Altenburg & Wymenga
ECOLOGISCH ONDERZOEK

In samenwerking met

Witteveen + Bos

Doeluitwerking Waddenzee
Natura 2000 beheerplan



A&W-rapport 23-295

in opdracht van

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Doeluitwerking Waddenzee
Natura 2000 beheerplan

A&W-rapport 23-295

Foto Voorplaat
Groot zeegras, foto: M. Marijt

Auteurs:, **2025**
Doeluitwerking Waddenzee. Natura 2000 beheerplan. A&W-rapport 23-295.
Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Opdrachtgevers
Rijkswaterstaat
Postbus 2232
3500 GE Utrecht
0800-8002

Uitvoerders
Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl
www.altwym.nl

Witteveen+Bos
Postbus 233
7400 AE Deventer
0570 69 79 11
info@witteveenbos.nl
www.witteveen.bos.nl

© Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv. Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

Projectnummer	**Projectleider**	**Status**
23-295		Definitief

Autorisatie	**Paraaf**	**Datum**
.		1 oktober 2025

Kwaliteitscontrole	**Paraaf**
.	

Inhoud

Samenvatting

1. Inleiding **1**
- 1.1 Aanleiding 1
- 1.2 Wat is een doeluitwerking 1
- 1.3 Leeswijzer 2

2. Gebiedsbeschrijving **3**
- 2.1 Ligging en kenschets 3
- 2.2 Ontstaansgeschiedenis 5
- 2.3 Beschrijving van het ecosysteem 9
- 2.4 Relatie met omliggende gebieden 13
- 2.5 Eigendom en beheer 13

3. Methodiek **15**
- 3.1 Uitgangspunten 15
- 3.2 Stappenplan doeluitwerking 15
- 3.3 Gebruikte data 33
- 3.4 Gebruik ruimtelijke informatie 33
- 3.5 Systeemanalyse en causale relatie 34

4. Natura 2000 doelstellingen **35**
- 4.1 Relevante kernopgaven 35
- 4.2 Instandhoudingsdoelstellingen 36

5. Habitattypen **40**
- 5.1 H1110A Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) 40
- 5.2 H1140A Slik- en zandplaten (getijdengebied) 105
- 5.3 H1130 Estuaria 152
- 5.4 H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) 194
- 5.5 H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur) 210
- 5.6 H1320 Slijkgrasvelden 221
- 5.7 H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks) 227
- 5.8 H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks) 267
- 5.9 H2110 Embryonale duinen 275
- 5.10 H2120 Witte duinen 291
- 5.11 H2130A Grijze duinen (kalkrijk) 306
- 5.12 H2130B Grijze duinen (kalkarm) 326
- 5.13 H2160 Duindoornstruwelen 337
- 5.14 H2170 Kruipwilgstruwelen 343
- 5.15 H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) 350

6. Habitatrichtlijnsoorten **364**
- 6.1 Nauwe korfslak 364
- 6.2 Zeeprik 372
- 6.3 Rivierprik 386
- 6.4 Fint 400
- 6.5 Noordse woelmuis 412
- 6.6 Bruinvis 424
- 6.7 Grijze zeehond 442

6.8 Gewone zeehond 460
6.9 Groenknolorchis 482
7. Broedvogels 491
7.1 Steltlopers 491
7.2 Sterns 516
7.3 Roofvogels 539
7.4 Overige soorten 556
8. Niet-broedvogels 574
8.1 Steltlopers 574
8.2 Fuut en aalscholver 618
8.3 Eenden 629
8.4 Ganzen en kleine zwaan 647
8.5 Lepelaar 655
8.6 Zwarte stern 657
8.7 Slechtvalk 661
9. Synthese 664
9.1 Synopsistabellen 664
10. Literatuur 681

Bijlage 1 Habitattypenkaarten 728
Bijlage 2 Activiteiten waarbij bodemberoering optreedt 729
Bijlage 3 Baggerhoeveelheden per bekken 753
Bijlage 4 Belang zeehondenligplaatsen 758
Bijlage 5 Verspreiding en trends broedvogels 759
Bijlage 6 Verspreiding en trends niet-broedvogels 760
Bijlage 7 Rapport kansen en knelpunten broed- en niet-broedvogels 761

Dankwoord
Onze dank gaat uit naar Steve Geelhoed, Lonneke IJsseldijk en Jip Vrooman voor het aanleveren van informatie en het reviewen van teksten en Ben Griffioen, Peter Paul Schollema en Edwin van der Pouw Kraan voor het aanleveren van informatie.

Samenvatting

In 2024 is het proces om te komen tot een nieuw Natura 2000-beheerplan Waddenzee gestart. Doel is om in 2028 een nieuw beheerplan vast te stelen. Het beheerplan heeft als doel om aan te geven welke beheermaatregelen nodig zijn om te zorgen dat de instandhoudingsdoelstellingen voor de Waddenzee gehaald worden. Rijkswaterstaat is voortouwnemer voor het opstellen van dit beheerplan. Het opstellen van het beheerplan wordt uitgevoerd door Haskoning en Witteveen+Bos.

Het proces om te komen tot een goed beheerplan bestaat uit de volgende stappen en producten:

1. Doeluitwerking van de instandhoudingsdoelstellingen
2. Vrijstellingentoets voor activiteiten die zijn vrijgesteld van vergunningplicht
3. Notitie Reikwijdte en Detailniveau. Deze wordt gepubliceerd en ter inzage gelegd. De manier waarop wordt omgegaan met de inspraakrecreaties wordt toegelicht in de Reactienota.
4. Uitwerking van maatregelen en kaders voor activiteiten
5. Ontwerp-beheerplan
6. Ontwerp-milieueffectrapport
7. Reactienota zienswijzen beheerplan en milieueffectrapport
8. Publicatie Natura 2000-beheerplan en milieueffectrapport

Doeluitwerking
Dit rapport en deze samenvatting beschrijven de uitkomsten van de doeluitwerking. Het rapport Doeluitwerking is een voorbereidend document in het beheerplanproces. Het rapport Doeluitwerking vormt de onderbouwing voor het doelbereik en geeft naast knelpunten ook een aanzet voor oplossingsrichtingen. De maatregelen die uiteindelijk genomen gaan worden, staan in het (nog op te stellen) beheerplan.

De gevolgde methodiek in de doeluitwerking is voor alle instandhoudingsdoelen (habitattypen, habitatrichtlijnsoorten, broedvogels, niet-broedvogels) en de kernopgaven zoveel als mogelijk hetzelfde. Voor alle instandhoudingsdoelstellingen zijn in de doeluitwerking de volgende onderdelen uitgewerkt (zie ook Figuur 1):

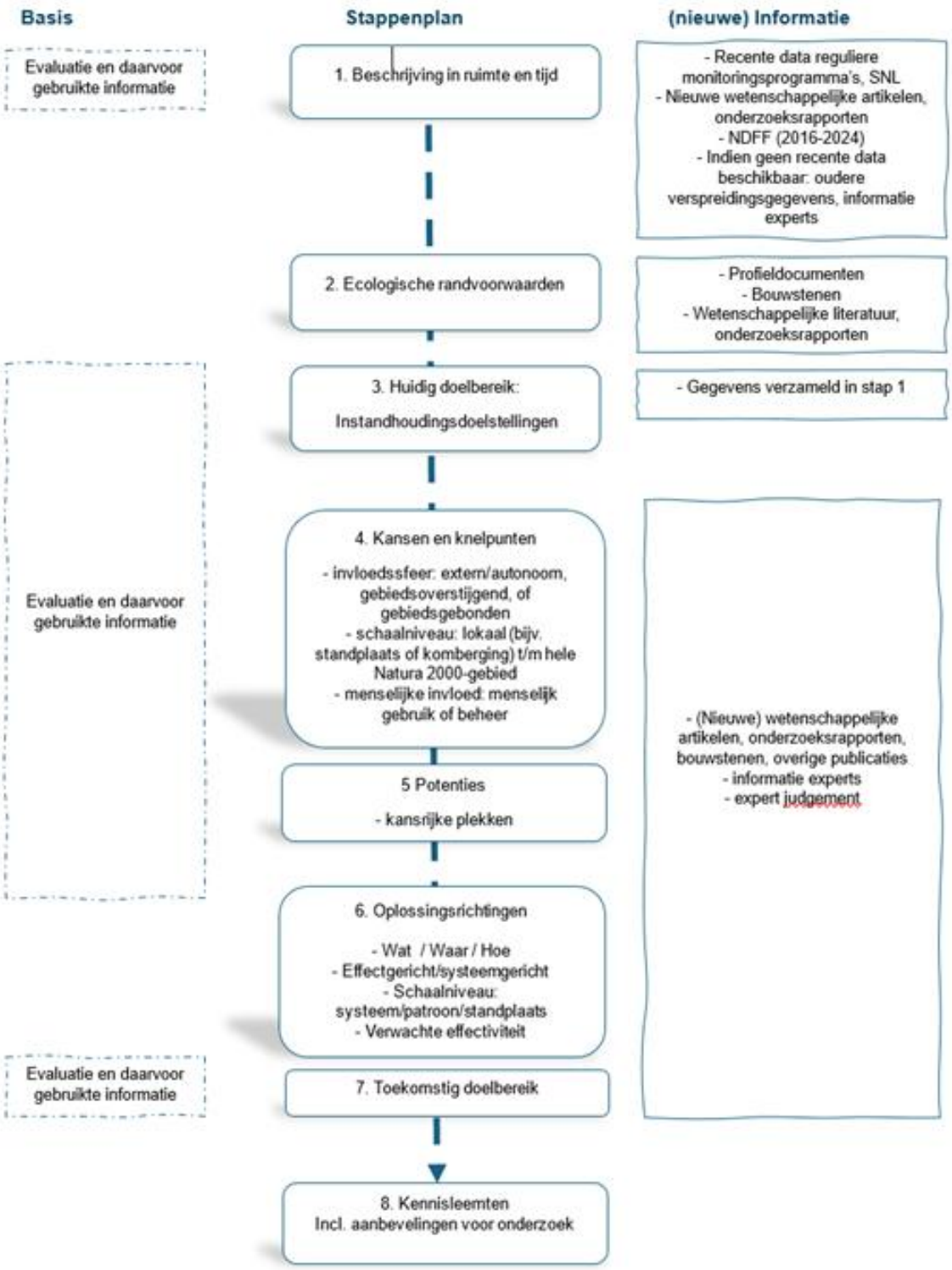
1. Beschrijving in ruimte en tijd (van de instandhoudingsdoelen). Voor zover er gegevens zijn wordt de huidige verspreiding van de instandhoudingsdoelen in tijd en ruimte beschreven en wordt benoemd welke gegevens daarbij gebruikt zijn. Waar mogelijk worden twee perioden beschreven zodat ook de ontwikkeling in de tijd kan worden bepaald.
2. Ecologische randvoorwaarden. Per instandhoudingsdoel wordt aangeven wat de ecologische randvoorwaarden zijn die voor het instandhoudingsdoel van belang zijn.
3. Huidig doelbereik. Bij de bepaling van het doelbereik is onderscheid gemaakt in: het doelbereik van de oppervlakte (verbeterdoel of behoud / tegengaan verslechtering), het doelbereik voor de kwaliteit (verbeterdoel of behoud / tegengaan verslechtering) en het bepalen van de huidige toestand ook wat betreft de ecologische randvoorwaarden. Voor het beoordelen van de huidige kwaliteitstoestand is een samenvattende tabel opgenomen waar alle kwaliteitsaspecten inclusief deelaspecten (voor habitattypen) zijn opgenomen. Voor de score per kwaliteitsaspect en de overall score is de ‘stoplichtbenadering’ uit het Natura 2000 Doelendocument (Ministerie van LNV, 2008) toegepast. Hierbij gelden de volgende rekenregels:
   - Eén of meer score slecht: score is slecht
   - Eén of meer score matig, maar geen score slecht: score is matig
   - 100% score goed, of 75% score goed en 25% onbekend: score is goed
   - Tenminste 50% score onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend.
4. Kansen en knelpunten. Per instandhoudingsdoel zijn kansen en knelpunten uitgewerkt die van invloed kunnen zijn op het doelbereik. Kansen zijn in de doeluitwerking opgevat als onlangs

uitgevoerde of lopende (natuurherstel)projecten en autonome ontwikkelingen die een positieve invloed kunnen hebben op het doelbereik. De kansen en knelpunten zijn gekoppeld aan de ecologische randvoorwaarden. De aanname daarbij is dat het oplossen van knelpunten voor de ecologische randvoorwaarden zal bijdragen aan het verbeteren van het doelbereik. Er is per knelpunt gezocht naar mogelijkheden om het knelpunt op te heffen waarbij ook onderscheid is gemaakt tussen factoren die vanuit het beheerplan wel of niet beïnvloedbaar zijn:

- Niet te beïnvloeden externe factoren zoals effecten die gekoppeld zijn aan klimaatverandering en niet te beïnvloeden autonome factoren zoals invloeden van gebruik en beheer uit het verleden, die nog steeds van invloed zijn op het systeem (bv. aanleg Afsluitdijk).
- Wel te beïnvloeden factoren zoals het huidige gebruik en beheer.

5. Potenties. Voor de instandhoudingsdoelstellingen waarvoor dit relevant is vanwege geconstateerde afstand tot het doelbereik, zijn de potenties voor oppervlakte en kwaliteit aangegeven in ruimte en waar relevant ook in tijd. Hierbij is eveneens benoemd welke gegevens gebruikt zijn. In sommige gevallen zijn er onvoldoende gegevens beschikbaar en is daarom gebruik gemaakt van expert judgement. Dit is expliciet aangegeven.
6. Oplossingsrichtingen. Op basis van de analyse van de knelpunten en de potenties worden oplossingsrichtingen voorgesteld. Bij het uitwerken van oplossingen wordt onderscheid gemaakt tussen maatregelen die gericht zijn op systeemherstel en effectgerichte maatregelen, die bedoeld zijn om de impact van menselijk gebruik of beheer te beperken of ongedaan te maken.
7. Toekomstig potentieel doelbereik. Op basis van de aangedragen oplossingsrichtingen wordt een inschatting gedaan in hoeverre aan de ecologische randvoorwaarden kan worden voldaan en wat het te verwachten het toekomstig potentieel doelbereik zal zijn. In sommige gevallen is het moeilijk om het potentieel doelbereik te bepalen bijvoorbeeld omdat er sprake is van grote natuurlijke dynamiek of gebrek aan kennis en gegevens. Waar dit speelt wordt dit aangegeven.
8. Kennisleemten. De meest bepalende kennisleemten zijn benoemd die maken dat het huidige of toekomstige doelbereik niet, of niet met zekerheid, kan worden bepaald. Er worden suggesties gedaan hoe deze kennisleemten kunnen worden opgelost.

Figuur 1 geeft de stappen van de doeluitwerking globaal weer.



Figuur 1 Vereenvoudigd stappenplan doeluitwerking

De doeluitwerking is in de samenvatting verkort weergegeven in drie vaste onderdelen:

1. een nadere omschrijving van het huidige doelbereik;
2. de knelpunten en kansen;

3. de oplossingsrichtingen

Uitkomsten habitattypen

Tabel 1 geeft een samenvatting van het huidige doelbereik.

Tabel 1. Landelijke staat van instandhouding (L SvI), instandhoudingsdoelstelling en doelbereik habitattypen Natura 2000-gebied Waddenzee. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: gunstig/gehaald/goed, rood: zeer ongunstig/niet gehaald/slecht, oranje: matig ongunstig/matig, grijs: onbekend

Habitattype	L SVI	Doel oppervlak	Doel kwaliteit	Doelbereik oppervlakte	Doelbereik kwaliteit
H1110A Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)	zeer ongunstig	=	>	niet gehaald	niet gehaald
H1140A Slik- en zandplaten (getijdengebied)	matig ongunstig	=	>	gehaald	niet gehaald
H1130 Estuaria	zeer ongunstig	=	>	niet gehaald	niet gehaald
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	matig ongunstig	=	=	onbekend	gehaald
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	matig ongunstig	=	=	gehaald	gehaald
H1320 Slijkgrasvelden	matig ongunstig	=	=	niet gehaald	niet gehaald
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	matig ongunstig	=	>	gehaald	niet gehaald
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	matig ongunstig	=	=	onbekend	onbekend
H2110 Embryonale duinen	gunstig	=	=	gehaald	gehaald
H2120 Witte duinen	gunstig	=	=	onbekend	onbekend
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	matig ongunstig	=	=	onbekend	onbekend
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	matig ongunstig	=	>	onbekend	onbekend
H2160 Duindoornstruwelen	gunstig	=	=	gehaald	onbekend
H2170 Kruipwilgstruwelen	gunstig	=	=	gehaald	gehaald
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	matig ongunstig	=	=	onbekend	onbekend

Toelichting mariene habitattypen

1. <u>Doelbereik</u>
   a) Voor de mariene habitattypen permanent overstroomde zandbanken (H1110A), estuaria (H1130) en slik- en zandplaten (H1140A) wordt het doelbereik vooral negatief beïnvloed door menselijk gebruik en ingrepen uit het verleden en heden. De huidige kwaliteitstoestand van de habitattypen is als matig tot slecht beoordeeld.

2. <u>Knelpunten en kansen.</u>

   a) Voor de permanent overstroomde zandbanken (H1110A) vormen bodemberoerende activiteiten een knelpunt. Bodemberoering door menselijke activiteiten vormt vooral een knelpunt voor laagdynamische en slibrijke delen van het sublitoraal. Deze kennen van nature een lage dynamiek en de hoogste soortenrijkdom aan bodemdieren. Daarnaast vormen veranderingen in de aanvoer van zoet water een knelpunt, vooral vanuit het IJsselmeer en Lauwersmeer. Dit beïnvloedt de saliniteit en kan negatieve gevolgen hebben voor bodemfauna en de vindbaarheid van intreklocaties door diadrome vissen. Het aantal functionele zoet-zoutovergangen is kleiner dan gewenst. Het areaal van het habitattype is afgenomen onder invloed van doorgaande processen na ingrepen uit het verleden.
   b) Voor het habitattype estuaria (H1130) dat voorkomt in het Eems-Dollard estuarium vormen ingrepen ten behoeve van de scheepvaart in het verleden en baggerwerkzaamheden de

grootste knelpunten. Daarnaast vormt de verkleining van de omvang van het estuarium door inpolderingen in het verleden een knelpunt.

c) Voor de slik- en zandplaten vormen met name een toename zeewatertemperatuur, droogte en hitte in de zomer en uitblijven strenge winters, bodemberoering en het achterblijven van zeegrasherstel een knelpunt.

3. Oplossingsrichtingen
   a. De belangrijkste oplossingsrichting voor H1110A is het verminderen van de bodemberoering in laagdynamische delen van het sublitoraal en het optimaliseren van baggerwerkzaamheden. Daarnaast is het van belang dat er geen wezenlijke veranderingen optreden in de zoet water aanvoer.
   b. De belangrijkste oplossingsrichtingen voor H1130 zijn het vergroten van het areaal van het komberging, het afzien van nieuwe ingrepen ten behoeve van de scheepvaart en optimalisatie van baggeren en verspreiden. Het is echter uiterst onzeker of de instandhoudingsdoelstelling voor het habitattype op de lange termijn haalbaar is, omdat er een forse inspanning moet worden geleverd, zowel door Nederland als door Duitsland, en er sprake is van grote economische belangen.
   c. Voor H1140A is het voortzetten van zeegrasherstel een belangrijke oplossingsrichting. Daarnaast is meer inzicht gewenst in de (cumulatieve) ecologische effecten van bodemberoerende activiteiten.

Toelichting kwelderhabitattypen

1. Doelbereik:
   De instandhoudingsdoelstelling voor H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur) wordt gehaald en die voor H1320 Slijkgrasvelden wordt met zekerheid niet gehaald. Voor H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) is niet duidelijk of het doel voor het oppervlak wordt gehaald, omdat het areaal recent sterk is afgenomen in enkele deelgebieden. Voor H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks) wordt de doelstelling voor de kwaliteit niet gehaald omdat deze niet noemenswaardig is verbeterd. Voor H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks) is het doelbereik onbekend omdat vegetatiegegevens van na 2019, na uitvoering van maatregelen in Polder Breebaart, niet beschikbaar zijn. Voor de meeste kwelderhabitattypen is de huidige kwaliteitstoestand als matig beoordeeld.

2. Knelpunten en kansen:
   De pionierbegroeiingen en slijkgrasvelden staan vooral onder druk door de fixatie van de vastelandskwelders door rijshouten dammen. Daarnaast is mogelijk sprake van te intensieve beweiding langs de vastelandskust en lokaal op de eilanden.

3. Oplossingsrichting:
   De belangrijkste oplossingsrichtingen zijn het vergroten van invloed van de natuurlijke processen van erosie en sedimentatie en het instellen van een gevarieerder en minder intensief beweidingsbeheer. Het afgraven van kwelders ten behoeve van verjonging kan overwogen worden op Noard-Fryslân Bûtendyks, waar sprake is van voldoende sedimentatie en brede kwelders. Elders langs de vastelandskust kan kleinschalige afgraving in de vorm van kleiputten worden overwogen. Zeespiegelstijging vormt op de middellange termijn een groot knelpunt voor de eilandkwelders, waarvoor nog geen pasklare oplossingen zijn. Een oplossingsrichting die nader verkend dient te worden is het vergroten van de dynamiek op de eilandstaarten door herstel van wash-over systemen, waardoor het meegroeivermogen van de kwelders mogelijk kan worden vergroot. Dit soort maatregelen, die bestaan uit ingrepen in de stuifdijk op de eilandstaarten van Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog, hebben invloed op natuurwaarden in de Natura 2000-

duingebieden, de Noordzeekustzone en de Waddenzee en dienen daarom op eilandniveau te worden uitgewerkt. Het is wenselijk dat hiervoor gebruik wordt gemaakt van de landschapsecologische systeemanalyses (Lesa's) die momenteel worden opgesteld voor de Friese Waddeneilanden.

Toelichting duinhabitattypen

1. Doelbereik:
   De instandhoudingsdoelstellingen voor H2110 Embryonale duinen en H2170 Kruipwilgstruwelen worden gehaald. Het doelbereik voor H2120 Witte duinen, H2130A Grijze duinen (kalkrijk), H2130B Grijze duinen (kalkarm) en H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) kan niet worden beoordeeld, omdat deze habitattypen niet zijn gekarteerd in de referentieperiode, waardoor de uitgangssituatie niet duidelijk is. Voor H2160 Duindoornstruwelen is duidelijk dat het areaal sterk is toegenomen ten opzichte van de referentieperiode, waardoor de doelstelling voor het oppervlak is gehaald. Of dit ook geldt voor de doelstelling voor de kwaliteit, is onduidelijk vanwege gebrek aan informatie.

2. Knelpunten en kansen:
   Het belangrijkste knelpunt voor de duinhabitattypen is het gebrek aan dynamiek door verstuiving op plekken waar stuifdijken of aaneengesloten duinenrijen aanwezig zijn. In de duinen zelf zijn daarnaast weinig stuifkuilen aanwezig van waaruit in de omgeving instuiving van zand kan plaatsvinden. In combinatie met de te hoge stikstofdepositie in het verleden en de ineenstorting van de konijnenpopulaties op de Waddeneilanden is hierdoor vergrassing, verruiging en uitbreiding van struweel opgetreden. Dit is binnen de begrenzing van Natura 2000-gebied Waddenzee vooral zichtbaar op de eilandstaart van Schiermonnikoog. Positief is de ontwikkeling van duinhabitattypen op de eilandkoppen van Vlieland, Terschelling en Schiermonnikoog. Op Terschelling en Schiermonnikoog vindt deze ontwikkeling plaats dankzij aanlanding van zandplaten. Qua leeftijd gaat het om jonge gebieden, waardoor vegetatiesuccessie hier een minder groot knelpunt is en de bodem relatief kalkrijk is. In deze gebieden heerst over het algemeen ook een grotere dynamiek dan op de eilandstaarten.

3. Oplossingsrichtingen:
   Voor de eilandstaarten wordt aanbevolen om de dynamiek te vergroten, bijvoorbeeld door het herstel van wash-over complexen en het aftoppen van duinen. Daarnaast kan lokaal vegetatiebeheer of plaggen overwogen worden. Grootschalige ingrepen in de stuifdijken op Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog kunnen zowel tot positieve als negatieve effecten leiden op natuurwaarden binnen de Natura 2000-gebieden Noordzeekustzone, de duingebieden en de Waddenzee. Daarom wordt aanbevolen deze oplossingsrichtingen nader te verkennen en daarbij de eilanden als één ecologische eenheid te beschouwen, in plaats van de strikte begrenzingen van de individuele Natura 2000-gebieden te hanteren. Het is wenselijk dat hiervoor gebruik wordt gemaakt van de Lesa's die momenteel worden opgesteld voor de Friese Waddeneilanden.

Uitkomsten Habitatrichtlijnsoorten

Tabel 2 geeft een samenvatting van het huidige doelbereik voor habitatsoorten.

*Tabel 2. Landelijke staat van instandhouding (LSVI), instandhoudingsdoelstelling en doelbereik habitatrichtlijnsoorten Natura 2000-gebied Waddenzee. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering * de aantallen van gewone zeehond zitten boven het streefdoel, maar nemen af. Betekenis kleuren: groen: gunstig/gehaald, rood: zeer ongunstig/niet gehaald, oranje: matig ongunstig, grijs: onbekend*

Soort	L SVI	Doel populatie	Doel omvang leefgebied	Doel kwaliteit leefgebied	Populatie	Omvang	Kwaliteit
Nauwe korfslak	zeer ongunstig	=	=	=	onbekend	onbekend	onbekend
Zeeprik	zeer ongunstig	>	=	=	niet gehaald	gehaald	onbekend
Rivierprik	matig ongunstig	>	=	=	niet gehaald	gehaald	onbekend
Fint	zeer ongunstig	>	=	=	niet gehaald	gehaald	onbekend
Noordse woelmuis	zeer ongunstig	=	=	=	onbekend	onbekend	onbekend
Bruinvis	gunstig	=	=	=	onbekend	onbekend	onbekend
Grijze zeehond	gunstig	=	=	=	gehaald	gehaald	onbekend
Gewone zeehond	gunstig	>	=	=	gehaald	gehaald*	onbekend
Groenknolorchis	gunstig	=	=	=	onbekend	gehaald	onbekend

Toelichting Habitatrichtlijnsoorten

1. <u>Doelbereik:</u>
   Het doelbereik voor een deel van de habitatrichtlijnsoorten kon in de doeluitwerking niet worden beoordeeld, vanwege leemten in kennis. Deze kennisleemten hebben betrekking op het voorkomen en de verspreiding en de populatieontwikkeling, veroorzaakt door het ontbreken van monitoring of gebrek aan kennis over hoe de Waddenzee wordt gebruikt als leefgebied en welke delen daarin essentieel zijn.
   a) Voor fint, rivierprik en zeeprik geldt dat er veel onbekend is over de zeefase van deze soorten. Tevens is niet duidelijk wat de relatie is tussen de populatie in de Waddenzee en paaiplaatsen. Deels worden deze kennisleemten veroorzaakt doordat er weinig monitoring van pelagische vissen en rondbekken plaatsvindt in de Waddenzee.
   b) Voor de zeehonden voldoet de huidige populatieomvang aan de streefwaarden.
   c) Het voorkomen en de verspreiding van de nauwe korfslak is niet goed bekend, waardoor het doelbereik niet goed kan worden beoordeeld.
   d) De groenknolorchis komt voor binnen vochtige duinvalleien op de eilandkoppen en -staarten. De doelstelling voor de omvang van het verspreidingsgebied wordt gehaald, de ontwikkeling van de kwaliteit en de populatie kunnen niet worden beoordeeld.
   e) Voor de noordse woelmuis zijn vooral delen van Texel die buiten de begrenzing van Natura 2000-gebied Waddenzee liggen van belang. Het doelbereik kan niet worden beoordeeld, omdat er onvoldoende inzicht is in het voorkomen binnen de Waddenzee.

2. <u>Knelpunten</u>
   a. Voor fint, rivierprik en zeeprik geldt dat de belangrijkste knelpunten voor deze soorten worden gevormd door de slechte passeerbaarheid van sluizen en spuikanalen. Vooral voor fint vormt de huidige kwaliteit van de Eemsrivier (troebelheid) een knelpunt, en bijvangst in de garnalenvisserij. Voor alle soorten kan een verandering in de zoet water afvoer een knelpunt vormen, indien dit samenvalt met de migratieperiode.
   b. Voor zowel de grijze als de gewone zeehond geldt dat er in de huidige situatie verstoring van belangrijke ligplaatsen kan optreden, omdat niet alle belangrijke ligplaatsen zijn gesloten voor menselijke activiteiten. De populatie van de gewone zeehond laat sinds enkele jaren een

afname zien. De oorzaken voor deze afname zijn niet duidelijk, maar worden momenteel onderzocht. Voor bruinvis is er weinig inzicht in de betekenis van de Waddenzee, het voorkomen en de verspreiding, doordat er geen monitoring plaatsvindt.

c. Het gebrek aan inzicht in het voorkomen en de verspreiding vormt momenteel het grootste knelpunt voor de nauwe korfslak.
d. De grootste bedreiging voor de noordse woelmuis vormt introductie of uitbreiding van het leefgebied van concurrenten.

3. Oplossingsrichtingen:
   a. Voor fint is het beperken van de bijvangst in de garnalenvisserij wenselijk. Voor rivierprik en zeeprik is realisatie van de Vismigratierivier bij de Afsluitdijk nodig om de knelpunten met betrekking tot de intrek alhier op te lossen. Voor rivierprik zijn er daarnaast verbetermogelijkheden bij de overgang naar het Lauwersmeer en het Eemskanaal bij Delfzijl. Realisatie van een meer open verbinding tussen het Lauwersmeer en de Waddenzee, zoals nu wordt verkend, zou het Lauwersmeer mogelijk geschikt kunnen maken als paaiplaats voor fint. Daarnaast kan overwogen worden rivierpriklarven uit te zetten in de Westerwoldse Aa om het gebruik als paaigebied te stimuleren. Voor alle soorten is het nodig om te verzekeren dat er voldoende afvoer van zoet water plaatsvindt in de migratieperiode. Voor het verbeteren van de kwaliteit van de Eemsrivier (verminderen troebelheid en toename zuurstofgehalten) zijn forse inspanningen nodig aan Duitse zijde. Het toekomstperspectief voor het doelbereik is voor rivierprik vrij gunstig maar voor fint en zeeprik uiterst onzeker.
   b. Voor de gewone en grijze zeehonden dienen belangrijke ligplaatsen die nu nog geen toegangsbeperking kennen alsnog gesloten worden. Het toekomstperspectief voor het doelbereik voor grijze zeehond is gunstig, voor gewone zeehond onzeker.
   c. Voor de gewone zeehond en ook de nauwe korfslak moet het lopende/uit te voeren onderzoek aan gaan geven of er maatregelen zijn die genomen kunnen worden.
   d. Voor bruinvis is het belangrijk dat er monitoring wordt ingesteld in de Waddenzee en dat onderzoek wordt gedaan naar het dieet en doodsoorzaken. Hiervoor moet mogelijk worden gemaakt dat bijgevangen bruinvissen mogen worden aangeland. Voor bruinvis is het doelbereik onzeker omdat er vanwege de kennisleemten geen geschikte oplossingsrichtingen kunnen worden bepaald.
   e. Voor de groenknolorchis is het belangrijk dat er te allen tijde geschikte groeiplaatsen aanwezig zijn voor deze soort. De groenknolorchis kan profiteren van het vergroten van de dynamiek op de eilandstaarten, omdat hierdoor nieuwe groeiplaatsen kunnen ontstaan. Ingrepen aan de stuifdijken en de omliggende gebieden kunnen het huidige voorkomen (binnen Natura 2000-gebied Noordzeekustzone en Natura 2000-duingebieden) echter negatief beïnvloeden. Het toekomstperspectief is gunstig mits wordt voldaan aan de voorwaarde van het bieden van voldoende groeiplaatsen in ruimte en tijd.
   f. Voor de noordse woelmuis liggen de oplossingsrichtingen buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Het doelbereik is onzeker vanwege het risico op vestiging van concurrenten.

Uitkomsten broedvogels

Tabel 3 geeft een samenvatting van het huidige doelbereik voor broedvogels.

Tabel 3. Landelijke staat van instandhouding (LSVI), instandhoudingsdoelstelling en doelbereik broedvogels Natura 2000-gebied Waddenzee. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: gunstig/gehaald, rood: zeer ongunstig/niet gehaald, oranje: matig ongunstig, grijs: onbekend

Soort	L SVI	Aantal broedparen	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied	Aantal broedparen 2018-2023	Omvang	Kwaliteit
Lepelaar	gunstig	430	=	=	826	gehaald	gehaald
Eider	zeer ongunstig	5.000	=	>	2.009	gehaald	niet gehaald
Bruine kiekendief	zeer ongunstig	30	=	=	33	gehaald	niet gehaald
Blauwe kiekendief	zeer ongunstig	3	=	=	0	niet gehaald	niet gehaald
Kluut	matig ongunstig	3.800	=	>	1.518	niet gehaald	niet gehaald
Bontbekplevier	zeer ongunstig	60	=	=	69	gehaald	niet gehaald
Strandplevier	zeer ongunstig	50	>	>	11	niet gehaald	niet gehaald
Kleine mantelmeeuw	gunstig	19.000	=	=	20.474	niet gehaald	gehaald
Grote stern	zeer ongunstig	16.000	=	=	3.358	niet gehaald	niet gehaald
Visdief	zeer ongunstig	5.300	=	=	1.938	niet gehaald	niet gehaald
Noordse stern	zeer ongunstig	1.500	=	=	582	niet gehaald	niet gehaald
Dwergstern	gunstig	200	>	>	383	gehaald	gehaald
Velduil	zeer ongunstig	5	=	=	6	niet gehaald	niet gehaald

Toelichting broedvogels

1. Doelbereik:
   Voor de broedvogels van Natura 2000-gebied Waddenzee geldt dat voor slechts twee van de dertien soorten de instandhoudingsdoelstellingen worden gehaald, namelijk lepelaar en dwergstern.

2. Knelpunten en kansen:
   Voor de steltlopers en sterns vormen predatie en verstoring door recreatie de belangrijkste knelpunten. Daarnaast vormen de toename van extreem weer en het toegenomen overstromingsrisico een belangrijk knelpunt. Voor de blauwe kiekendief en velduil vormt de afgenomen dynamiek in de duinen, die versterkt werd door de te hoge stikstofdepositie in het verleden en de ineenstorting van de konijnenpopulaties, een belangrijk knelpunt. Daarnaast is het voedselaanbod voor de roofvogels in zowel de duinen als in het agrarisch gebied afgenomen. Hierdoor is de overleving van jonge blauwe kiekendieven laag. Voor eider vormt het lage broedsucces een groot knelpunt. Het is niet duidelijk of dit vooral komt door predatie of dat afgenomen draagkracht van de Waddenzee eveneens een rol speelt.

3. Oplossingsrichtingen:
   Er zijn oplossingsrichtingen maar deze kunnen niet alle knelpunten (voldoende) wegnemen. Dit geldt bijvoorbeeld voor het toegenomen risico op overstroming en extreem weer, waardoor nesten mislukken. Voor de steltlopers en sterns is het van groot belang dat de predatiedruk afneemt. Hiervoor dient op de vastelandskust populatiebeheer van vossen, steenmarters en bruine ratten te worden overwogen. Op de eilanden is bestrijding van bruine ratten en het verwijderen van verwilderde katten essentieel. Verstoring door recreatie kan worden beperkt door onder andere gebieden preventief te sluiten en door een aanlijnplicht voor honden in te stellen. Voor de roofvogels is het van belang dat de dynamiek in de duinen toeneemt om vegetatiesuccessie te beperken, dat beweidingsbeheer op de vereisten van deze soorten wordt afgestemd en dat het voedselaanbod

binnen Natura 2000-gebieden en in het agrarisch gebied wordt vergroot. Voor grote stern, visdief en noordse stern, eider, strandplevier en blauwe kiekendief is doelbereik uiterst onzeker.

Uitkomsten niet-broedvogels

Tabel 4 geeft een samenvatting van het huidige doelbereik voor niet-broedvogels

Tabel 4. Landelijke staat van instandhouding (LSVI), instandhoudingsdoelstelling en doelbereik broedvogels Natura 2000-gebied Waddenzee. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: gunstig/gehaald, rood: zeer ongunstig/niet gehaald, oranje: matig ongunstig, grijs: onbekend

Soort	L SVI	Doel populatie	Doel omvang	Doel kwaliteit	Aantal 2016-2021	Omvang	Kwaliteit
Fuut	matig ongunstig	310	=	=	132	niet gehaald	onbekend
Aalscholver	gunstig	4.200	=	=	2.711	gehaald	onbekend
Lepelaar	gunstig	520	=	=	1.296	gehaald	gehaald
Kleine zwaan	zeer ongunstig	1.600	=	=	142	niet gehaald	gehaald
Grauwe gans	gunstig	7.000	=	=	18.584	gehaald	gehaald
Brandgans	gunstig	36.800	=	=	71.936	gehaald	gehaald
Rotgans	gunstig	26.400	=	=	26.208	gehaald	gehaald
Toendrarietgans	gunstig	=	=	=	gehaald	gehaald	gehaald
Bergeend	gunstig	38.400	=	=	41.822	gehaald	gehaald
Smient	matig ongunstig	33.100	=	=	31.206	gehaald	gehaald
Krakeend	gunstig	320	=	=	991	gehaald	gehaald
Wintertaling	gunstig	5.000	=	=	5.068	gehaald	gehaald
Wilde eend	zeer ongunstig	25.400	=	=	11.709	gehaald	gehaald
Pijlstaart	gunstig	5.900	=	=	7.098	niet gehaald	gehaald
Slobeend	gunstig	750	=	=	1.250	gehaald	gehaald
Topper	matig ongunstig	3.100	=	>	4.135	niet gehaald	gehaald
Eider	zeer ongunstig	90.000-115.000	=	>	58.291	gehaald	niet gehaald
Brilduiker	zeer ongunstig	100	=	=	74	niet gehaald	onbekend
Middelste zaagbek	gunstig	150	=	=	99	niet gehaald	onbekend
Grote zaagbek	zeer ongunstig	70	=	=	8	niet gehaald	onbekend
Slechtvalk	gunstig	40	=	=	64	gehaald	gehaald
Scholekster	zeer ongunstig	140.000-160.000	=	>	81.319	gehaald	niet gehaald
Kluut	matig ongunstig	6.700	=	=	5.299	niet gehaald	onbekend
Bontbekplevier	gunstig	1.800	=	=	3.796	gehaald	gehaald
Goudplevier	zeer ongunstig	19.200	=	=	16.113	gehaald	gehaald
Zilverplevier	gunstig	22.300	=	=	26.162	niet gehaald	gehaald
Kievit	zeer ongunstig	10.800	=	=	9.707	gehaald	gehaald
Kanoet	gunstig	44.400	=	>	54.797	niet gehaald	gehaald
Drieteenstrandloper	gunstig	3.700	=	=	8.276	gehaald	gehaald
Krombekstrandloper	gunstig	2.000	=	=	1.856	niet gehaald	onbekend
Bonte strandloper	gunstig	206.000	=	=	238.387	gehaald	gehaald
Grutto	zeer ongunstig	1.100	=	=	1.081	niet gehaald	gehaald
Rosse grutto	gunstig	54.400	=	=	61.395	gehaald	gehaald

Wulp	gunstig	96.200	=	=	76.411	gehaald	onbekend
Zwarte ruiter	zeer ongunstig	1.200	=	=	564	niet gehaald	niet gehaald
Tureluur	gunstig	16.500	=	=	15.233	gehaald	onbekend
Groenpootruiter	gunstig	1.900	=	=	1.221	gehaald	onbekend
Steenloper	matig ongunstig	2.300-3.000	=	=	3.821	gehaald	gehaald
Zwarte stern	zeer ongunstig	23.000	=	=	3.980	gehaald	gehaald

Toelichting niet-broedvogels

1) Doelbereik:
   De instandhoudingsdoelstellingen voor grauwe gans, brandgans, toendrarietgans, bergeend, krakeend, wintertaling, slobeend, slechtvalk, bontbekplevier, drieteenstrandloper, bonte strandloper, rosse grutto, steenloper en lepelaar worden gehaald. De instandhoudingsdoelen voor de overige soorten worden niet of deels niet gehaald of het doelbereik is onzeker.

2) Knelpunten en kansen:
   a) Voor de steltlopers vormt verstoring door recreatie een knelpunt, dat in meer of mindere mate een belemmering kan vormen voor het doelbereik. Voor zwarte ruiter is sprake van een afname op flyway niveau. Voor scholekster vormt de afgenomen draagkracht in de Waddenzee een belangrijk knelpunt. Voor krombekstrandloper is niet duidelijk of er knelpunten zijn met betrekking tot de draagkracht in de Waddenzee. De aantallen van deze soort vertonen sterke schommelingen door externe factoren en de soort kan bij tellingen worden gemist of worden onderschat. Voor groenpootruiter, kluut en tureluur kon niet worden vastgesteld of er sprake is van knelpunten met betrekking tot de draagkracht van de Waddenzee, afgezien van verstoring door recreatie. Voor groenpootruiter is mogelijk sprake van een verschuiving van het overwinteringsgebied. Voor wulp is mogelijk sprake van afname van het voedselaanbod. Het doelbereik voor deze soorten is onzeker, omdat niet duidelijk is of de draagkracht in de Waddenzee op orde is.
   b) Voor de viseters (fuut, aalscholver, grote en middelste zaagbek) is sprake van externe knelpunten die van invloed zijn op het aantal vogels dat in de Waddenzee verblijft. Mogelijk zijn er ook interne knelpunten aan de orde, namelijk een gebrek aan rust en afname van het voedselaanbod. Het is onduidelijk of de draagkracht van de Waddenzee op orde is.
   c) Voor de schelpdieretende eenden (eider, brilduiker, topper) vormen een afname van de voedselbeschikbaarheid en verstoring door scheepvaart, visserij en waterrecreatie een potentieel knelpunt. Topper haalt recent wel het doelaantal.
   d) Voor de (water)planteneters (pijlstaart, wilde eend, wintertaling, slobeend, smient, krakeend, grauwe gans, brandgans, rotgans, toendrarietgans, kleine zwaan) zijn er momenteel geen knelpunten die de draagkracht van de Waddenzee wezenlijk beïnvloeden.

3) Oplossingsrichtingen:

   a) Vanwege de ervaren toegenomen recreatieve druk in de Waddenzee dient te worden onderzocht hoe de recreatieve zonering in de Waddenzee kan worden verbeterd om de rust in de rust- en foerageergebieden te vergroten. Daarnaast is het belangrijk dat de knelpunten op specifieke hoogwatervluchtplaatsen worden opgelost. Voor kluut, scholekster, tureluur en wulp zouden (delen van) belangrijke foerageergebieden kunnen worden gesloten. Het oplossen van knelpunten ten aanzien van verstoring draagt bij aan het doelbereik voor de steltlopers, maar in welke mate is soortafhankelijk en kan niet worden voorspeld.
   b) Voor externe knelpunten liggen de oplossingsrichtingen liggen buiten de invloedssfeer van het beheerplan. Dit geldt bijvoorbeeld voor problemen die optreden in het broedgebied van steltlopers zoals kievit, grutto en scholekster in het agrarisch gebied.

c) De kwaliteit van het leefgebied van de viseters kan mogelijk verbeterd worden door herstel van zoet-zoutovergangen ten behoeve van vismigratie (IJsselmeer, Lauwersmeer) en het instellen van meer gesloten gebieden, onder andere ten noorden van de Afsluitdijk. Of dit voldoende is om doelbereik mogelijk te maken, is niet duidelijk.
d) Voor de schelpdieretende eenden is doelbereik onzeker, vanwege externe knelpunten, die van invloed zijn op de aantallen die in de Waddenzee verblijven. Daarnaast is mogelijk ook sprake van afgenomen draagkracht binnen de Waddenzee, vooral door veranderingen in het voedselaanbod. Deze soorten kunnen mogelijk profiteren van het beëindigen van de mosselzaadvisserij en het vergroten van het areaal gebieden dat is gesloten voor bodemberoerende visserij. Voor eider dient gezien het grote belang van de Waddenzee voor de soort en de grote afstand tot het doelbereik overwogen te worden om belangrijke concentratiegebieden te sluiten voor menselijke activiteiten. Het is onduidelijk of dit voldoende is voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen.

1. Inleiding

De biodiversiteit loopt wereldwijd sterk terug, waaronder ook in Europa en zeker in Nederland (Compendium voor de Leefomgeving, 2021). De belangrijkste pijler van Europese natuurbescherming is de realisatie van Natura 2000: een netwerk van natuurgebieden met belangrijke natuurwaarden. Deze Natura 2000-gebieden zijn aangewezen op grond van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn. Dit hoofdstuk licht de aanleiding van dit rapport toe, en geeft aan welke informatie een Doeluitwerking bevat.

1.1 Aanleiding

De biodiversiteit loopt wereldwijd sterk terug en behoud en versterking van de natuur is nodig om deze trend te keren. Een belangrijke pijler van de Europese natuurbescherming is de realisatie van Natura 2000: een netwerk van Europese natuurgebieden met belangrijke natuurwaarden. Natura 2000-gebieden herbergen bepaalde dier- en plantensoorten die beschermd moeten worden om de Europese biodiversiteit te behouden en, waar nodig, te versterken. In Nederland zijn alle Natura 2000-gebieden gekozen op basis van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn. Deze gebieden zijn aangewezen door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV)[1].

Nederland heeft ruim 160 Natura 2000-gebieden. Gezamenlijk hebben de gebieden een oppervlak van ruim 2,1 miljoen hectare. Voor elk definitief aangewezen Natura 2000-gebied wordt een Natura 2000-beheerplan (hierna beheerplan) opgesteld. Provincies zijn meestal verantwoordelijk voor het opstellen van de beheerplannen van de Natura 2000-gebieden in hun provincie. Voor de meeste Natura 2000-gebieden gelegen in de Rijkswateren is het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) aangewezen als voortouwnemer voor het opstellen van de Natura 2000-beheerplannen. De minister van IenW stelt, samen met de desbetreffende mede bevoegde gezagen, het beheerplan vast. In totaal zijn er 51 gebieden die geheel of gedeeltelijk in de Rijkswateren liggen. Rijkswaterstaat is in de rol van voortouwnemer momenteel voor 25 van deze gebieden verantwoordelijk voor het proces om tot definitief vastgestelde beheerplannen te komen[2] en draagt voor deze 25 gebieden zorg voor het (laten) treffen van maatregelen[3]. Natura 2000-gebied Waddenzee is één van deze gebieden. Het opstellen van het beheerplan gebeurt in nauwe samenwerking met de desbetreffende mede bevoegde gezagen (provincie Noord-Holland, Fryslân, Groningen, het ministerie van LVVN en het ministerie van Defensie). De totstandkoming wordt afgestemd met terreinbeheerders, andere betrokken overheden, stakeholders, en belangenorganisaties.

1.2 Wat is een doeluitwerking

In de Doeluitwerking wordt helderheid geboden over de ecologische randvoorwaarden die het mogelijk maken om de instandhoudingsdoelstellingen in Natura 2000-gebied Waddenzee te kunnen behalen. Hiermee vormt het een basis voor het onderbouwen van de maatregelen die in Natura 2000-gebied Waddenzee genomen kunnen worden en uiteindelijk kunnen worden

[1] Of in het verleden het ministerie van Economische Zaken. Inmiddels is de naam veranderd in ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN)
[2] Artikel 3.9, derde lid, Omgevingswet
[3] Artikel 2.19, vijfde lid, Omgevingswet en artikel 3.62 Bkl. Artikel 3.9, derde lid, Omgevingswet

opgenomen in het beheerplan. Het vormt daarmee een belangrijke bron van informatie bij het opstellen van het beheerplan voor Natura 2000-gebied Waddenzee. Het beheerplan is gericht op het scheppen van de randvoorwaarden om de instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Waddenzee te behalen. In het beheerplan staat wat de N2000-gebiedsdoelen zijn, welke maatregelen nodig zijn om de natuurdoelen voor het betreffende gebied te halen en welke partijen voor welke aspecten van die maatregelen verantwoordelijk zijn. Het beheerplan waar deze Doeluitwerking als grondslag voor dient, is het tweede beheerplan voor het gebied, en volgt het eerste beheerplan voor Natura 2000-gebied Waddenzee op. De vorige generatie beheerplannen was gericht op het behoud en stoppen van de achteruitgang van de natuurdoelen. De huidige generatie beheerplannen is gericht op het scheppen van de ecologische randvoorwaarden voor het volledig bereiken en behouden van de natuurdoelstellingen in 2050.

1.3 Leeswijzer

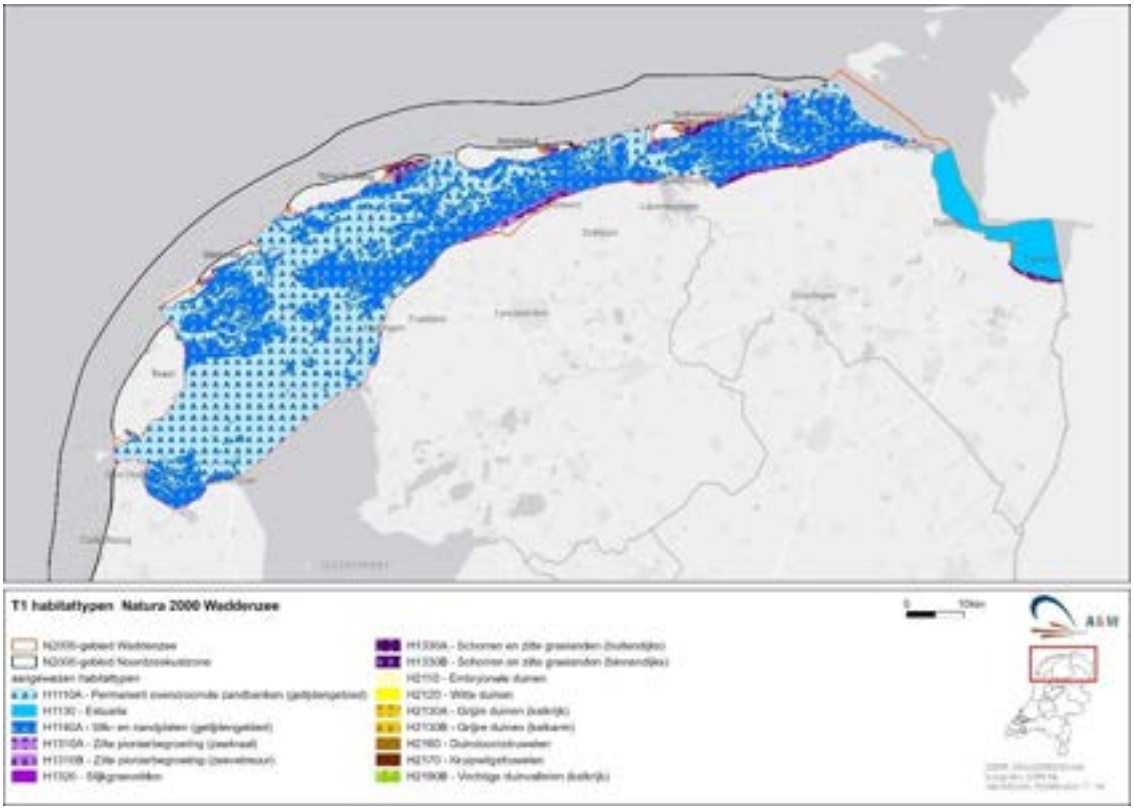
Hoofdstuk 1	De inleiding bevat algemene informatie over Natura 2000 en een beschrijving van wat het rapport Doeluitwerking inhoudt.
Hoofdstuk 2	In de daaropvolgende korte gebiedsbeschrijving worden de ligging en het ecologisch functioneren van Natura 2000-gebied Waddenzee beschreven.
Hoofdstuk 3	“Welke methodiek is gehanteerd bij het opstellen van de Doeluitwerking? Welke uitgangspunten zijn hierbij gehanteerd?” zijn kwesties die aan de orde komen in hoofdstuk 3.
Hoofdstuk 4	In dit hoofdstuk zijn de instandhoudingsdoelstellingen en kernopgaven voor de Waddenzee beschreven.
Hoofdstuk 5	Dit hoofdstuk vormt, samen met hoofdstuk 6, 7, en 8, de kern van de Doeluitwerking. Hier worden de habitattypen uitgewerkt in ruimte en tijd en worden oplossingsrichtingen aangedragen voor het kunnen behalen van de doelstellingen.
Hoofdstuk 6	Hier volgt dezelfde informatie uit hoofdstuk 5, maar dan voor de habitatrichtlijnsoorten.
Hoofdstuk 7	Dit hoofdstuk bevat dezelfde informatie als hoofdstuk 5 en 6, maar dan voor de broedvogels.
Hoofdstuk 8	In dit hoofdstuk worden de doelstellingen voor de niet-broedvogels verder uitgewerkt.
Hoofdstuk 9	In het laatste hoofdstuk worden alle bevindingen van de Doeluitwerking samengevat in een synthese en synopsistabellen.
Hoofdstuk 10	Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de geraadpleegde literatuur

2. Gebiedsbeschrijving

In dit hoofdstuk staat een korte beschrijving van het Natura 2000-gebied Waddenzee, de aanwijzing en de eigendoms- en beheersituatie.

2.1 Ligging en kenschets

Natura 2000-gebied omvat de Waddenzee, delen van de Waddeneilanden, de kwelders langs de vastelandskust, de binnendijkse natuurterreinen Klutenplas bij Westernieland en Polder Breebaart en het Eems-Dollard estuarium. In onderstaand figuur is de begrenzing van het Natura 2000-gebied en een vereenvoudigde habitattypenkaart opgenomen.



Figuur 2.1. Begrenzing Natura 2000-gebied Waddenzee en voorkomen habitattypen

In Figuur 2.2 is de verdeling van de Waddenzee in verschillende kombergingsgebieden weergegeven.



Figuur 2.2 Verdeling van de Waddenzee in kombergingen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van enkele kenmerken van het gebied.

Tabel 2.1 Kenschets Natura 2000-gebied Waddenzee

Gebiedsnummer	1
Gebiedsnaam	Waddenzee
Status	Habitatrichtlijn, Vogelrichtlijn
Gemeente	Ameland, Eemsdelta, Den Helder, Harlingen, Het Hogeland, Hollands Kroon, Noardeast-Fryslân, Oldambt, Schiermonnikoog, Súdwest-Fryslân, Terschelling, Texel, Vlieland, Waadhoeke
Provincie	Fryslân, Groningen, Noord-Holland
Voortouwnemer	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat/Rijkswaterstaat
Sitecode HR/VR	NL1000001 / NL9801001
Totale oppervlakte (ha)	271.771
Oppervlakte HR/VR (ha)	264.858 / 271.771
Natura 2000-landschapstype	Noordzee, Waddenzee en Delta

Aanwijzing

De Waddenzee is aangewezen in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de (wijzigingen in) de aanwijzing van Natura 2000-gebied Waddenzee.

Tabel 2.2. Overzicht aanwijzing en wijzigingen Natura 2000-gebied Waddenzee

Wat	Jaar
Aanwijzing Waddenzee als Vogelrichtlijngebied	1991
Aanwijzing Waddenzee als gebied van communautair belang	2004
Aanwijzing Waddenzee als huidig Habitatrichtlijn- en Vogelrichtlijngebied	2009
Wijziging instandhoudingsdoelstelling grijze zeehond	2009
Toevoeging Eems-Dollard als Habitatrichtlijngebied, en daarmee het habitattype H1130 (was al Vogelrichtlijngebied)	2017
Wijzigingsbesluit toevoeging doelen voor H2170, H1340, H1351 en H1903	2022

2.2 Ontstaansgeschiedenis

Gevormd door het verleden

De ondergrond van de Waddenzee is onder verschillende omstandigheden en door verschillende processen in het verleden gevormd. De basis is een dikke laag zand, ontstaan in meerdere ijstijden (tot zo'n 20.000 jaar geleden). Het gebied heeft diverse vormen van uiterlijk gekend, bedekt onder landijs, een hoge of lage zeespiegel, als toendralandschap of als delta/ rivier. Op sommige plekken is (erosiebestendige) klei afgezet, zijn keien uit keileem terug te vinden, of is veen ontstaan na zeespiegelstijging en verhoogde grondwaterstanden. De oudere afzettingen zijn in de loop van de tijd veelal geërodeerd en omgewerkt door migrerende getijdengeulen, naarmate de zee verder steeg en het getijdenbekken z'n huidige vorm kreeg. Waar oudere lagen echter beter bestand waren tegen erosie, zijn deze bewaard gebleven en kunnen ze tegenwoordig nog steeds bepalend zijn voor de morfologische ontwikkeling van geulen (Stolte, Vroom, et al., 2023).

Toen de mens zich in het Waddengebied vestigde (zo'n 1.200 jaar geleden), begon deze het gebied te veranderen. Er werden terpen gebouwd om op terug te trekken bij hoog water. Door ontwatering en afgravingen zakte de bodem en brak de zee vaker door, waardoor veenafslag ontstond en het zeekleigebied groeide. De mens begon delen van het intergetijdengebied te bedijken (zo'n 500 jaar geleden), wat steeds grootschaliger werd waardoor een strakke kustlijn ontstond en het Waddengebied kleiner werd. Een groot deel van het kwelderareaal in Noord-Nederland is door bedijkingen verloren gegaan. Dit kwelderareaal had vóór de bedijking een belangrijke functie als overgangszone tussen zee en land, met geleidelijke overgang in sediment (zand-slib), zoutgehalte (zout-zoet), hoogte en vochtgehalte (nat-droog). Hierdoor kon er een hoge biodiversiteit aan soorten voorkomen. Door de bedijkingen zijn de brakwatergebieden en diverse andere habitats en soorten -die karakteristiek zijn voor deze overgangszone- grotendeels verdwenen. Ook is de dempende invloed van de kwelders op stormvloeden vrijwel overal verdwenen waar de hoge kwelder is ingepolderd (Zhu et al., 2020). Vanaf de 19e eeuw werden ook stuifdijken aangelegd aan de Noordzeekant van de eilanden. Het Amsteldiep (1924), de Zuiderzee (1932 – aanleg Afsluitdijk) en de Lauwerszee (1969) werden afgesloten, en de Eemshaven werd aangelegd (1972) op een buitendijks gelegen gebied (de Leeuw, 2020).

Uit balans

Tegenwoordig is het oppervlak van de Waddenzee (dat met hoogwater kan onderlopen) nog maar twee derde van wat het duizend jaar geleden was en is het gebied 'ingesnoerd'. Dat wil zeggen: begrensd door dijken, die de (vastelands)kustlijn van Noord-Holland, Friesland en Groningen korter maakten en deze meer naar het noorden opschoof. Zoals hierboven benoemd is een groot deel van het kwelderareaal door bedijkingen verloren gegaan. Bij de landaanwinning

in de 20ste eeuw werden steeds meer rijshouten dammen gebruikt (later ook wel kwelderwerken genoemd), waardoor een randje kunstmatige kwelders ontstond langs de Groninger en Friese kust. Op een enkele plaats heeft zich van nature een kwelder ontwikkeld, maar de verbinding met het achterland is zeer beperkt, waardoor er geen opslibbing / ophoging (d.w.z. sedimentuitwisseling) meer plaatsvindt, terwijl de bodem wel daalt. Op de Waddeneilanden wordt de natuurlijke sedimentuitwisseling (verstuiving, overstroming) ook belemmerd, omdat de eilanden zowel aan de zuidkant gedeeltelijk vast liggen (door de aanleg van allerlei soorten dijken) als aan de Noordzeekant (door stuifdijken en bestortingen). Door deze insnoering heeft het getijdewater minder ruimte gekregen en staan natuurlijke (zoet-zout) gradiënten erg onder druk.

De menselijke ingrepen in het gebied, korter of langer geleden, hebben gevolgen voor de ontwikkeling en dynamiek (stroming, sedimentatie en erosieprocessen) vandaag de dag. Zo is het systeem middels een langjarig (semi-)autonoom proces na de grootschalige menselijke ingrepen (o.a. aanleg Afsluitdijk), nog steeds op zoek naar een nieuw dynamisch evenwicht (de Leeuw, 2020; Wang & Nederhoff, 2018). Er treden verschuivingen op in sedimentatie- en erosieprocessen. De Waddenzee leidt aan sedimenthonger, dat wil zeggen dat er gemiddeld netto meer van het meegevoerde zand/slib achter blijft in de Waddenzee dan dat er terugkeert richting de Noordzee. Dit uit zich in de laatste eeuw in de Waddenzee vooral in een afname van het areaal geulen (onder NAP -1 meter) en een toename van het areaal droogvallende platen. Geulen worden hierdoor smaller en ondieper, hetgeen ertoe leidt dat er op sommige plekken meer en meer gebaggerd moet worden om vaargeulen bevaarbaar te houden.

Van nature is er in Noord-Nederland een lichte bodemdaling (ongeveer 1 mm/jaar). Dat komt o.a. door verdichting van de ondergrond door het gewicht van de afgezette sedimenten. Daarnaast is in de Waddenzee lokaal extra bodemdaling aan het oppervlak door menselijke activiteiten, zoals de winning van gas en zout uit de diepe ondergrond. Ook vaargeulonderhoud en de winning van (fossiele) schelpen en zand uit de geulen in de Waddenzee zorgen lokaal voor een tijdelijke verlaging en verstoring van de bodem (de Leeuw, 2020).

Interactie processen – habitats - soorten
In de Waddenzee zijn verschillende abiotische processen aanwezig die horen bij de natuurlijke dynamiek van het systeem:
- hydrodynamiek (waterstanden, golven, grotere zoetwaterafvoeren)
- meteorologie (wind)
- fysische waterkwaliteit (watertemperatuur, saliniteit, concentratie zwevende stof)
- chemische waterkwaliteit (beschikbaarheid nutriënten en verhoudingen tussen nutriënten, aanwezigheid en gehalten verontreinigende stoffen)
- morfologie (bodemligging, sedimentbalans (netto erosie/ sedimentatie), arealen geul/ subtidaal/ intratidaal/ supratidaal, bodemsamenstelling)
- geologie.

Deze (autonome) processen strekken zich uit over verschillende temporele en ruimtelijke schaalniveaus, en werken door in de biotiek van het systeem (Natura 2000 soorten en instandhoudingsdoelstellingen). Daarbij veroorzaken menselijke ingrepen ten behoeve van waterveiligheid, bereikbaarheid en menselijk medegebruik direct en indirect ook allerlei veranderingen in de Waddenzee. Dit is weergegeven in Tabel 2.3.

Relatie met kernopgave ‘Landschappelijke samenhang en interne compleetheid’
In het Natura 2000 Doelendocument (Ministerie van LNV, 2006a) is de opgave ‘landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Noordzee, Waddenzee, Delta)’ omschreven:

- Het behoud of herstel ruimtelijke samenhang diep water, kreken, geulen, ondiep water, platen, kwelders of schorren, stranden en bijbehorende sedimentatie- en erosieprocessen.
- Behoud openheid, rust en donkerte. Voor vogels betekent dit voldoende rust en ruimte om te foerageren en voldoende rustige hoogwatervluchtplaatsen op korte afstand van foerageergebieden in het intergetijdengebied.

Daarbij geldt voor de abiotische natuur van de Waddenzee als belangrijke doelstelling:
'*een zo natuurlijk mogelijke ontwikkeling van waterbewegingen en hiermee gepaard gaande geomorfologische en bodemkundige processen.' - Structuurvisie Waddenzee* (Stolte et al., 2023).

Vanuit de abiotiek geredeneerd is het eerste deel van de opgave relevant om hier te bespreken. Het gaat over samenhang van- en zo natuurlijk mogelijke processen. Dat is ook waar het Wadden Sea Plan, met trilaterale afspraken voor staat: het streven naar een duurzaam ecosysteem waar natuurlijke processen zo ongestoord mogelijk plaatsvinden. De basis voor een veerkrachtig ecosysteem is dat de Waddenzee zich op een natuurlijke wijze moet kunnen gedragen en ontwikkelen, waaronder ook het stimuleren van natuurlijke processen valt (zoals natuurherstel en verbetering van de abiotische/milieuomstandigheden) (Tamis & Baptist, 2025). Wanneer er toch menselijke ingrepen in het systeem moeten plaatsvinden is het gunstiger voor de dynamiek om mee te bewegen met het systeem in plaats van ertegenin. Zo belemmeren stuifdijken en rijsthouten dammen processen van sedimentatie en erosie in verschillende ecotopen. En is het onnatuurlijk voor de landschappelijke samenhang het landschap steeds verder te fragmenteren. Er kan ook gekozen worden voor Nature Based Solutions of Building with Nature, zoals onder andere op Texel is gedaan met de dijkversterking (Prins Hendrikzanddijk). Daar werd als vorm van kustverdediging gekozen voor de aanleg van een zandduin. Deze kwam in de plaats van de waterveiligheid-technisch-afgekeurde dijk. Daarbij werd een nieuw natuurgebied gecreëerd waar sedimentatie- en erosieprocessen ongestoord kunnen plaatsvinden.

In de kernopgave wordt ook nadruk gelegd op voldoende rust voor vogels. Alle ontwikkelingen die plaatsvinden op het gebied van recreatie, civiele werken, bereikbaarheid en visserij kunnen hier potentieel negatief (of positief) aan bijdragen. Met toenemende recreatie neemt de kans op verstoring toe. Met diverse vogelsoorten gaat het in de Waddenzee niet goed, en verstoring is één van de mogelijke factoren die daaraan bijdraagt (Heidinga et al., 2023).

Macro (systeemniveau)							
ontwikkeling	Afsluiting Zuiderzee (1932) en Lauwerszee (1969) (ingreep)	Vastleggen duinen, aanleg (stuif)dijken (ingreep)	Kustonderhoud (ingreep)	Klimaatverandering (autonoom),	Exoten (autonoom + ingreep (bijv. bij mosselzaadimport)	Winning aardgas, zout (ingreep)	'Bodem-beroerende activiteiten' (vaargeulonderhoud, winning schelpen/zand, visserij) (ingreep)
Effect	Morfologie (waterstand, sedimenthuishouding): Geulen andere ligging, opgevuld/ afgebogen/ verlegd/ veranderen nog steeds Verandering stroomsnelheid en zandtransport Sedimenthonger	Verlies kwelderoppervlak Verdwijnen natuurlijke overgang land-water (bv. zoet-zout gradiënt) Versterking proces 'sedimenthonger'		Hogere temperaturen (water, lucht) Zeespiegelstijging Toename afvoer zoet water naar Waddenzee (extremer regenval) Toename periode van hitte/ droogte		Bodemdaling	Tijdelijke verstoring/ verlaging bodem Vertroebeling Overexploitatie en verstorende visserijtechnieken (sinds de Middeleeuwen) Verlies toppredatoren en habitatstructuurvormende organismen (biobouwers)
Meso (habitatniveau)							
	Afname areaal geulen, toename areaal droogvallende platen	Verdwijnen brakwatergebieden		Grotere verschillen in ruimte en tijd van aanwezigheid zoet water langs vastelandskust			Daling primaire productie door vertroebeling
Micro (soortniveau)							
		Verdwijnen vis- en vogelsoorten die deze gebieden gebruiken voor paai-, doortrek, rust of broedgebied		Sommige soorten zijn niet bestand tegen langere periodes van warmte (schelpdieren op droogvallend wad) Problemen overleving zoutminnende biobouwers (o.a. mosselen) bij te veel zoet water vastelandskust			Trekvissen kunnen moeilijker trekken door troebelheid (barrière) Afname soortbestanden/ biodiversiteit
Natura 2000 Instandhoudingsdoelen							

Tabel 2.3. Overzicht autonome processen, ingrepen, activiteiten en voorbeelden van effecten daarvan op verschillende schaalniveaus (gebaseerd op De Leeuw (2020), Tamis & Baptist (2025))

2.3 Beschrijving van het ecosysteem

Dynamiek door stroming, golfslag en getij zorgen voor steeds wisselende omstandigheden in ruimte en tijd. Deze dynamiek leidt tot een mozaïek van hoog gelegen en laag gelegen droogvallende wadplaten die doorsneden worden door diepe en minder diepe geulen en prielen. Er is sprake van variatie in aanwezige bodemtypen, van zeer slikkig tot zandig. Aan de randen, op de grens van land en zee, zijn kwelders en beginnende duinen aanwezig. Daar waar invloed is van zoet water ontwikkelen zich brakke biotopen (Ministerie van LVVN, 2025a).

De delen van de Waddenzee die permanent onder water staan, zoals de zandplaten langs de geulen en de diepere delen van de Waddenzee, vallen onder habitattype H1110A Permanent overstroomde zandbanken. Binnen H1110A kunnen plaatselijk harde substraten als veen, keileem of stenen en schelpenbanken en andere biogene structuren voorkomen. Sublitorale mosselbanken vormen belangrijke biogene structuren. De permanent overstroomde zandbanken hebben een belangrijke functie als kinderkamer en opgroeigebied voor vissen.

Functioneel hangen de geulen en platen in de Waddenzee sterk met elkaar samen. De geulen voeren water, sediment, organisch materiaal, larven en voedingsstoffen aan en af. Tijdens eb verblijven vissen in de permanent onder water staande delen, terwijl ze bij hoog water op de platen foerageren. Garnalen bewegen zich met het getij tussen de droogvallende platen en de aanliggende geulen (Ministerie van LVVN, 2025a).

Het geheel van platen met prielen valt onder habitattype H1140A Droogvallende wad- en slikplaten. Dit habitattype omvat bijna 107.000 ha in de Waddenzee. Het areaal wadplaten is groter in de oostelijke Waddenzee dan in de westelijke Waddenzee. Het habitattype bestaat uit een mozaïek van lage en hoge, slibrijke en zandige, laag- en hoogdynamische platen. In de zeegaten liggen grote, zandige en hoogdynamische platen, die doorsneden worden door diepe geulen. Deze platen wordt gebruikt als rustgebied door zeehonden en foerageergebied voor jonge vissen en niet-broedvogels zoals de drieteenstrandloper (Ministerie van LVVN, 2025a). Binnen de Waddenzee zijn benthische primaire producenten (microfytobenthos) de belangrijkste energiebron voor de meeste consumenten op hogere trofische niveaus (wormen, weekdieren, schaaldieren, vissen en vogels), en daarmee voor het hele voedselweb (Christianen et al., 2017). De soortensamenstelling van bodemdiergemeenschappen op de platen wordt bepaald door de droogvalduur, sedimentsamenstelling, het nutriëntengehalte en de waterkwaliteit. Platen die 25 tot 60 % van de tijd droogvallen, kennen het rijkste bodemleven (Ministerie van LNV, 2008). De meest voorkomende soorten zijn mossel, kokkel, strandgaper, nonnetje, wadpier, veelkleurige zeeduizendpoot, zandzager, wapenworm, wadslakje en gewone alikruik. Daarnaast komen enkele exoten in groten getale voor, zoals Japanse oester en de Amerikaanse zwaardschede (Ministerie van LVVN, 2025a).

Laagdynamische, slibrijke platen zijn van groot belang als foerageergebied voor niet-broedvogels. Veel van deze vogelsoorten overwinteren in het zuiden en broeden in het noorden. Voor het bijtanken tijdens de trek zijn ze volledig afhankelijk van de Waddenzee. Het is cruciaal dat op het juiste moment, tijdens de stop-overs, voldoende voedsel beschikbaar is. Daarnaast is het van belang dat er voldoende rust heerst in de foerageergebieden. De verminderde toevoer van voedingsstoffen via zoet water heeft nog geen waarneembaar effect op de draagkracht van het gebied voor wadvogels, hoewel afname van de hoeveelheid geloosd afvalwater van aardappelzetmeelfabrieken in de Dollard wel heeft geleid tot afname van het aantal kluten, omdat de belangrijkste prooisoort, de zeeduizendpoot, is afgenomen (Ministerie van LVVN, 2025a).

De bodemdieren vormen een essentiële schakel in het ecosysteem en sommigen kunnen fysische processen beïnvloeden. De schelpkokerworm bevordert de sedimentatie op de platen en faciliteert de vestiging van mosselzaad. Mosselbanken faciliteren op hun beurt ook weer schelpkokerwormen (Nauta et al., 2024). Filterfeeders nemen in water opgelost slib en organisch materiaal op en scheiden dit uit als pseudofaeces, waarmee ze de bodem verrijken. Sommige bodemdieren hechten zich aan en vormen harde structuren, zoals mosselen en oesters. Mossel- en oesterbanken zijn een belangrijk kwaliteitskenmerk van droogvallende platen. Het zijn belangrijke foerageergebieden voor vogels en ze vervullen een rol als opgroeigebied en schuilplaats voor diverse soorten vissen en ongewervelden. Eiders en scholeksters eten grotere mosselen, terwijl kanoeten kleinere mossels eten. De fauna die tussen de mosselen en oesters leeft is voedsel voor onder meer wulp, rosse grutto, tureluur, zwarte ruiter, groenpootruiter, bonte strandloper en steenloper. De poeltjes tussen de banken worden gebruikt door lepelaars om te foerageren. In deze poeltjes leven verschillende soorten zeeanemonen. Mosselbanken zijn zowel in het litoraal als in het sublitoraal aanwezig (Ministerie van LVVN, 2025a).

Naast bodemdieren vormen ook vaatplanten belangrijke structuren op de wadplaten. Groot en klein zeegras en snavelruppia kunnen dichte begroeiingen vormen. Deze velden vangen veel slib en trekken hoge dichtheden schelpdieren aan (Ministerie van LVVN, 2025a). Zeegrasvelden op de platen komen op diverse plekken voor, in een geringer areaal dan vroeger. Op diverse plekken wordt getracht het areaal zeegras te herstellen.

Het diepe water en de droogvallende platen in het Eems-Dollard estuarium vallen onder habitattype H1130 Estuaria. Door menging van rivierwater met zeewater is hier een geleidelijke zoet-zoutgradiënt aanwezig. Door de invloed van zowel zoet als zout water komen zowel riviersoorten als soorten uit het kustgebied voor. Het gebied fungeert als opgroeigebied voor een aantal zeevissen en als doortrekgebied voor trekvissen. Naast de doelsoorten fint, zeeprik en rivierprik, gaat ook om bijvoorbeeld driedoornige stekelbaars, spiering en glasaal. In het verleden vormden ook de Zuiderzee, Lauwerszee en het Reitdiep belangrijke zoet-zoutovergangen (Ministerie van LVVN, 2025a).

In de Waddenzee ligt meer dan 7.000 ha aan kwelders. Op de kwelders komen drie habitattypen voor: zilte pionierbegroeiingen (H1310), begroeiingen met Engels slijkgras (H1320) en zilte graslanden (H1330). De mens heeft een grote invloed gehad op het ontstaan van kwelders. De Boschplaat op Terschelling, het Neerlands Reid en de Hon op Ameland en de kwelder van Rottumerplaat hebben zich kunnen ontwikkelen en uitbreiden nadat aan de noordkant stuifdijken waren aangelegd. De vastelandskwelders zijn ontstaan dankzij landaanwinningwerken (kwelderwerken) die hier in de 19de en 20ste eeuw zijn uitgevoerd. De eilandkwelders en vastelandskwelders verschillen sterk. Op de eilanden zijn kwelders ontwikkeld op zandige strandvlakten. Er zijn overgangen naar duinen en duinvalleien aanwezig, en juist deze zijn soortenrijk en herbergen internationaal zeldzame soorten. De vastelandskwelders zijn ontstaan op de meest slibrijke bodems binnen de Waddenzee en worden begrensd door de zeedijk die een harde overgang vormt. Gemiddeld genomen zijn de vastelandskwelders daardoor minder soortenrijk (Ministerie van LVVN, 2025a).

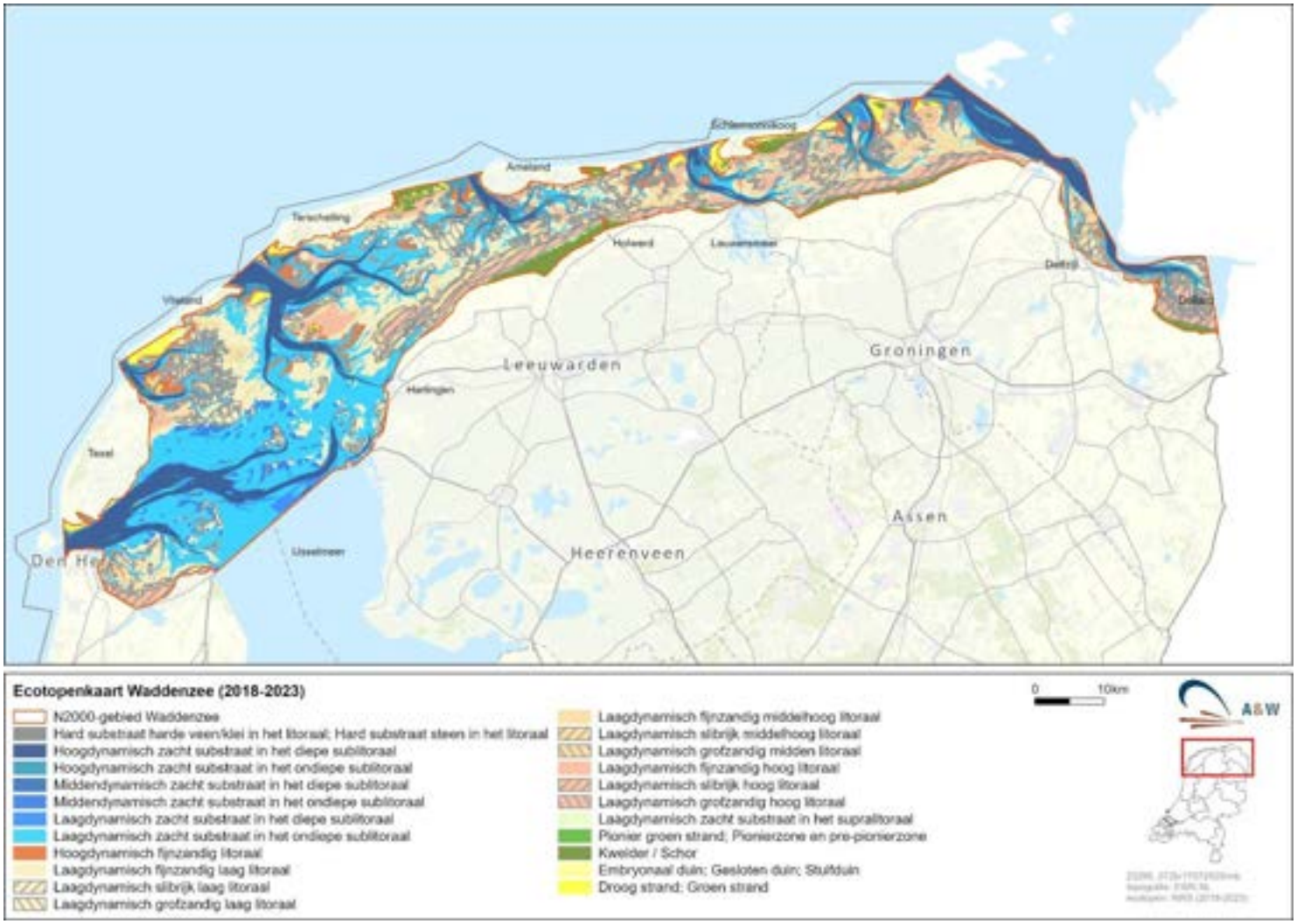
Bij ongestoorde successie gaat de kweldervegetatie over in een monotone begroeiing van zeekweek op de hoge delen en gewone zoutmelde in lagere delen. Deze successie wordt vooral op de vastelandskwelders vertraagd door beweiding met vee. Onbeweide kwelders zoals de Hon op Ameland, het merendeel van de Oosterkwelder op Schiermonnikoog en de Boschplaat op Terschelling zijn dan ook zeldzaam in het Waddengebied. Hier vindt alleen begrazing plaats door konijnen, hazen en ganzen. Bij voldoende dynamiek kunnen ook erosie, overstroming en instuiving van zand de successie op de kwelders terugzetten (Ministerie van LVVN, 2025a). De

diversiteit aan planten, ongewervelden, broedvogels en niet-broedvogels is gebaat bij een ruimtelijke combinatie of mozaïek van verschillende beheervormen: intensieve beweiding, extensieve beweiding en geen beheer (van Puijenbroek et al., 2025).

Overgangen naar droge duinen komen op vrijwel alle eilandkwelders voor en worden gekenmerkt door eenjarige soorten van zilte pionierbegroeiingen met zeevetmuur, en waar de invloed van zoet water toeneemt, plantensoorten van vochtige duinvalleien (Ministerie van LVVN, 2025a). Een klein deel van de duinen op de eilanden valt binnen Natura 2000-gebied Waddenzee. Hier komen naast de duinvalleien onder andere embryonale duinen, witte en grijze duinen en struwelen voor. Door vastlegging van de eilandstaarten door aanwezigheid van stuifdijken is de dynamiek van wind en zee afgenomen, zijn de duinen vastgelegd en treedt versnelde vegetatiesuccessie op. Dit effect is versterkt door de hoge stikstofdepositie uit het verleden en het ineenstorten van de konijnenpopulaties als gevolg van virusziekten.

De stranden, kwelders en duinen zijn van groot belang als broedgebied voor kustbroedvogels zoals lepelaar, eider, kleine mantelmeeuw, vier soorten sterns en steltlopers. Daarnaast vormen de kwelders, duinen en duinvalleien belangrijke broedgebieden voor blauwe kiekendief, bruine kiekendief en velduil. Kwelders hebben daarnaast belangrijke ecologische functies als rustgebied voor niet-broedvogels en als foerageergebied voor onder andere ganzen en eenden. Daarnaast vormen kwelderkreken een belangrijk paai-, foerageer- en opgroeigebied voor vissen (waaronder van typische soorten van de sublitorale delen van de Waddenzee). De betekenis van kwelders voor vissen is nog groter indien er zoet-zoutovergangen aanwezig zijn.

De afwisseling van sedimentatie en erosie, overstromingsfrequentie, verschillen in sedimentsamenstelling, vochttoestand en hoogte of diepte maken dat er in de Waddenzee een verscheidenheid aan ecotopen aanwezig is, zoals weergegeven in Figuur 2.3.



Figuur 2.3 Ecotopen Waddenzee (Rijkswaterstaat, 2018 t/m 2023)

2.4 Relatie met omliggende gebieden

De Waddenzee heeft een sterke relatie met de Noordzeekustzone, onder andere vanwege de aanvoer van sediment, organische stof en nutriënten en uitwisseling van water. De organische stof wordt in de Waddenzee geremineraliseerd, waarna de nutriënten die daarbij vrij komen beschikbaar komen voor lokale primaire productie (van Beusekom et al., 2000).
Op de Waddeneilanden grenzen de Natura 2000-gebieden Waddenzee, Noordzeekustzone en de afzonderlijke Natura 2000-duingebieden aan elkaar. Ecologisch gezien zijn de eilanden afzonderlijk te beschouwen als één ecologische eenheid. Er vindt uitwisseling van plantenzaden en fauna plaats tussen deze gebieden. In delen waar nog een ongestoorde dynamiek heerst, vinden over de grenzen van de Natura 2000-gebieden heen processen als sedimentatie en erosie plaats. Dit speelt vooral op de eilandstaarten.
Vissen en zeezoogdieren gebruiken zowel de Noordzeekustzone als de Waddenzee als leefgebied en foerageergebied. Hierbij plant gewone zeehond zich vooral in de Waddenzee voort, op de droogvallende slik- en zandplaten. De grijze zeehond is voor de voortplanting vooral afhankelijk van hoge zandplaten in de Noordzeekustzone. Van bruinvis is nog niet goed bekend waar hij zich voortplant.
Vogels kunnen zich ongestoord verplaatsen tussen de Noordzeekustzone en Waddenzee. De sterns broeden zowel in de Noordzeekustzone als Waddenzee en foerageren in de ondiepe wateren van de Waddenzee en Noordzeekustzone. Een deel van de niet-broedende steltlopers waarvoor de Waddenzee als Natura 2000-gebied is aangewezen, foerageert in de Waddenzee en rust op stranden binnen de Noordzeekustzone.
Voor fint en de rondbekken zijn de verbindingen met de Natura 2000-gebieden IJsselmeer en Lauwersmeer van belang. Er worden stappen gezet in het verbeteren van deze verbindingen, zodat zij betere kansen hebben om succesvol te migreren. De fint en rondbekken zijn daarnaast sterk afhankelijk van een goede verbinding met de Duitse Eemsrivier (Natura 2000-gebied Unter- und Außenems) voor het bereiken van paaigebieden. Voor rivierprik is tevens de verbinding met Natura 2000-gebied Drentsche Aa-gebied belangrijk. Voor de kwaliteit van de permanent overstroomde zandbanken in de Waddenzee is de aanvoer van zoet water van belang, dit gebeurt vooral via het IJsselmeer. Hiermee worden ook nutriënten aangevoerd (van der Heijden et al., 2025).
Tot slot is de Nederlandse Waddenzee onderdeel van de internationale Waddenzee, die ook in Duitsland en Denemarken onder het Natura 2000 beschermingsregime vallen.

2.5 Eigendom en beheer

In Figuren 2.4 en 2.5 is de eigendom- en beheersituatie in het Natura 2000-gebied weergegeven.



Figuur 2.4. Overzicht eigendomssituatie Waddenzee. N.B. Rijkswaterstaat is geen eigenaar, maar beheerder. De Staat is de eigenaar. Bron: (Beheerautoriteit Waddenzee, 2023)



Figuur 2.5. Overzicht beheerders Waddenzee. Bron: (Beheerautoriteit Waddenzee, 2023). De Staat is geen beheerder, dat is Rijkswaterstaat. Onlangs is het beheer van Rottum van Staatsbosbeheer overgegaan naar Rijkswaterstaat.

3. Methodiek

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten en de methodiek van de doeluitwerking toegelicht.

3.1 Uitgangspunten

Instandhoudingsdoelstellingen centraal
De instandhoudingsdoelstellingen en het huidige en verwachte toekomstige doelbereik staan in de doeluitwerking centraal. De doeluitwerking gaat in op het gebruik en beheer en veranderingen daarin in de Waddenzee als dit relevant is in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen.

Evaluatie vormt vertrekpunt
De evaluatie van het Natura 2000-beheerplan (Heidinga et al., 2023) levert bruikbare informatie voor de doeluitwerking. In de evaluatie zijn het huidige voorkomen en doelbereik beoordeeld en zijn de knelpunten die het bereiken van de doelen belemmeren geanalyseerd.

Waar nodig verdieping ten opzichte van de evaluatie
De doeluitwerking vormt op enkele onderdelen een nadere uitwerking van de evaluatie (Heidinga et al., 2023) met name voor de beoordeling van het doelbereik en de onderdelen die hierin niet zijn behandeld, namelijk de oplossingsrichtingen en het toekomstig potentieel doelbereik.
De overige onderdelen worden, waar nodig, aangevuld met nieuwe ecologische gegevens, wetenschappelijke artikelen en onderzoeksrapporten die na de evaluatie beschikbaar zijn gekomen.
Daarnaast is recente informatie geraadpleegd om te controleren of de conclusies uit de evaluatie ten aanzien van het doelbereik overeenkomen met de meest recente data en inzichten. Deze informatie bestaat voornamelijk uit monitoringsdata of -rapporten over de jaren 2022-2024, waarvan eerdere versies al in de evaluatie zijn meegenomen.

Het is mogelijk dat de verdiepende analyse of nieuwe inzichten ervoor zorgen dat de beoordeling van het doelbereik anders is ten opzichte van de evaluatie. In paragraaf 9.1.5 staat een overzicht van de verschillen ten opzichte van de evaluatie en wordt toegelicht waarom dat zo is.

Best beschikbare kennis
De doeluitwerking is gebaseerd op de best beschikbare kennis. Dit betreft zowel oudere data en bronnen als de meest recente inzichten vanuit onderzoeksrapporten en wetenschappelijke literatuur, aangevuld met expert judgement. Hiervoor zijn verschillende experts geraadpleegd, die expertise hebben op het gebied van trekvissen, vismigratie en zeezoogdieren.

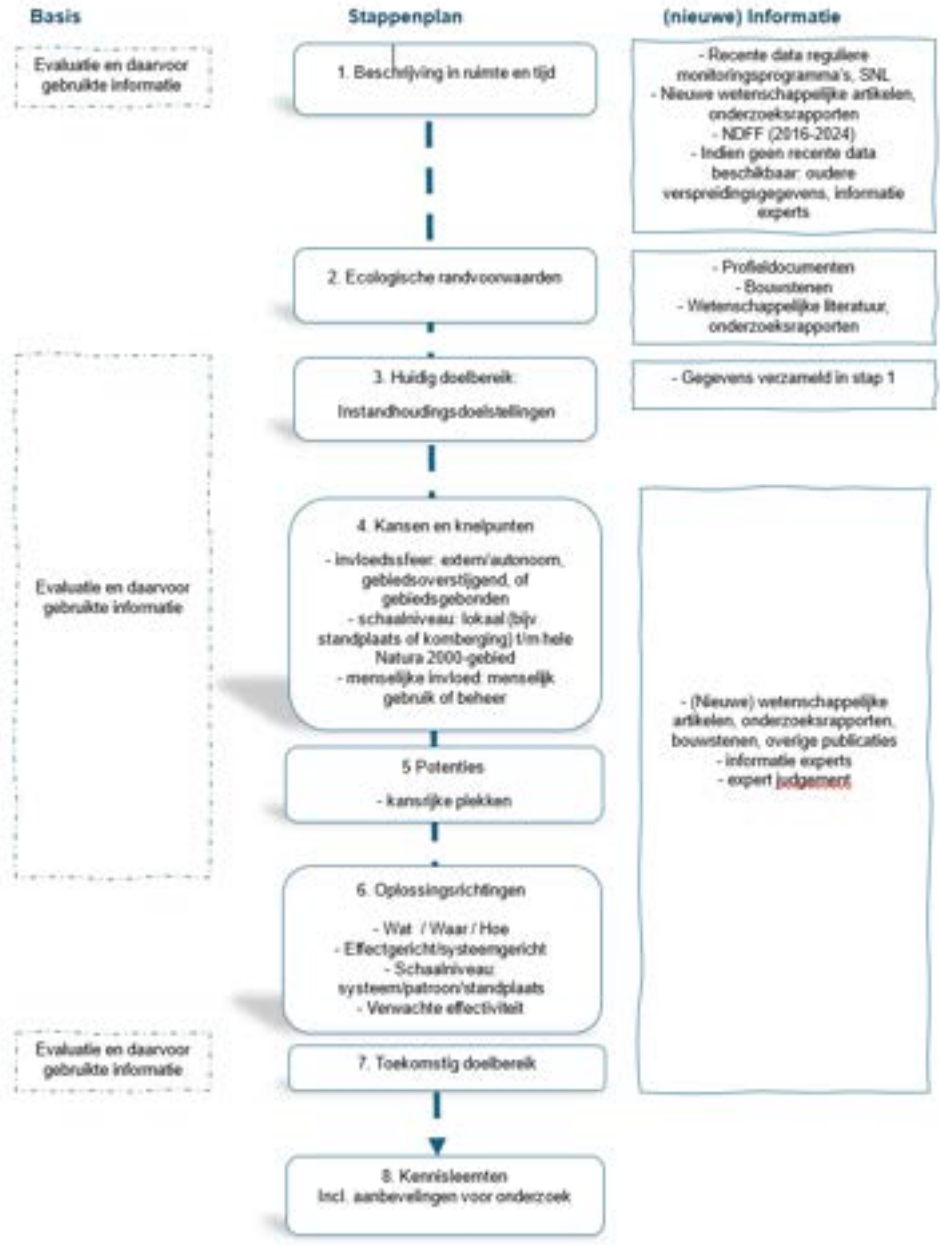
Uitwerking maatregelen in het beheerplan
In de doeluitwerking staan oplossingsrichtingen voor knelpunten en kansen. De concrete uitwerking van maatregelen in ruimte en tijd volgt in het nieuwe Natura 2000-beheerplan. Bij dat proces worden ook stakeholders betrokken.

3.2 Stappenplan doeluitwerking

Figuur 3.1 geeft de stappen van de doeluitwerking beknopt weer. Deze aanpak omvat op hoofdlijnen de volgende drie stappen:

- een nadere omschrijving van het huidige en het potentiële toekomstige doelbereik in ruimte en tijd;
- het benoemen van belangrijkste knelpunten en kansen die hierbij spelen;
- een inschatting van de mogelijkheden om dit met maatregelen daadwerkelijk te beïnvloeden.

Aan de linkerzijde van het figuur staat voor welke stappen de evaluatie de basis vormt. Aan de rechterzijde staat welke (nieuwe) informatie is gebruikt voor de verschillende stappen in de doeluitwerking. De resultaten van de analyse van de stappen 1, 4 ,5 en 6 zijn voor zover mogelijk op kaart uitgewerkt.



Figuur 3.1 Vereenvoudigd stappenplan doeluitwerking. N.B. in het stappenplan zijn de werksessies niet weergegeven, maar deze hebben ook input geleverd voor de doeluitwerking

De gevolgde methodiek is voor alle instandhoudingsdoelstellingen (habitattypen, habitatrichtlijnsoorten, broedvogels, niet-broedvogels) zoveel als mogelijk hetzelfde. Deze generieke aanpak wordt in deze paragraaf kort per stap uitgewerkt en vervolgens wordt beschreven welke keuzes in de aanpak er gemaakt zijn per type instandhoudingsdoelstelling.
Voor alle instandhoudingsdoelstellingen zijn in de doeluitwerking de volgende onderdelen uitgewerkt (zie ook Figuur 3.1):
1. Beschrijving in ruimte en tijd (van de instandhoudingsdoelstellingen)
2. Ecologische randvoorwaarden
3. Huidig doelbereik
4. Kansen en knelpunten
5. Potenties
6. Oplossingsrichtingen
7. Toekomstig potentieel doelbereik
8. Kennisleemten

(N.B.: voor de habitattypen, habitatsoorten en vogels wordt voor de volledigheid een korte beschrijving van de ecologie gegeven als stap 0)

De generieke aanpak per stap wordt hieronder kort toegelicht.

Ad 1. Beschrijving in ruimte en tijd
Voor zover er gegevens zijn, wordt de huidige verspreiding van de instandhoudingsdoelstellingen in tijd en ruimte beschreven en wordt benoemd welke gegevens daarbij gebruikt zijn. Waar mogelijk worden twee perioden beschreven zodat ook de ontwikkeling in de tijd kan worden bepaald.

Ad 2. Ecologische randvoorwaarden
Per instandhoudingsdoelstelling wordt aangeven wat de ecologische randvoorwaarden zijn die van belang zijn. De ecologische randvoorwaarden zijn vooral kwalitatief beschreven. Slechts een klein deel van de ecologische randvoorwaarden is gekwantificeerd. Dit geldt voor de abiotische randvoorwaarden en enkele overige kenmerken van een goede structuur en functie van habitattypen, zoals de optimale omvang van een habitattype.

Ad 3. Huidige doelbereik
Bij de bepaling van het doelbereik is onderscheid gemaakt in:
1. het doelbereik van de oppervlakte (uitbreidingsdoel of behoud / tegengaan verslechtering)
2. het doelbereik voor de kwaliteit (verbeterdoel of behoud / tegengaan verslechtering)
3. het doelbereik voor de populatie (habitatrichtlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels)
4. het bepalen van de huidige toestand ook wat betreft de ecologische randvoorwaarden.

Als referentie voor de instandhoudingsdoelstellingen voor habitattypen en habitatrichtlijnsoorten geldt het moment van aanwijzing van de Waddenzee als Natura 2000-gebied in 2009. Als echter verslechtering is optreden ten opzichte van het moment van aanmelding van het gebied in het kader van de Habitatrichtlijn in 2004, geldt 2004 als referentiedatum. De referentiesituatie voor de instandhoudingsdoelstellingen voor broedvogels en niet-broedvogels van de Waddenzee is 1994.

Vanwege beperkingen in de beschikbare data over het voorkomen en de kwaliteit van de Natura 2000-doelen is het in de praktijk niet altijd mogelijk om exact uit te gaan van de situatie ten tijde van de referentiesituatie als ijkpunt voor het bepalen van het doelbereik. Dit geldt bijvoorbeeld voor de habitattypen en wordt nader toegelicht in 3.2.1.

Voor het beoordelen van de huidige kwaliteitstoestand van de habitattypen is een samenvattende tabel opgenomen waar alle kwaliteitsaspecten inclusief deelaspecten zijn opgenomen. Voor de score per kwaliteitsaspect en de overall score is de 'stoplichtbenadering' uit het Natura 2000 Doelendocument (Ministerie van LNV, 2006a) toegepast. Hierbij gelden de volgende rekenregels:

- Eén of meer score slecht: score is slecht
- Eén of meer score matig, maar geen score slecht: score is matig
- 100% score goed, of 75% score goed en 25% onbekend: score is goed
- Tenminste 50% score onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend.

Voor de habitatrichtlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels wordt beoordeeld in hoeverre wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden, waarbij voor het bepalen van de eindscore eveneens de rekenregels van de stoplichtbenadering naar analogie van het Doelendocument worden toegepast.

Ad 4. Kansen en knelpunten
Per instandhoudingsdoelstelling zijn kansen en knelpunten uitgewerkt die van invloed kunnen zijn op het doelbereik. De kansen en knelpunten zijn gekoppeld aan de ecologische randvoorwaarden. De aanname daarbij is dat het oplossen van knelpunten voor de ecologische randvoorwaarden zal bijdragen aan het verbeteren van het doelbereik.

Daarnaast zijn potentiële knelpunten aangeven die mogelijk invloed hebben op het doelbereik maar waarvan de impact niet geheel duidelijk is.

Kansen zijn in de doeluitwerking opgevat als onlangs uitgevoerde of lopende (natuurherstel)projecten en autonome ontwikkelingen die een positieve invloed kunnen hebben op het doelbereik.

Kansen en knelpunten zijn waar mogelijk op kaart weergegeven. Dit is niet gedaan voor kansen of knelpunten die in de hele Waddenzee spelen, externe kansen of knelpunten en kansen en knelpunten die niet specifiek aan locaties gebonden zijn.

Bij het bepalen van de kansen en knelpunten is gebruik gemaakt van causale relaties die beschreven zijn in de wetenschappelijke literatuur.

Ad 5. Potenties
Met potentie wordt de situatie in ruimte en/of tijd bedoeld waar herstel- of uitbreidingsmogelijkheden zijn voor soorten of habitats. Dit geeft inzicht in waar mogelijkheden liggen om het doelbereik dichterbij te brengen. Voor alle instandhoudingsdoelstellingen zijn de potenties voor oppervlakte en kwaliteit aangegeven. Hierbij is eveneens benoemd welke gegevens gebruikt zijn. In sommige gevallen zijn er onvoldoende gegevens beschikbaar en is daarom gebruik gemaakt van expert judgement. Dit is expliciet aangegeven.

Ad 6. Oplossingsrichtingen
Op basis van de analyse van de knelpunten en de potenties worden oplossingsrichtingen voorgesteld. Bij het uitwerken van oplossingen wordt onderscheid gemaakt tussen maatregelen die gericht zijn op systeemherstel en effectgerichte maatregelen, die bedoeld zijn om de impact van menselijk gebruik of beheer te beperken of ongedaan te maken. Bij de oplossingsrichtingen is tevens aangegeven of er een relatie is met de kernopgaven.
Niet voor alle (potentiële) knelpunten kunnen oplossingsrichtingen worden voorgesteld. Het gaat dan bijvoorbeeld om:

- Randvoorwaarden die niet relevant of haalbaar zijn voor de Waddenzee, bijv. de aanwezigheid van *Sabellaria* riffen binnen H1110A. De potenties voor ontwikkeling zijn gering.
- Autonome ontwikkelingen die leiden tot knelpunten die niet kunnen worden beïnvloed, waarvoor geen bewezen effectieve maatregelen bestaan, bijv. effecten van opwarming van het zeewater.
- Ontwikkelingen die horen bij de dynamiek van het systeem, waarvoor het ecologisch gezien en vanuit het systeem bekeken niet wenselijk is om op in te grijpen.
- Knelpunten die samenhangen met vergunningplichtig gebruik, waarvoor geldt dat het bevoegd gezag voor vergunningverlening bepaalt waar en onder welke voorwaarden het gebruik kan plaatsvinden. Dit geldt bijvoorbeeld voor mechanische schelpenwinning, militair vliegverkeer en het militair gebruik van de Vliehors.
- Voor potentiële knelpunten zijn geen oplossingsrichtingen opgenomen indien uit de analyse volgt dat deze het doelbereik niet in de weg staan/het nemen van maatregelen niet nodig is.
- Voor potentiële knelpunten waarvan de impact niet kan worden bepaald vanwege kennisleemte(n) is aangegeven welk onderzoek nodig en wenselijk is om de kennisleemte op te vullen. Dit is gedaan bij de oplossingsrichtingen of de kennisleemten.

Oplossingsrichtingen zijn waar mogelijk op kaart weergegeven. Dit is niet gedaan voor oplossingsrichtingen die in de hele Waddenzee spelen, of niet specifiek aan locaties gebonden zijn.

Ad 7. Toekomstig potentieel doelbereik
Op basis van de aangedragen oplossingsrichtingen wordt op basis van expert judgement een inschatting gemaakt in hoeverre aan de ecologische randvoorwaarden kan worden voldaan en wat het te verwachten het toekomstig potentieel doelbereik zal zijn. In sommige gevallen is het moeilijk om het potentieel doelbereik te bepalen bijvoorbeeld omdat er sprake is van grote natuurlijke dynamiek of gebrek aan kennis en gegevens. Waar dit speelt wordt dit aangegeven.

Ad 8. Kennisleemten
Tot slot worden de kennisleemten benoemd die maken dat het huidige of toekomstige doelbereik niet, of niet met zekerheid, kan worden bepaald. Er worden suggesties gedaan hoe deze kennisleemten kunnen worden opgelost.

In de paragrafen 3.2.1 tot en met 3.2.4 wordt de methodiek van de doeluitwerking nader toegelicht per hoofdgroep van de doelstellingen: habitattypen, habitatrichtlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels. Daarbij ligt de nadruk op het benoemen van de specifieke keuzes die per type instandhoudingsdoelstelling zijn gemaakt.

3.2.1 Habitattypen

Ad 1. Beschrijving in ruimte en tijd
Voor de habitattypen is voor de beschrijving in ruimte en tijd gebruik gemaakt van de T0 en T1 habitattypenkaarten. De habitattypenkaarten zijn gebaseerd op de VEGWAD-karteringen die periodiek in alle relevante deelgebieden in het Natura 2000-gebied worden uitgevoerd. De T0 habitattypenkaart is gebaseerd op VEGWAD[4] karteringen uit de periode 2004-2010. De T0 habitattypenkaart is derhalve gebaseerd op informatie rond de aanmelding/aanwijzing van het Natura 2000-gebied en geldt in de praktijk als de situatie op het referentiemoment.

[4] Periodieke vegetatiekarteringen van het areaal en vegetatiekundige samenstelling van kwelders en duinen, onderdeel van MWTL

De T1 habitattypenkaart is gebaseerd op karteringen uit de periode 2012-2019. Het betreft daarmee karteringen van zes tot elf jaar geleden, waardoor inmiddels wijzigingen kunnen zijn opgetreden in het voorkomen en de verspreiding van habitattypen in het Natura 2000-gebied. Een andere belangrijke kanttekening is dat in de VEGWAD-karteringen die ten grondslag liggen aan de T0 habitattypenkaart duinhabitattypen niet zijn meegenomen. Dit betekent dat voor een deel van de habitattypen de referentiesituatie onbekend is. Voor de gebieden die na 2019 wederom zijn gekarteerd, is tevens de recente ontwikkeling bekeken.
Het voorkomen en de verspreiding van habitattypen is op kaart opgenomen (op basis van de T1 habitattypenkaart) en weergegeven in hoofdstuk 5 en Bijlage 1.

Ad 2. Ecologische randvoorwaarden
De ecologische randvoorwaarden voor de habitattypen zijn ontleend aan de profieldocumenten en de bouwstenen voor het Strategisch Plan Natura 2000. In de profieldocumenten zijn per habitattype de volgende kenmerken beschreven:

- De kenmerkende plantengemeenschappen die horen bij het habitattype. Voor sommige habitattypen is hierbij onderscheid gemaakt tussen plantengemeenschappen die een goede kwaliteit indiceren, en plantengemeenschappen die een matige kwaliteit indiceren. Dit geldt echter niet voor het merendeel van de habitattypen; hierbij indiceren alle genoemde plantengemeenschappen een goede kwaliteit.
- De abiotische kenmerken (o.a. het zoutgehalte, de voedselrijkdom, de overstromingsfrequentie en de vochttoestand).
- De typische soorten (plantensoorten en/of broedvogels, paddenstoelen, zoogdieren, vissen etc.).
- Overige kenmerken van een goede structuur en functie, zoals structuurkenmerken, de leeftijdsopbouw, de afwezigheid van exoten, de optimale omvang etc..

In de bouwstenen staan eveneens kenmerken van een goede structuur en functie beschreven, waarbij deels sprake is van overlap met de kenmerken uit de profielen. Vooral voor de mariene habitattypen worden in de bouwstenen veel kenmerken toegevoegd, waaronder de kwaliteit op basis van BISI-indicatoren, aanvoer van zoet water, waterkwaliteit, aanwezigheid van biogene structuren etc. In de doeluitwerking worden in hoofdstuk 5 alle relevante kenmerken van een goede structuur en functie beschouwd, zowel uit de profielen als de bouwstenen, waarbij overlap in kenmerken is verwijderd.
De ecologische randvoorwaarden zijn vooral kwalitatief beschreven. Slechts een klein deel van de ecologische randvoorwaarden is gekwantificeerd. Dit geldt voor de abiotische randvoorwaarden en enkele overige kenmerken van een goede structuur en functie van habitattypen, zoals de optimale omvang van een habitattype.

Ad 3. Doelbereik
Bij de bepaling van het doelbereik is onderscheid gemaakt in:
1. het doelbereik van de oppervlakte (uitbreidingsdoel of behoud / tegengaan verslechtering)
2. het doelbereik voor de kwaliteit (verbeterdoel of behoud / tegengaan verslechtering)
3. het bepalen van de huidige toestand.

De beoordeling van het doelbereik van de doelstelling voor de kwaliteit en de beoordeling van de huidige kwaliteitstoestand van een habitattype kunnen verschillende uitkomsten hebben. Het is bijvoorbeeld mogelijk dat de huidige kwaliteit van een habitattype als matig ongunstig wordt beoordeeld, terwijl de doelstelling voor kwaliteit, behoud, wel is gehaald, omdat er geen kwaliteits*verslechtering* is opgetreden.

Oppervlakte
Voor elk habitattype is beoordeeld of de doelstelling voor de oppervlakte wordt bereikt. Het doelbereik is beoordeeld op basis van een vergelijking van de T0 habitattypenkaart met de T1 habitattypenkaart. In sommige gevallen is op voorhand bekend dat er methodische verschillen bestaan in de manier waarop T0 en T1 zijn opgesteld waardoor een betrouwbare vergelijking wordt bemoeilijkt. Hierdoor kan het zijn dat het oppervlakte gelijk is gebleven maar er door methodische verandering toch nog onzekerheden zijn of dit daadwerkelijk geconcludeerd kan worden. In gevallen waar dit speelt is dit expliciet aangegeven.

Kwaliteit
De beoordeling van het doelbereik van de kwaliteit is gebaseerd op de ontwikkeling sinds de aanwijzing als Natura 2000-gebied. Hierbij vormt de T0-situatie de referentiesituatie. Bij deze beoordeling zijn de kwaliteitskenmerken voor habitattypen uit de profieldocumenten en bouwstenen betrokken, die voor de huidige kwaliteitstoestand zijn uitgewerkt.

Het oordeel van het doelbereik voor de doelen voor de oppervlakte en kwaliteit, zoals deze zijn opgenomen in de instandhoudingsdoelstelling, is opgenomen in een samenvattende tabel, waarvan hieronder een voorbeeld is opgenomen.

Tabel 3.1. Voorbeeld van beoordelingstabel voor doelbereik voor het doel ten aanzien van oppervlak en kwaliteit, zoals opgenomen in de instandhoudingsdoelstelling. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Oppervlakte	Kwaliteit
=	>

Huidige kwaliteitstoestand
De huidige kwaliteit van habitattypen is beoordeeld aan de hand van de vier kwaliteitsaspecten:
- Plantengemeenschappen
- Abiotische kenmerken
- Typische soorten
- Overige kenmerken van een goede structuur en functie

Per onderdeel is een score toegekend: ‘goed’, ‘matig’, ‘slecht’ of ‘onbekend’. Op basis van de scores op deze vier aspecten is de huidige kwaliteitstoestand bepaald waarbij dezelfde classificatie is gebruikt. Hieronder wordt de methodiek nader toegelicht.

<u>Plantengemeenschappen</u>
Voor het merendeel van de habitattypen geldt dat alle plantengemeenschappen die onderdeel zijn van het habitattype een goede kwaliteit indiceren. De aanwezigheid van het habitattype betekent dan automatisch dat het habitattype ‘goed’ scoort op het aspect plantengemeenschappen. Dit aspect is dan niet onderscheidend. Alleen voor de habitattypen waarvoor ook plantengemeenschappen kunnen voorkomen die een matige kwaliteit indiceren, is gekeken naar de achterliggende vegetatiegegevens uit de VEGWAD-kartering. Binnen de Waddenzee betreft dit alleen duinhabitattypen. Als er plantengemeenschappen voorkomen die een matige kwaliteit indiceren is de score ‘matig’ toegekend.

<u>Abiotische kenmerken</u>
Voor de mariene habitattypen, H1110A, H1130 en H1140A, is voldoende informatie beschikbaar om te beoordelen of wordt voldaan aan de abiotische kenmerken, omdat er structurele monitoring plaatsvindt of er anderszins informatie beschikbaar is voor verschillende abiotische kenmerken van deze habitattypen. Voor de terrestrische habitattypen ontbreekt het aan specifieke gegevens

over abiotische parameters op de locaties waar de habitattypen voorkomen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de zuurgraad, vochttoestand en de voedselrijkdom van de bodem. Daarom is voor de terrestrische habitattypen gebruik gemaakt van de database voor de abiotische kenmerken van habitattypen. Hierin is per plantengemeenschap aangegeven in welk bereik van de abiotische kenmerken deze voorkomt; of dit in het optimale of suboptimale bereik ligt. Op basis daarvan is bepaald of het habitattype goed (optimaal bereik) of matig (suboptimaal bereik) scoort op dit aspect.

Typische soorten

Per habitattype is gekeken naar het voorkomen van typische soorten. Voor de mariene habitattypen is dit gedaan op basis van langlopende monitoringsprogramma's zoals MWTL[5], Dermersal Fish Survey (DFS) en WOT[6]. Hierdoor is het mogelijk om niet alleen te beoordelen of een soort aanwezig is, maar kan veelal ook een uitspraak worden gedaan over trends. Voor de terrestrische habitattypen is gebruik gemaakt van de NDFF[7]. Hierin zijn zowel gegevens opgenomen die verzameld zijn in het kader van een periodieke monitoring als losse waarnemingen. Dit maakt dat op basis van deze data geen betrouwbare trends kunnen worden bepaald. Bij het raadplegen van de NDFF is gekeken naar de periode 2019-2024.

Voor de score voor het aspect typische soorten is het volgende scoringspercentage gebruikt:

- Goed: >60% van de typische soorten komt voor;
- Matig: 20-60%;
- Slecht: <20%.

Deze scoringssystematiek is eerder toegepast in de natuurdoelanalyses voor provincie Zuid-Holland (o.a. (Arcadis et al., 2022)).

Overige kenmerken van een goede structuur en functie

Voor de overige kenmerken van een goede structuur en functie is per instandhoudingsdoelstelling benoemd welke overige kenmerken relevant zijn. Deze zijn gebaseerd op de profieldocumenten en de meer recent opgestelde bouwstenen. Vervolgens is per kenmerk een beoordeling uitgevoerd van de huidige toestand. Hierbij is gebruik gemaakt van diverse informatie en bronnen. Er is onder andere gebruik gemaakt van de structuurkartering die onderdeel is van de VEGWAD-karteringen, de NDFF, luchtfoto's, onderzoeksrapporten, monitoringsgegevens en overige literatuur. Voor sommige kenmerken ontbreekt het aan de juiste informatie om te kunnen beoordelen of er aan wordt voldaan. Hierdoor is in sommige gevallen de score 'onbekend' toegekend.

Voor het beoordelen van de huidige kwaliteitstoestand van een habitattype is een samenvattende tabel opgenomen waarin alle kwaliteitsaspecten inclusief deelaspecten zijn opgenomen. Voor de score per kwaliteitsaspect en de overall score voor de huidige kwaliteitstoestand is de 'stoplichtbenadering' toegepast, die is geïntroduceerd in het Natura 2000 Doelendocument (Ministerie van LNV, 2006a) en daarin is gebruikt voor het bepalen van de staat van instandhouding. Hierbij gelden de volgende rekenregels:

- Eén of meer score slecht: score is slecht
- Eén of meer score matig, maar geen score slecht: score is matig
- 100% score goed, of 75% score goed en 25% onbekend: score is goed
- Tenminste 50% score onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend.

[5] Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands
[6] Wettelijke Onderzoekstaken
[7] Nationale Databank Flora en Fauna

Voor ecologische randvoorwaarden waaraan niet wordt voldaan en waarvoor in het profieldocument of bouwsteen een kwantitatief doel is aangegeven, is indien mogelijk aangegeven wat de afstand is tot het doelbereik. De beschikbare informatie is hiervoor echter niet altijd toereikend, zeker niet voor de terrestrische habitattypen.

Tabel 3.2 Score kwaliteitsaspecten van een habitattype (H1310A). Betekenis kleuren: groen: goed, oranje: matig, rood: slecht, grijs: onbekend

Kwaliteitsaspect	Deelaspecten	Huidige situatie	Score deelaspecten	Eindscore per kwaliteitsaspect
Abiotische vereisten	Zuurgraad, vochttoestand, zoutgehalte, voedselrijkdom, overstromingstolerantie	suboptimaal en optimaal	matig	Matig (100%)
Plantengemeenschappen		goed	goed	Goed (100%)
Typische soorten		goed qua voorkomen, trend onbekend	goed	Goed (100%)
Overige kenmerken van een goede structuur en functie	Bedekking meerjarige soorten <10%	onbekend	onbekend	Matig (22 %)
	Landschappelijke samenhang	voldaan	goed	
	Juiste verhouding met andere subtypen	onbekend	goed	
	Open, soortenarme vegetatie	onbekend	goed	
	Geen eroderende klifrandjes	voldaan	goed	
	Optimale omvang vanaf 100 m^2	voldaan	goed	
	Hoogteligging rond GHW of overstroming tijdens hoge vloed	goed	goed	
	Voldoende dynamiek in de vorm van erosie en sedimentatie	matig	matig	
	Geen bodemverstoring door betreding door vee (bodemcompactie)	kan optreden op locaties waar beweiding plaatsvindt	matig	
Totaalscore op basis van de vier kwaliteitsaspecten				**Matig (50%)**

Ad 4. Kansen en knelpunten

Per habitattype zijn kansen en knelpunten uitgewerkt die van invloed kunnen zijn op het doelbereik.

De kansen en knelpunten zijn gekoppeld aan de ecologische randvoorwaarden. De aanname daarbij is dat het oplossen van knelpunten voor de ecologische randvoorwaarden zal bijdragen aan het verbeteren van het doelbereik.

Kansen zijn in de doeluitwerking opgevat als onlangs uitgevoerde of lopende (natuurherstel)projecten en autonome ontwikkelingen die een positieve invloed kunnen hebben op het doelbereik.

Kansen en knelpunten zijn waar mogelijk op kaart weergegeven. Dit is niet gedaan voor kansen of knelpunten die in de hele Waddenzee spelen, externe kansen of knelpunten en kansen en knelpunten die niet specifiek aan locaties gebonden zijn.

Bij het bepalen van de kansen en knelpunten is gebruik gemaakt van causale relaties die beschreven zijn in de wetenschappelijke literatuur.

Ad 5. Potenties
Voor de habitattypen zijn de potenties voor oppervlakte en kwaliteit aangegeven.

Oppervlakte
De potenties voor de oppervlakte zijn uitgewerkt voor de mariene habitattypen en de kwelderhabitattypen. Hierbij is gebruik gemaakt van de T0 habitattypenkaart, de T1 habitattypenkaart en de ecotopenkaart van de Waddenzee (2018-2023). Er zijn geen potentiekaarten gemaakt van de duinhabitattypen. Deze komen in mozaïek voor, waardoor er veel overlap is. De potenties voor een deel van de duinhabitattypen zijn daarnaast beperkt binnen de Waddenzee, waardoor het zeer beperkte oppervlaktes betreft, die moeilijk op kaart zijn aan te duiden.

Kwaliteit
De potenties voor de kwaliteit zijn bepaald aan de hand van de ecologische randvoorwaarden. Hierbij is in beeld gebracht waar potenties zijn voor kwaliteitsverbetering van het habitattype door beter te voldoen aan de ecologische randvoorwaarden.

Ad 6. Oplossingsrichtingen
Op basis van de analyse van de knelpunten en de potenties worden oplossingsrichtingen voorgesteld. Bij het uitwerken van oplossingen wordt onderscheid gemaakt tussen maatregelen die gericht zijn op systeemherstel en effectgerichte maatregelen, die bedoeld zijn om de impact van menselijk gebruik of beheer te beperken of ongedaan te maken. Er is per knelpunt gezocht naar mogelijkheden om het knelpunt op te heffen waarbij onderscheid is gemaakt tussen factoren die vanuit het beheerplan wel of niet beïnvloedbaar zijn:

- Niet te beïnvloeden externe factoren zoals klimaatverandering en niet te beïnvloeden autonome factoren zoals invloeden van gebruik en beheer uit het verleden, die nog steeds van invloed zijn op het systeem.
- Wel te beïnvloeden factoren zoals het huidige gebruik en beheer.

Daarnaast zijn positieve of proactieve oplossingsrichtingen opgenomen.

Oplossingsrichtingen zijn waar mogelijk op kaart weergegeven. Dit is niet gedaan voor oplossingsrichtingen die in de hele Waddenzee spelen, of niet specifiek aan locaties gebonden zijn.

Ad 7. Toekomstig potentieel doelbereik
Op basis van de aangedragen oplossingsrichtingen wordt op basis van expert judgement een inschatting gedaan in hoeverre aan de ecologische randvoorwaarden kan worden voldaan en wat het te verwachten het toekomstig potentieel doelbereik zal zijn. Voor habitattypen waarvoor uit recente karteringen (na T1) blijkt dat in een deel van de Waddenzee een afname van de oppervlakte is opgetreden, kan het doelbereik niet goed worden bepaald. Omdat nog niet alle deelgebieden in de Waddenzee zijn gekarteerd na de T1 periode is er namelijk nog geen compleet beeld van de ontwikkeling na de T1 periode. Deze onzekerheid wordt benoemd.

Ad 8. Kennisleemten
Tot slot worden de kennisleemten benoemd die maken dat het huidige of toekomstige doelbereik niet, of niet met zekerheid, kan worden bepaald. Er worden suggesties gedaan hoe deze kennisleemten kunnen worden opgelost.

3.2.2 Habitatrichtlijnsoorten

Ad 0. Ecologie
Bij de doeluitwerking van de Habitatrichtlijnsoorten wordt een korte beschrijving van de ecologie van de betreffende soort gegeven.

Ad 1. Beschrijving in voorkomen en tijd
Per soort wordt een beschrijving gegeven van het voorkomen in ruimte en tijd, indien mogelijk/relevant geïllustreerd met kaartmateriaal. Hiervoor is gebruik gemaakt van langjarige monitoringsgegevens indien deze beschikbaar zijn (o.a. MWTL, WOT). Voor de fint en rondbekken is gebruik gemaakt van monitoringsgegevens uit de Waddenzee, Eems-Dollard en het IJsselmeer. Voor bruinvis ontbreekt het aan gerichte monitoring in de Waddenzee. Er is daarom gebruik gemaakt van gegevens uit onderzoeksrapporten en informatie van experts. Voor de zeehonden is gebruik gemaakt van de jaarlijkse tellingen van Wageningen Marine Research (WMR) en nadere gegevens van het actuele belang van ligplaatsen (zie Bijlage 4). Voor groenknolorchis is gebruik gemaakt van monitoringsrapporten en de NDFF.

Ad 2. Ecologische randvoorwaarden
De ecologische randvoorwaarden voor de soorten zijn bepaald op basis van algemene ecologische kennis van de soorten en de betekenis van de Waddenzee.

Ad 3. Doelbereik
Het doelbereik is bepaald op basis van informatie over eventuele veranderingen in de oppervlakte van het leefgebied, de kwaliteit van het leefgebied en de ontwikkeling van de populatie ten opzichte van de aanwijzing van het gebied als Natura 2000-gebied. Daar waar het oordeel afwijkt van de evaluatie, wordt een toelichting gegeven waarom hiervan is afgeweken en wat hierbij doorslaggevend is.

Tabel 3.3 Voorbeeldtabel doelbereik grijze zeehond. Groen: doel gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Soort	Oppervlakte	Kwaliteit	Populatie
Grijze zeehond	=	=	=

Ten aanzien van de kwaliteit van het leefgebied wordt kwalitatief beoordeeld in hoeverre wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden. Hierbij is eveneens aangegeven of de randvoorwaarde alleen voor de Waddenzee geldt, of ook daarbuiten. Een voorbeeld is dat zowel gewone als grijze zeehonden met name rusten in de Waddenzee, maar grotendeels buiten de Waddenzee foerageren.

Voor de habitatrichtlijnsoorten ontbreekt het veelal aan geschikte informatie op basis waarvan kan worden beoordeeld of wordt voldaan aan een randvoorwaarde, omdat bestaande monitoring hier niet voldoende op is toegespitst of omdat gericht onderzoek ontbreekt.
Voor de totaalscore wordt de stoplichtbenadering naar analogie van het Doelendocument (Ministerie van LNV, 2006a) toegepast. Hierbij gelden de volgende rekenregels:

- Eén of meer score slecht: score is slecht
- Eén of meer score matig, maar geen score slecht: score is matig
- 100% score goed, of 75% score goed en 25% onbekend: score is goed
- Tenminste 50% score onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend.

N.B. In de totaalscore worden de randvoorwaarden die vooral van toepassing zijn op het leefgebied buiten de Waddenzee niet meegeteld.

Tabel 3.4 Voorbeeldtabel ecologische randvoorwaarden grijze zeehond en mate waarin hieraan wordt voldaan. Betekenis kleuren: groen: goed, oranje: matig, rood: slecht, grijs: onbekend

Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Mate waarin aan de ecologische randvoorwaarde wordt voldaan
Voldoende droogblijvende ongestoorde rustplaatsen	Intern	naar verwachting matig
Relatief onverstoord foerageergebied	Intern/extern	onbekend
Geen verstoring op routes van en naar ligplaatsen en foerageergebied	Intern/extern	onbekend
Lage sterfte	Intern/extern	onbekend
Voldoende voedsel	Intern/extern	onbekend
Goede waterkwaliteit	Intern/extern	slecht
Totaal		**Slecht (17%)**

Ad 4. Kansen en knelpunten
Per soort worden kansen en knelpunten benoemd die van invloed kunnen zijn op het doelbereik. Hierbij wordt, net als bij habitattypen, onderscheid gemaakt in interne en externe (of autonome) factoren en invloeden van menselijk gebruik en beheer. Kansen zijn in de doeluitwerking opgevat als onlangs uitgevoerde of lopende (natuurherstel)projecten en autonome ontwikkelingen die een positieve invloed kunnen hebben op het doelbereik.

Kansen en knelpunten zijn waar mogelijk op kaart weergegeven. Dit is niet gedaan voor kansen of knelpunten die in de hele Waddenzee spelen, of niet specifiek aan locaties gebonden zijn.

Ad 5. Potenties
Op basis van de ecologische randvoorwaarden worden de potenties voor de oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied bepaald. Voor de oppervlakte is voor de bruinvis, fint en rondbekken te weinig bekend over het voorkomen en habitatgebruik in de Waddenzee om differentiatie aan te brengen in belangrijke en minder belangrijke gebieden. Dit leidt er ook toe dat er ten aanzien van kwaliteit van het leefgebied geen potenties voor verbetering van de kwaliteit van het leefgebied kunnen worden aangegeven. Voor zeehonden, noordse woelmuis en nauwe korfslak kan dit wel worden bepaald. Voor de zeehonden geldt dit voor de ligplaatsen; ten aanzien van het foerageergebied kan dit niet worden bepaald.

Ad 6. Oplossingsrichtingen
Voor de knelpunten worden oplossingsrichtingen geformuleerd, die het doelbereik dichterbij kunnen brengen. Er wordt onderscheid gemaakt tussen maatregelen die gericht zijn op systeemherstel en effectgerichte maatregelen, die bedoeld zijn om de impact van menselijk gebruik of beheer te beperken of ongedaan te maken. Daarnaast zijn positieve of proactieve oplossingsrichtingen opgenomen.

Oplossingsrichtingen zijn waar mogelijk op kaart weergegeven. Dit is niet gedaan voor oplossingsrichtingen die in de hele Waddenzee spelen, of niet specifiek aan locaties gebonden zijn.

Ad 7. Toekomstig potentieel doelbereik
Op basis van de aangedragen oplossingsrichtingen wordt op basis van expert judgement een inschatting gedaan van in hoeverre aan de ecologische randvoorwaarden kan worden voldaan en wat het te verwachten toekomstig potentieel doelbereik zal zijn.

Ad 8. Kennisleemten
Tot slot worden de kennisleemten benoemd die maken dat het huidige of toekomstige doelbereik niet, of niet met zekerheid, kan worden bepaald. Er worden suggesties gedaan hoe deze kennisleemten kunnen worden opgelost.

3.2.3 Broedvogels

Ad 0. Ecologie
Er wordt ter inleiding een korte beschrijving van de ecologie van de broedvogels gegeven.

Ad 1. Beschrijving in voorkomen en tijd
Voor de beschrijving van het voorkomen in ruimte en tijd is gebruik gemaakt van gegevens per vogelsoort van Sovon die te raadplegen via de website sovon.nl. Hierbij is gekeken naar de verandering in gebiedsgebruik tussen 1998-2015 en de verspreiding in de periode 2015-2024. Sovon heeft daarnaast voor de broedvogels de trends en het recente voorkomen in ruimte en tijd uitgewerkt. De data zijn opgenomen in grafieken en kaarten in Bijlage 5. Deze informatie is ook betrokken in de beschrijving in ruimte en tijd.

N.B. Broedlocaties van broedvogels van de Waddenzee kunnen zich soms buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied Waddenzee bevinden, waarbij wel sprake is van een binding met het Natura 2000-gebied. Dat geldt in het bijzonder voor soorten die nomadisch zijn ingesteld en snel kunnen profiteren van geschikte omstandigheden, zoals sterns. Een voorbeeld hiervan is de kolonie van grote sterns die de afgelopen jaren op de Prins Hendrik Zanddijk broedde.

Ad 2. Ecologische randvoorwaarden
De ecologische randvoorwaarden voor de broedvogels zijn bepaald op basis van algemene ecologische kennis van de soorten en de betekenis van de Waddenzee. Gegevens over de variatie in tijd en ruimte voor de ecologische randvoorwaarden ontbreken vaak. Deze gegevens zijn nodig voor het bepalen van de ecologische draagkracht en het leggen van een goede relatie tussen de beoogde doelaantallen en de vertaling hiervan in de noodzakelijke kwaliteit van het ecosysteem. Dit is voor de broedvogels niet mogelijk gebleken.

Ad 3. Huidig doelbereik
Het doelbereik van de broedvogels is bepaald aan de hand van monitoringsdata, informatie uit de evaluatie, onderzoeksrapporten en wetenschappelijke literatuur. Er is bepaald hoe de populatieomvang, de het verspreidingsgebied en de kwaliteit van het leefgebied zich hebben ontwikkeld sinds Vogelrichtlijngebied Waddenzee onder de bescherming kwam van art. 6 van de Habitatrichtlijn, in 1994 (omzettingsdatum en referentiesituatie).

Verspreidingsgebied
Voor de trend in het verspreidingsgebied is gebruik gemaakt van gegevens per vogelsoort van Sovon die te raadplegen via de website sovon.nl. Hierbij is gekeken naar eventuele veranderingen in de verspreiding tussen 1998-2015 en de periode 2015-2024.

Populatieontwikkeling
Voor de populatieontwikkeling is gebruik gemaakt van de langjarige monitoringsgegevens die voor Natura 2000-gebied Waddenzee te raadplegen zijn op de site van Sovon. Op basis van deze gegevens is bepaald hoe de populatie zich heeft ontwikkeld sinds de referentie en wat het huidige doelbereik is, op basis van de gemiddelde aantallen broedparen in de periode 2018-2023. Indien beschikbaar is tevens informatie betrokken over het huidige broedsucces, het benodigde broedsucces en de te verwachten populatieontwikkeling. De resultaten zijn

samengevat in een tabel waarin de landelijke staat van instandhouding, de bijdrage van de Waddenzee, het doelaantal, de gemiddelde recente aantallen, de afstand tot het doelbereik en de trend sinds de referentiesituatie zijn weergegeven.

Kwaliteit
Per broedvogel is beoordeeld of er ten opzichte van de referentiesituatie veranderingen zijn opgetreden in de kwaliteit van het leefgebied en wat dit betekent voor het doelbereik.
De beoordeling van het doelbereik van de instandhoudingsdoelstellingen voor broedvogels op de aspecten populatie, oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied is opgenomen in een samenvattende tabel.

Tabel 3.5 Voorbeeld tabel doelbereik steltlopers. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Soort	Omvang	Kwaliteit	Populatie (aantal broedparen)
Kluut	=	>	3800
Strandplevier	>	>	50
Bontbekplevier	=	=	60

Ten aanzien van de kwaliteit van het leefgebied wordt op kwalitatieve wijze beoordeeld in hoeverre wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden. Hierbij is aangegeven of de randvoorwaarde alleen voor de Waddenzee geldt, of ook daarbuiten. Voor de totaalscore wordt de stoplichtbenadering naar analogie van het Doelendocument (Ministerie van LNV, 2006a) toegepast. Hierbij gelden de volgende rekenregels:

- Eén of meer score slecht: score is slecht
- Eén of meer score matig, maar geen score slecht: score is matig
- 100% score goed, of 75% score goed en 25% onbekend: score is goed
- Tenminste 50% score onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend.

Tabel 3.6 Voorbeeldtabel ecologische randvoorwaarden en mate waarin hieraan wordt voldaan voor de broedvogels. Betekenis kleuren: groen: goed, oranje: matig, rood: slecht, grijs: onbekend

Ecologische randvoorwaarde	Soort	Mate waarin wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden
Kale broedlocaties	strandplevier	goed
Schaars begroeide broedlocaties	bontbekplevier, kluut	goed
Geen overstroming/overstuiving in broedseizoen	strandplevier, kluut, bontbekplevier	matig
Voldoende dynamiek voor tegengaan successie	strandplevier, bontbekplevier, kluut	goed
Broedgebied nabij aanspoelgordel/waterlijn	strandplevier	goed
Broedgebied nabij slikkige randen en platen	bontbekplevier, kluut	goed
Broedgebied nabij slikkige delen/waterlijn	bontbekplevier	goed
Voldoende voedsel voor ouders en kuikens	strandplevier, bontbekplevier, kluut	onbekend
Voldoende groei van de populatie om sterfte te compenseren of te overstijgen	strandplevier, bontbekplevier, kluut	- broedsucces: onvoldoende voor kluut, voor bontbek- en strandplevier onbekend. - overige sterfte: geen knelpunten bekend
Voldoende rust	strandplevier, bontbekplevier, kluut	matig tot slecht op voor recreanten toegankelijke locaties, vooral voor

		strandplevier en bontbekplevier op de stranden
Totaal		**Slecht (20%)**

Ad 4. Kansen en knelpunten
Voor de beschrijving van kansen en knelpunten voor broedvogels is gebruik gemaakt van de evaluatie, de rapportage van kansen en knelpunten (Koffijberg et al., 2024) (zie Bijlage 7), de bouwstenen, onderzoeks- en monitoringsrapporten en wetenschappelijke literatuur.
Kansen zijn in de doeluitwerking opgevat als onlangs uitgevoerde of lopende (natuurherstel)projecten en autonome ontwikkelingen die een positieve invloed kunnen hebben op het doelbereik.

Kansen en knelpunten zijn waar mogelijk op kaart weergegeven. Dit is niet gedaan voor kansen of knelpunten die in de hele Waddenzee spelen, of niet specifiek aan locaties gebonden zijn.

Ad 5. Potenties
Op basis van de ecologische randvoorwaarden zijn de potenties voor de oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied bepaald. Dit is gedaan op basis van verspreidingsgegevens, (wetenschappelijke) literatuur en expert judgement.
Ad 6. Oplossingsrichtingen
Op basis van de geïdentificeerde knelpunten en de potenties worden oplossingsrichtingen in ruimte en tijd voorgesteld. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in maatregelen die gericht zijn op systeemherstel, maatregelen die gericht zijn op het beperken of voorkomen van effecten van menselijk gebruik of beheer (effectgerichte maatregelen) en onderzoek. Het betreft zowel passende als positieve of proactieve oplossingsrichtingen.

Oplossingsrichtingen zijn waar mogelijk op kaart weergegeven. Dit is niet gedaan voor oplossingsrichtingen die in de hele Waddenzee spelen, of niet specifiek aan locaties gebonden zijn.

Ad 7. Toekomstig potentieel doelbereik
Op basis van de aangedragen oplossingsrichtingen wordt op basis van expert judgement een inschatting gemaakt van in hoeverre aan de ecologische randvoorwaarden kan worden voldaan en wat het te verwachten het toekomstig potentieel doelbereik zal zijn.

Ad 8. Kennisleemten
Tot slot worden de kennisleemten benoemd die maken dat het huidige of toekomstige doelbereik niet, of niet met zekerheid, kan worden bepaald. Hierbij worden suggesties gedaan over hoe de kennisleemten kunnen worden opgelost.

3.2.4 Niet-broedvogels

Ad 0. Ecologie
Er wordt een korte beschrijving van de ecologie van de niet-broedvogels gegeven.

Ad 1. Beschrijving in voorkomen en tijd
In de doeluitwerking wordt een beschrijving gegeven van het voorkomen van ruimte en tijd op basis van monitoringsdata, waaronder data vanuit vliegtuigtellingen (MWTL) en gegevens op de website van Sovon. Sovon heeft daarnaast voor de niet-broedvogels het voorkomen in ruimte en tijd ruimtelijk uitgewerkt. De kaarten zijn opgenomen in Bijlage 6. Kaarten van soorten die worden

gemonitord in het programma MWTL zijn eveneens opgenomen in Bijlage 6. Deze informatie is ook in de doeluitwerking betrokken.

Ad 2. Ecologische randvoorwaarden
De ecologische randvoorwaarden voor de soorten zijn bepaald op basis van algemene ecologische kennis van de soorten en de betekenis van de Waddenzee.

Ad 3. Huidig doelbereik
Het doelbereik van de niet-broedvogels is bepaald aan de hand van monitoringsdata, informatie uit de evaluatie, onderzoeksrapporten en wetenschappelijke literatuur. Er is bepaald hoe de populatieomvang, de het verspreidingsgebied en de kwaliteit van het leefgebied zich hebben ontwikkeld sinds de referentiesituatie.

Verspreidingsgebied
Voor de trend in het verspreidingsgebied is gebruik gemaakt van gegevens per vogelsoort van Sovon die te raadplegen via de website sovon.nl. Hierbij is gekeken naar de verandering in gebiedsgebruik tussen 1998-2015 en de verspreiding in de periode 2015-2024. Daarnaast is gebruik gemaakt van gegevens van vliegtuigtellingen (zie Bijlage 6).

Populatieontwikkeling
Voor de populatieontwikkeling is gebruik gemaakt van de langjarige monitoringsgegevens die voor Natura 2000-gebied Waddenzee te raadplegen is op de site van Sovon. Daarnaast is gebruik gemaakt van gegevens die zijn verzameld door vliegtuigtellingen. Op basis daarvan is bepaald hoe de populatie zich heeft ontwikkeld sinds de referentiesituatie en wat het huidige doelbereik is.

Kwaliteit
Per niet-broedvogel is beoordeeld of er ten opzichte van de referentiesituatie veranderingen zijn opgetreden in de kwaliteit van het leefgebied en wat dit betekent voor het doelbereik.

De beoordeling van het doelbereik van de instandhoudingsdoelstellingen voor niet-broedvogels op de aspecten populatie, oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied is opgenomen in een samenvattende tabel.

Tabel 3.7 Voorbeeldtabel doelbereik niet-broedvogels, steltlopers. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Soort	Populatie	Oppervlakte	Kwaliteit
Bontbekplevier	1.800	=	=
Bonte strandloper	206.000	=	=
Drieteenstrandloper	3.700	=	=
Goudplevier	19.200	=	=
Groenpootruiter	1.900	=	=
Grutto	1.100	=	=
Kanoet	44.400	=	>
Kievit	10.800	=	=
Kluut	6.700	=	=
Krombekstrandloper	2.000	=	=

Soort	Populatie	Oppervlakte	Kwaliteit
Rosse grutto	54.400	=	=
Scholekster	140.000-160.000	=	>
Steenloper	2.300-3.000	=	>
Tureluur	16.500	=	=
Wulp	96.200	=	=
Zilverplevier	22.300	=	=
Zwarte ruiter	1.200	=	=

Ten aanzien van de kwaliteit van het leefgebied wordt kwalitatief beoordeeld in hoeverre wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden. Hierbij is aangegeven of de randvoorwaarde alleen voor de Waddenzee geldt, of ook daarbuiten. Voor de totaalscore wordt de stoplichtbenadering naar analogie van het Doelendocument (Ministerie van LNV, 2006) toegepast:
Hierbij gelden de volgende rekenregels:

- Eén of meer score slecht: score is slecht
- Eén of meer score matig, maar geen score slecht: score is matig
- 100% score goed, of 75% score goed en 25% onbekend: score is goed
- Tenminste 50% score onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend.

N.B. In de totaalscore worden de randvoorwaarden die vooral van toepassing zijn op het leefgebied buiten de Waddenzee niet meegeteld.

Tabel 3.8 Voorbeeldtabel ecologische randvoorwaarden steltlopers en mate waarin daaraan wordt voldaan. Betekenis kleuren: groen: goed, oranje: matig, rood: slecht, grijs: onbekend

Ecologische randvoorwaarde	Soort	Intern/extern	Mate waarin wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden
Voldoende geschikte rust- en foerageergebieden	alle steltlopers	Intern	naar verwachting goed
Voldoende rust in het foerageergebied	alle steltlopers	Intern	naar verwachting matig
Voldoende rust op de hoogwatervluchtplaatsen	alle steltlopers	Intern/extern	naar verwachting slecht
Voldoende voedsel	alle steltlopers	Intern	wisselend. Naar verwachting voldoende voor wormeneters en in grote lijnen ook soorten met een gemengd dieet. Voor scholekster onvoldoende, draagkracht permanent veranderd
Populatiegroei voldoende om sterfte te compenseren of om te groeien bij soorten waarvoor de doelaantallen niet worden gehaald	*alle steltlopers*	*Met name extern. Telt niet mee voor totaalscore.*	*- broedsucces: voor typische weidevogels en soorten die in het arctisch gebied broeden waarschijnlijk onvoldoende* *- overige sterfte: steltlopers zijn gevoelig voor vogelgriep, maar tijdens uitbraken afgelopen*

			jaren geen grote sterfte opgetreden
Totaalscore			**Slecht (50%)**

Ad 4. Kansen en knelpunten
Voor de beschrijving van kansen en knelpunten voor de niet-broedvogels is gebruik gemaakt van de evaluatie, de rapportage van kansen en knelpunten (Koffijberg et al., 2024) (zie Bijlage 7), de bouwstenen, onderzoeks- en monitoringsrapporten en wetenschappelijke literatuur.
Kansen zijn in de doeluitwerking opgevat als onlangs uitgevoerde of lopende (natuurherstel)projecten en autonome ontwikkelingen die een positieve invloed kunnen hebben op het doelbereik.

Kansen en knelpunten zijn waar mogelijk op kaart weergegeven. Dit is niet gedaan voor kansen of knelpunten die in de hele Waddenzee spelen, of niet specifiek aan locaties gebonden zijn.

Ad 5. Potenties
Op basis van de ecologische randvoorwaarden zijn de potenties voor de oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied bepaald. Dit is gedaan op basis van verspreidingsgegevens, (wetenschappelijke) literatuur en expert judgement. Het bleek niet voor alle soortgroepen mogelijk om de potenties in beeld te brengen. Voor soorten die foerageren op de droogvallende platen is het te complex om geschikte foerageergebieden aan te duiden, omdat de verspreiding tijdens laagwater afhankelijk is van verschillende factoren, door het jaar heen kan veranderen en omdat laagwatertellingen niet worden uitgevoerd. Voor de visetende watervogels was dit eveneens niet mogelijk, omdat de verspreiding op het open water niet bekend is, omdat er alleen vanaf land wordt geteld.

Ad 6. Oplossingsrichtingen
Op basis van de geïdentificeerde knelpunten en de potenties worden oplossingsrichtingen voorgesteld. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in maatregelen die gericht zijn op systeemherstel, maatregelen die gericht zijn op het beperken of voorkomen van effecten van menselijk gebruik of beheer (effectgerichte maatregelen) en onderzoek. Het betreft zowel passende als positieve of proactieve oplossingsrichtingen.

Oplossingsrichtingen zijn waar mogelijk op kaart weergegeven. Dit is niet gedaan voor oplossingsrichtingen die in de hele Waddenzee spelen, of niet specifiek aan locaties gebonden zijn.

Ad 7. Toekomstig potentieel doelbereik
Op basis van de aangedragen oplossingsrichtingen wordt op basis van expert judgement een inschatting gemaakt van in hoeverre aan de ecologische randvoorwaarden kan worden voldaan en wat het te verwachten het toekomstig potentieel doelbereik zal zijn.

Ad 8. Kennisleemten
Tot slot worden de kennisleemten benoemd die maken dat het huidige of toekomstige doelbereik niet, of niet met zekerheid, kan worden bepaald. Hierbij worden suggesties gedaan over hoe de kennisleemten kunnen worden opgelost.

3.3 Gebruikte data

Voor de doeluitwerking zijn de volgende typen bronnen gebruikt:

- De evaluatie en literatuur en bronnen die gebruikt zijn voor evaluatie;
- Wetenschappelijke literatuur;
- Onderzoeksrapporten en publicaties;
- Beschrijvingen van kenmerken en randvoorwaarden voor habitattypen, doelsoorten en vogels uit de profielendocumenten en de bouwstenen voor het Strategisch Plan Natura 2000;
- De database voor de abiotische randvoorwaarden van habitattypen;
- Gegevens uit bestaande monitoringsprogramma's (o.a. WOT, VEGWAD en MWTL)
- Gegevens van plantensoorten, zoogdieren en broedvogels uit de NDFF;
- Aanvullende gegevens van terreinbeheerders over het voorkomen van specifieke natuurwaarden;
- Informatie van experts op het gebied van trekvissen, vismigratie, zeezoogdieren;
- Websites over natuurherstel(projecten);
- Gegevens over gebruik die zijn verzameld voor de vrijstellingentoets;
- De Nadere Effecten Analyses (NEA's) die zijn opgesteld voor het vigerende beheerplan evenals het vigerende beheerplan zelf.

In hoofdstuk 10 staat een compleet overzicht van de gebruikte literatuur en andere bronnen. Het gaat zowel om oudere als recente data (2022-2024) die niet is meegenomen in de evaluatie.

Voor de doeluitwerking is door experts van de Waddenacademie vooraf een literatuurlijst opgesteld. Van deze lijst is ca. 45 % gebruikt. Een deel van de vermelde bronnen is dus niet gebruikt. Er zijn hiervoor diverse redenen:

- De bron heeft betrekking op een soort(groep) waarvoor geen instandhoudingsdoelstelling geldt in de Waddenzee;
- Er is in de doeluitwerking gebruik gemaakt van inhoudelijk vergelijkbare informatie van recentere datum;
- De bron heeft betrekking op Europese wetgeving of beleid dat nog niet (voldoende) is geïmplementeerd in Nederlands beleid of wetgeving;
- De bron bevat gedetailleerde informatie over de morfologische processen die relevant zijn maar waarvan het detailniveau te groot is om te gebruiken voor de doeluitwerking;
- De bron gaat niet specifiek in op de situatie in de Waddenzee (detailniveau is te beperkt);
- Het onderwerp waar de literatuur betrekking op heeft is in de doeluitwerking (bv. plastics) niet of alleen globaal beschouwd omdat het onvoldoende duidelijk is of het relevant is voor de Waddenzee.

3.4 Gebruik ruimtelijke informatie

Idealiter is voor alle parameters op voorhand ruimtelijke informatie aanwezig zodat ook ruimtelijk is aan te geven waar de kwaliteit of oppervlakte gehaald wordt in de huidige situatie en waar dat niet het geval is. Dat geeft ook handvatten om bij de uitvoering van beheermaatregelen aan te geven waar wel of niet knelpunten spelen en oplossingen kansrijk zijn.

Voor de volgende onderwerpen is ruimtelijke informatie nader uitgewerkt:

1) Verspreiding instandhoudingsdoelstellingen
2) Knelpunten
3) Potentiekaarten ten aanzien van oppervlak en kwaliteit

4) Oplossingsrichtingen

Ruimtelijke informatie is gebruikt waar deze beschikbaar is maar voor veel onderwerpen ontbreekt deze ruimtelijke informatie.

Ruimtelijke informatie kan ook leiden tot schijnnauwkeurigheid. De verspreiding van veel diersoorten (bijvoorbeeld vogels en zeezoogdieren) kan sterk verschillen per seizoen, maand, week en dag zelfs. Deze variatie kan een afspiegeling zijn van de natuurlijke variatie in voedselbeschikbaarheid in tijd en ruimte al dan niet in combinatie met andere factoren zoals rust en verstoring. Ook interacties tussen individuen en soorten kunnen van invloed zijn op die variatie. Bij de analyse en strategiebepaling is het belangrijk om ruimte te laten voor deze natuurlijke dynamiek en deze niet tot in te veel detail ook ruimtelijk vast te leggen.

De bepaling van de meest effectieve ruimtelijke strategie om te komen tot verbetering kan verschillen per instandhoudingsdoelstelling. De volgende strategieën zijn mogelijk:
- Gebieden die een goede kwaliteit hebben verbeteren.
- Gebieden die een slechte tot matige kwaliteit hebben verbeteren.

De keuze en bepaling van de meest optimale strategie is geen onderdeel van de doeluitwerking maar valt onder de fase van de maatregelen.

3.5 Systeemanalyse en causale relatie

Bij de doeluitwerking wordt gebruik gemaakt van veel systeemkennis en kennis over causale relaties.

Deze kennis is nodig voor:
- Het onderbouwen van het belang van ecologische randvoorwaarden voor de instandhoudingsdoelstellingen;
- Het afleiden van knelpunten en kansen voor de doelrealisatie;
- Het beschrijven van de toekomstige ontwikkelingen;
- Het bepalen van potenties van gebieden voor doelrealisatie;
- Het afleiden en identificeren van kansrijke oplossingsrichtingen.

In deze doeluitwerking is gebruik gemaakt van de beschikbare wetenschappelijk gepubliceerde literatuur. Daarnaast is ook gebruik gemaakt van expert opinion. Dit is alleen gebeurd in gevallen dat de wetenschappelijke kennis niet toereikend is. Waar dit is gedaan is dit ook benoemd. Het benoemen van causale relaties en bronnen is niet tot in het extreme doorgevoerd omdat dit ten koste van de leesbaarheid gaat. Voor relaties die nu al evident en niet omstreden zijn, zijn geen bronnen genoemd. Een voorbeeld hiervan is bijvoorbeeld het benoemen van de ecologische randvoorwaarden van habitattypen. Deze zijn ontleend uit de profieldocumenten en de aanvullende brondocumenten en deze relaties staan dus niet ter discussie maar worden ook niet ieder keer weer vermeld bij ieder habitattype dat besproken is.

Daar waar uiteindelijk echt te weinig kennis is over de relaties zijn de kennisleemten benoemd. Deze zijn benoemd omdat er dan voor het betreffende onderwerp kennis ontwikkeld moet gaan worden.

4. Natura 2000 doelstellingen

Dit hoofdstuk beschrijft de doelen voor Natura 2000-gebied Waddenzee.

4.1 Relevante kernopgaven

In tabel 4.1. staan de kernopgaven van Natura 2000-gebied Waddenzee genoemd. De kernopgaven geven de belangrijkste behoud- en herstelopgaven aan en stellen prioriteiten, die ook relevant zijn voor het beheerplan.

Tabel 4.1. Kernopgaven Natura 2000-gebied Waddenzee, onderdeel van Natura 2000 landschap Noordzee, Waddenzee en Delta. (Ministerie van LNV, 2006a)

#	Kernopgave	Toelichting
	Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Noordzee, Waddenzee en Delta)	Behoud of herstel ruimtelijke samenhang diep water, kreken, geulen, ondiep water, platen, kwelders of schorren, stranden en bijbehorende sedimentatie- en erosieprocessen. Behoud openheid, rust en donkerte. Voor vogels betekent dit voldoende rust en ruimte om te foerageren en voldoende rustige hoogwatervluchtplaatsen op korte afstand van foerageergebieden in het intergetijdengebied
1.03	Overstroomde zandbanken & biogene structuren	Verbetering kwaliteit permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) H1110A o.a. met biogene structuren met mossels. Tevens van belang als leefgebied voor eider A063 en als kraamkamer voor vis.
1.07	Zoet-zoutovergangen Waddengebied	Herstel zoet-zoutovergangen (bijvoorbeeld via spuiregime en vistrappen) i.h.b. visintrek Afsluitdijk, Westerwoldse Aa en Lauwersmeer / Reitdiep in relatie tot Drentsche Aa (rivierprik H1099)
1.09	Achterland fint	Behoud van verbinding met Eems ten behoeve van paaifunctie voor fint H1103 in Duitsland.
1.10	Diversiteit getijdenplaten	Verbetering kwaliteit 'slik- en zandplaten' (getijdengebied) H1140A ten behoeve van vergroting van de diversiteit
1.11	Rust- en foerageergebieden	Behoud slikken en platen voor rustende en foeragerende niet-broedvogels zoals voor bonte strandloper A149, rosse grutto A157, scholekster A130, kanoet A143, steenloper A169 en eider A063 en rustgebieden voor gewone zeehond H1365 en grijze zeehond H1364.
1.13	Voortplantingshabitat	Behoud ongestoorde rustplaatsen en optimaal voortplantingshabitat (waaronder embryonale duinen H2110) voor bontbekplevier A137, strandplevier A138, kluut A132, grote stern A191 en dwergstern A195, visdief A193 en grijze zeehond H1364.
1.16	Diversiteit schorren en kwelders	Behoud van schorren en zilte graslanden (buitendijks) H1330_A met alle successiestadia, zoet-zout overgangen, verscheidenheid in substraat en getijregime en mede als hoogwatervluchtplaats.

Belang Waddenzee voor kernopgaven
In onderstaande tabel is aangegeven voor welke Natura 2000-gebieden de kernopgaven gelden, waarmee het relatieve belang van de Waddenzee voor realisatie van de kernopgave wordt geduid.

Tabel 4.2. Kernopgaven Natura 2000-gebied Waddenzee, onderdeel van Natura 2000 landschap Noordzee, Waddenzee en Delta. (Ministerie van LNV, 2006a)

#	Kernopgave	Geldt voor Natura 2000-gebieden:
	Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Noordzee, Waddenzee en Delta)	1. Waddenzee; 7. Noordzeekustzone; 109. Haringvliet; 113. Voordelta; 114. Krammer-Volkerak;115. Grevelingen; 118. Oosterschelde; 119. Veerse Meer; 120. Zoommeer; 121. Yerseke en Kapelse Moer; 122. Westerschelde & Saeftinghe; 123. Zwin & Kievittepolder; 124. Groote Gat; 125. Canisvlietse Kreek; 126. Vogelkreek en 127. Markiezaat.
1.03	Overstroomde zandbanken & biogene structuren	1. Waddenzee
1.07	Zoet-zoutovergangen Waddengebied	1. Waddenzee; 8. Lauwersmeer
1.09	Achterland fint	1. Waddenzee; 122. Westerschelde
1.10	Diversiteit getijdenplaten	1. Waddenzee; 113. Voordelta
1.11	Rust- en foerageergebieden	1. Waddenzee; 7. Noordzeekustzone; 113. Voordelta; 118. Oosterschelde
1.13	Voortplantingshabitat	1. Waddenzee; 7. Noordzeekustzone; 109. Haringvliet; 114. Krammer-Volkerak; 115. Grevelingen; 122. Westerschelde & Saeftinghe; 123. Zwin & Kievittepolder.
1.16	Diversiteit schorren en kwelders	1. Waddenzee; 118. Oosterschelde; 122. Westerschelde & Saeftinghe; 123. Zwin & Kievittepolder.

4.2 Instandhoudingsdoelstellingen

In de volgende subparagrafen staan de instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebied Waddenzee.

4.2.1 Habitattypen

*Tabel 4.3 Instandhoudingsdoelstellingen habitattypen Natura 2000-gebied Waddenzee. =: behoud, >: verbetering/uitbreiding. *: prioritair type, hiervoor heeft Nederland een belangrijke verantwoordelijkheid binnen Europa om deze te behouden*

Habitattype	Subtype	Oppervlakte	Kwaliteit	Kernopgave
H1110A - Permanent overstroomde	getijdengebied	=	>	1.03
H1130 - Estuaria		=	>	
H1140A - Slik- en zandplaten	getijdengebied	=	>	1.10
H1310A - Zilte pionierbegroeiingen	zeekraal	=	=	
H1310B - Zilte pionierbegroeiingen	zeevetmuur	=	=	
H1320 - Slijkgrasvelden		=	=	
H1330A - Schorren en zilte graslanden	buitendijks	=	>	1.16
H1330B - Schorren en zilte graslanden	binnendijks	=	=	
H2110 - Embryonale duinen		=	=	1.13
H2120 - Witte duinen		=	=	
H2130A* - Grijze duinen	kalkrijk	=	=	
H2130B* - Grijze duinen	kalkarm	=	>	
H2160 - Duindoornstruwelen		=	=	

Habitattype	Subtype	Oppervlakte	Kwaliteit	Kernopgave
H2170 - Kruipwilgstruwelen		=	=	
H2190B - Vochtige duinvalleien	kalkrijk	=	=	

4.2.2 Habitatrichtlijnsoorten

*Tabel 4.4 Instandhoudingsdoelstellingen habitatrichtlijnsoorten Natura 2000-gebied Waddenzee. =: behoud, >: verbetering/uitbreiding. *: prioritaire soort, hiervoor heeft Nederland een belangrijke verantwoordelijkheid binnen Europa om deze te behouden*

Soort	Populatie	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied	Kernopgaven
H1014 - Nauwe korfslak	=	=	=	
H1095 - Zeeprik	>	=	=	
H1099 - Rivierprik	>	=	=	1.07
H1103 - Fint	>	=	=	1.09
H1340* - Noordse woelmuis	=	=	=	
H1351 - Bruinvis	=	=	=	
H1364 - Grijze zeehond	=	=	=	1.11; 1.13
H1365 - Gewone zeehond	>	=	=	1.11
H1903 - Groenknolorchis	=	=	=	

4.2.3 Broedvogels

Tabel 4.5 Instandhoudingsdoelstellingen broedvogels Natura 2000-gebied Waddenzee. =: behoud, >: verbetering/uitbreiding.

Soort	Aantal broedparen	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied	Kernopgaven
A034 - Lepelaar	430	=	=	
A063 - Eider	5.000	=	>	1.03
A081 - Bruine kiekendief	30	=	=	
A082 - Blauwe kiekendief	3	=	=	
A132 - Kluut	3.800	=	>	1.13
A137 - Bontbekplevier	60	=	=	1.13
A138 - Strandplevier	50	>	>	1.13
A183 - Kleine mantelmeeuw	19.000	=	=	
A191 - Grote stern	16.000	=	=	1.13
A193 - Visdief	5.300	=	=	1.13
A194 - Noordse stern	1.500	=	=	
A195 - Dwergstern	200	>	>	1.13
A222 - Velduil	5	=	=	

4.2.4 Niet-broedvogels

Tabel 4.6 Instandhoudingsdoelstellingen niet-broedvogels Natura 2000-gebied Waddenzee. =: behoud, >: verbetering/uitbreiding. Seiz. gem. : seizoensgemiddelde, seiz. max.: seizoensmaximum, midwinter: midwinteraantallen. S: slaapfunctie, r: rustfunctie, f: foerageerfunctie

Soort	Populatie	Aantal in	Functie Waddenzee	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied	Kernopgave
A005 - Fuut	310	seiz. gem.	f	=	=	
A017 - Aalscholver	4.200	seiz. gem.	s, r en f	=	=	
A034 - Lepelaar	520	seiz. gem.	s, r en f	=	=	
A037 - Kleine zwaan	1.600	seiz. max.	s, r	=	=	
A043 - Grauwe gans	7.000	seiz. gem.	s, r en f	=	=	
A045 - Brandgans	36.800	seiz. gem.	s, r en f	=	=	
A046 - Rotgans	26.400	seiz. gem.	s, r en f	=	=	
A048 - Bergeend	38.400	seiz. gem.	s, r en f	=	=	
A050 - Smient	33.100	seiz. gem.	s, r en f	=	=	
A051 - Krakeend	320	seiz. gem.	f	=	=	
A052 - Wintertaling	5.000	seiz. gem.	f	=	=	
A053 - Wilde eend	25.400	seiz. gem.	f	=	=	
A054 - Pijlstaart	5.900	seiz. gem.	f	=	=	
A056 - Slobeend	750	seiz. gem.	f	=	=	
A062 - Topper	3.100	seiz. gem.	f	=	>	
A063 - Eider	90.000-115.000	midwinter	f	=	>	1.11
A067 - Brilduiker	100	seiz. gem.	f	=	=	
A069 - Middelste zaagbek	150	seiz. gem.	f	=	=	
A070 - Grote zaagbek	70	seiz. gem.	f	=	=	
A103 - Slechtvalk	40	seiz. max.	f	=	=	
A130 - Scholekster	140.000-160.000	seiz. gem.	s, r en f	=	>	1.11
A132 - Kluut	6.700	seiz. gem.	s, r en f	=	=	1.13
A137 - Bontbekplevier	1.800	seiz. gem.	s, r en f	=	=	1.13
A140 - Goudplevier	19.200	seiz. gem.	s, r en f	=	=	
A141 - Zilverplevier	22.300	seiz. gem.	s, r en f	=	=	
A142 - Kievit	10.800	seiz. gem.	s, r en f	=	=	
A143 – Kanoetstrandloper	44.400	seiz. gem.	s, r en f	=	>	1.11
A144 – Drieteenstrandloper	3.700	seiz. gem.	s, r en f	=	=	
A147 - Krombekstrandloper	2.000	seiz. max.	s, r en f	=	=	

Soort	Populatie	Aantal in	Functie Waddenzee	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied	Kernopgave
A149 - Bonte strandloper	206.000	seiz. gem.	s, r en f	=	=	1.11
A156 - Grutto	1.100	seiz. gem.	s, r en f	=	=	
A157 - Rosse grutto	54.400	seiz. gem.	s, r en f	=	=	1.11
A160 - Wulp	96.200	seiz. gem.	s, r en f	=	=	
A161 - Zwarte ruiter	1.200	seiz. gem.	s, r en f	=	=	
A162 - Tureluur	16.500	seiz. gem.	s, r en f	=	=	
A164 - Groenpootruiter	1.900	seiz. gem.	s, r en f	=	=	
A169 - Steenloper	2.300-3.000	seiz. gem.	s, r en f	=	>	1.11
A197 - Zwarte stern	23.000	seiz. max.	s, r	=	=	
A702 - Toendrarietgans	behoud	n.v.t.	s, r	=	=	

5. Habitattypen

In dit hoofdstuk wordt het voorkomen van de habitattypen uitgewerkt in ruimte en tijd en worden oplossingsrichtingen aangedragen voor het kunnen behalen van de doelstellingen. In Bijlage 1 staan de T1 habitattypenkaarten voor de Waddenzee en afzonderlijke deelgebieden.

5.1 H1110A Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)

Habitattype H1110A Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) betreft zandbanken in ondiepe delen van de zee die voortdurend onder water staan. Het habitattype komt voor in de geulen en in relatief vlak liggende gebieden. Het water is zelden meer dan 20 meter diep. Plaatselijk kunnen harde substraten als veen, keileem of stenen en schelpenbanken en andere biogene structuren voorkomen. Het gehele complex van mariene ecotopen zoals permanent overstroomde zandbanken, tussenliggende laagten en geulen, harde structuren, schelpenbanken en de waterkolom erboven wordt gerekend tot het habitattype H1110A. De beperkende criteria, die mede de kwaliteit van het habitattype bepalen, zijn de diepte van het water boven de zandbank en de korrelgrootte van het substraat. In de overwegend troebele Waddenzee dringt het licht minder ver door. Daardoor kunnen algengemeenschappen hier alleen in de ondiepere gebieden van het habitattype voorkomen. Binnen de permanent overstroomde zandbanken vormen sublitorale mosselbanken belangrijke biogene structuren. De permanent overstroomde zandbanken hebben een belangrijke functie als kinderkamer en opgroeigebied voor vissen. In het verleden kwamen in de Waddenzee ook begroeiingen met groot zeegras (*Zostera marina*) voor. Deze zijn echter verdwenen (Rehlmeyer et al., 2024; Ministerie van LNV, 2014b).

In het sublitoraal in de Waddenzee zijn in 2019 in totaal 139 soorten bodemdieren aangetroffen (Franken et al., 2025). De bodemdieren in het sublitoraal kunnen worden verdeeld over acht taxonomische groepen: Annelida (ringwormen); Mollusca (weekdieren); Arthropoda (geleedpotigen); Cnidaria (neteldieren); Bryozoa (mosdiertjes); Echinodermata (stekelhuidigen); Chordata (chordadieren/zakpijpen) en Nemertea (snoerwormen). Wat betreft het aantal soorten, het voorkomen en de aantallen per vierkante meter zijn de ringwormen de grootste taxonomische groep, gevolgd door de weekdieren en geleedpotigen. Qua biomassa leveren de weekdieren de belangrijkste bijdrage. De meeste soorten zijn gebonden aan zacht substraat en leven hier ingegraven in het sediment (Smaal et al., 2013). In 2019 werden 17 soorten bodemdieren gevonden die alleen op hard substraat werden aangetroffen (Franken et al., 2025).

Veelvoorkomende soorten in de sublitorale delen zijn wormen zoals zandzagers (*Nephtys* spp.), schelpkokerwormen (*Lanice conchilega*) en borstelwormen (*Spio* spp.), schelpdieren zoals mossel (*Mytilus edilus*), strandgaper (*Mya arenaria*), nonnetje (*Macoma balthica*), wadslakje (*Peringia ulvae*) en Japanse oester (*Crassostrea gigas*), en kreeftachtigen zoals grijze garnaal (*Crangon crangon*) en strandkrab (*Carcinus maenas*) (Franken et al., 2025; van der Zee et al., 2017). Laagdynamische delen van het sublitoraal zijn over het algemeen soortenrijker dan hoogdynamische delen (Ministerie van LNV, 2014; Rippen et al., 2020).

De relatieve procentuele bijdrage van de Waddenzee voor dit habitattype is groot; binnen de Waddenzee komt meer dan 75 % van het totale areaal in Nederland voor (Ministerie van LVVN, 2024).

5.1.1 Beschrijving in ruimte en tijd

Het habitattype komt voor in alle sublitorale delen van de Waddenzee. Het habitattype komt niet voor in het Eems-Dollard estuarium, omdat het estuarium als geheel een eigen habitattype is (H1130 Estuaria). Zie de habitattypenkaarten in Bijlage 1.

Ten opzichte van de T0 situatie (2004-2010) lijkt de oppervlakte in de T1 situatie (2012-2019) te zijn toegenomen. Het verschil tussen T1 en T0 heeft voor habitattype H1110A echter deels een methodische oorzaak. Bij vaststelling van de T0 habitattypenkaart werd gebruik gemaakt van de LAT-lijn (Lowest Astronomical Tide) als bovenste begrenzing, terwijl bij T1 de GLW (Gemiddelde Laag Waterlijn) is gebruikt[8] (Kers et al., 2022). De GLW ligt hoger dan de LAT-lijn, waardoor de oppervlakte van dit habitattype op de T1 habitattypenkaart dus is toegenomen. Op dit moment is op basis van deze gegevens geen duidelijke trend vast te stellen in het oppervlak van habitattype H1110A.

Tabel 5.1.1 Oppervlakte H1110A op de T0 en T1 habitattypenkaart in hectaren. Ontleend aan: (Kers & Zielman, 2022)

Oppervlak T0	Oppervlak T1	Verschil
101.942	128.589	26.647

Het is echter aannemelijk dat het areaal H1110A afneemt. Uit diverse studies naar de slibdynamiek in de Waddenzee blijkt dat in alle bekkens van de Waddenzee netto sedimentatie plaatsvindt (Colina Alonso et al., 2024; Vroom et al., 2021). De platen en kwelders groeien in oppervlakte en deze groei is het grootst in de oostelijke Waddenzee. Hierdoor neemt de oppervlakte aan permanent overstroomde zandbanken geleidelijk af, en de (potentiële) oppervlakte van slik- en zandplaten en kwelderhabitattypen geleidelijk toe (Vroom et al., 2021).

5.1.2 Ecologische randvoorwaarden

Deze paragraaf geeft een overzicht van de ecologische randvoorwaarden voor H1110A zoals deze zijn opgenomen in het profieldocument (Ministerie van LNV, 2014b) en de bouwsteen voor het Strategisch Plan Natura 2000 (Wijnhoven, 2022b). De ecologische randvoorwaarden voor H1110A zijn onderverdeeld in:

- Abiotische randvoorwaarden
- Typische soorten
- Overige kenmerken van een goede structuur en functie

Abiotische randvoorwaarden
Onderstaande tabel geeft inzicht in de abiotische vereisten van het habitattype.

[8] Redenen hiervoor zijn o.a. betere aansluiting op de definitie van het habitattype in Duitsland en België en GLW is een ecologisch logischere grens (Kers & Zielman, 2022)

Tabel 5.1.2 Abiotische randvoorwaarden H1110A. Voedselrijkdom betreft de winterconcentratie voor opgelost anorganisch stikstof (Jak et al., 2011) Groen: optimaal bereik, oranje: suboptimaal bereik. Op basis van (Ministerie van Economische Zaken, 2014) (Ministerie van LNV, 2014b)

Klassenindeling voedselrijkdom					
	mesotroof	zwak eutroof	matig eutroof	eutroof	sterk eutroof
DIN (µg N/l)	< 70	70-140	140-210	210-420	> 420

Klassenindeling zoutgehalte						
	zeer tot matig zoet	zwak brak	matig brak	sterk brak	matig zout	zout
Saliniteit	< 0,5	0,5-1,8	1,8-5	5-18	18-30	> 30

Klassenindeling dynamiek						
	Laag dynamisch deel			Hoog dynamisch deel		
	Gemiddelde dagelijkse omstandigheden	Incidenteel hoogdynamisch	Zeer hoogdynamisch	Gemiddelde dagelijkse omstandigheden	Incidenteel hoogdynamisch	Zeer hoogdynamisch
Bodemschuifspanning (N/m2)	< 1,5	1,5 -30	> 30	1,5 - 6	6 -30	>30

Klassenindeling helderheid					
	zeer troebel	troebel	matig helder	helder	zeer helder
Secchi-diepte (m)	< 0,3	0,3 - 0,7	0,7 - 1,7	1,7 - 20	> 20

Typische soorten

In onderstaande tabel is het overzicht van de typische soorten van het habitattype opgenomen.

Tabel 5.1.3 Overzicht typische soorten habitattype H1110A. Verklaring categorieën: Ca = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand; Cb = constante soort met indicatie voor goede biotische structuur; Cab = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand en goede biotische structuur; K = karakteristieke soort; E = exclusieve soort. (Ministerie van LNV, 2014b)

Nederlandse naam	*Wetenschappelijke naam*	Soortgroep	Categorie[a]
Zandzager	*Nephtys hombergii*	Borstelwormen	Ca
Groene zeeduizendpoot	*Alitta virens*	Borstelwormen	Ca
	Spio martinensis	Borstelwormen	Ca
Schelpkokerworm	*Lanice conchilega*	Borstelwormen	Ca
Harnasmannetje	*Agonus cataphractus*	Vissen	Ca
Vijfdradige meun	*Ciliata mustela*	Vissen	Cab
Haring	*Clupea harengus*	Vissen	Cab
Schar	*Limanda limanda*	Vissen	Cab
Slakdolf	*Liparis liparis*	Vissen	Cab
Gewone zeedonderpad	*Myoxocephalus scorpius*	Vissen	Cab
Botervis	*Pholis gunnellus*	Vissen	K + Cab
Bot	*Platichthys flesus*	Vissen	Cab
Schol	*Pleuronectes platessa*	Vissen	Cab
Puitaal	*Zoarces viviparus*	Vissen	Cab
Wulk	*Buccinum undatum*	Weekdieren	Cab
Nonnetje	*Macoma balthica*	Weekdieren	Cab
Strandgaper	*Mya arenaria*	Weekdieren	Cab
Mossel	*Mytilus edulis*	Weekdieren	Cab
Kokkel	*Cerastoderma edule*	Weekdieren	Cab

Overige kenmerken van een goede structuur en functie

- Ongestoorde hydrodynamiek door getijdenwerking;
- Variatie in sedimentsamenstelling:
    - afwisseling van gradiënten tussen zand en slib als gevolg van de (lokale) hydrodynamiek

- Een goede waterkwaliteit;
- Afwezigheid van zuurstofloosheid;
- Aanvoer van zoet water;
- Hoge productiviteit;
- Natuurlijke opbouw levensgemeenschap;
- De voedselfunctie van schelpdierbanken;
- De kinderkamer-/ opgroeifunctie voor vis (Ministerie van LNV, 2014b).

In de bouwsteen voor het Strategisch plan Natura 2000 (Wijnhoven, 2022b) worden hier verschillende indicatoren aan toegevoegd:

Overall indicatie van een goede conditie:

- Behalen van de grenswaarde voor een goede kwaliteitstoestand van de indicator voor de kwaliteitstoestand benthische habitats, op basis van de Benthische Indicator Soorten Index (BISI) (Wijnhoven, 2022b). Er wordt onderscheid gemaakt in drie klassen met betrekking tot de toestand van structuur en functie van benthische habitats:
  - een slechte toestand bij BISI <0,25,
  - een matige toestand bij BISI <0,5, en
  - een goede toestand bij BISI ≥0,5 (Wijnhoven, 2025).

Kenmerken structuur:

- Voldoende soortenrijke, diverse en abundante gemeenschap die garant staat voor voldoende aanwezigheid van de karakteristieke ecologische functies, op basis van beoordeling indicatorsoortengemeenschap op basis van de BISI (algemene kwaliteitstoestand).
- Voorkomen grote en langlevende soorten (te evalueren op basis van BISI specifieke beoordelingen ‘intensity of seafloor disturbance’ en ‘frequency of seafloor disturbance’ of LL1 indicator (longevity));
- Voor grotere gebieden (indien monitoring toereikend) kan de verdeling (oppervlak per habitattype) en specifieke kwaliteitstoestand per habitattype worden geëvalueerd. Ontwikkelingen evalueren op basis van gekend verlies en verstoring (ruimtelijke spreiding drukfactoren leidend tot verandering of verlies op het niveau van breed habitattype).
- Voorkomen en kwaliteit (mosseldichtheden, aanwezigheid verschillende grootteklassen, diversiteit totale gemeenschap mosselbank) van sublitorale mosselbanken voor H1110A.
- Voorkomen en kwaliteit (kokerdichtheden) van schelpkokerwormriffen.
- Voorkomen en kwaliteit (plantdichtheden, diversiteit benthische faunagemeenschap) zeegrasvelden voor H1110A.
- Fijnschalige ecotopen en/of gedetailleerde habitattypen compositie. Voorkomen en positionering ten opzichte van elkaar van specifieke habitattypen bepaalt de kwaliteitstoestand en de mate waarin ecosysteemfuncties kunnen worden vervuld.
- De aanwezigheid van Sabellaria riffen (zandkokerwormen)[9]. Deze kwamen in het verleden noch in het heden voor in de Waddenzee, daarom wordt deze randvoorwaarde niet meegenomen.
- Natuurlijke opbouw vissenpopulaties (grootteverdeling) (Wijnhoven, 2022b).

[9] De rifbouwende kokerworm Sabellaria sp. komt voor in de internationale Waddenzee, niet in de Nederlandse Waddenzee. In het Nederlandse deel worden tegenwoordig slechts sporadisch levende individuen gevonden (Tamis & Baptist, 2024)

Functie:

- Voorkomen belangrijke soorten als voedsel voor hogere trofische niveaus op basis van BISI indicatoren. Vissen (maar eventueel ook benthos): verhouding predatoren ten opzichte van omnivoren of aaseters.
- Voorkomen belangrijke soorten voor het creëren van habitat diversiteit (op basis van BISI indicatoren) (Wijnhoven, 2022b).

5.1.3 Huidig doelbereik

De instandhoudingsdoelstelling voor H1110A Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) is gericht op behoud van oppervlakte en verbetering van de kwaliteit. In onderstaande tabel is het doelbereik weergegeven.

Tabel 5.1.4 Instandhoudingsdoelstelling en doelbereik habitattype H1110A Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied). Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Rood: doel niet gerealiseerd

Oppervlakte	Kwaliteit
=	>

Hieronder wordt de beoordeling van het doelbereik nader toegelicht.

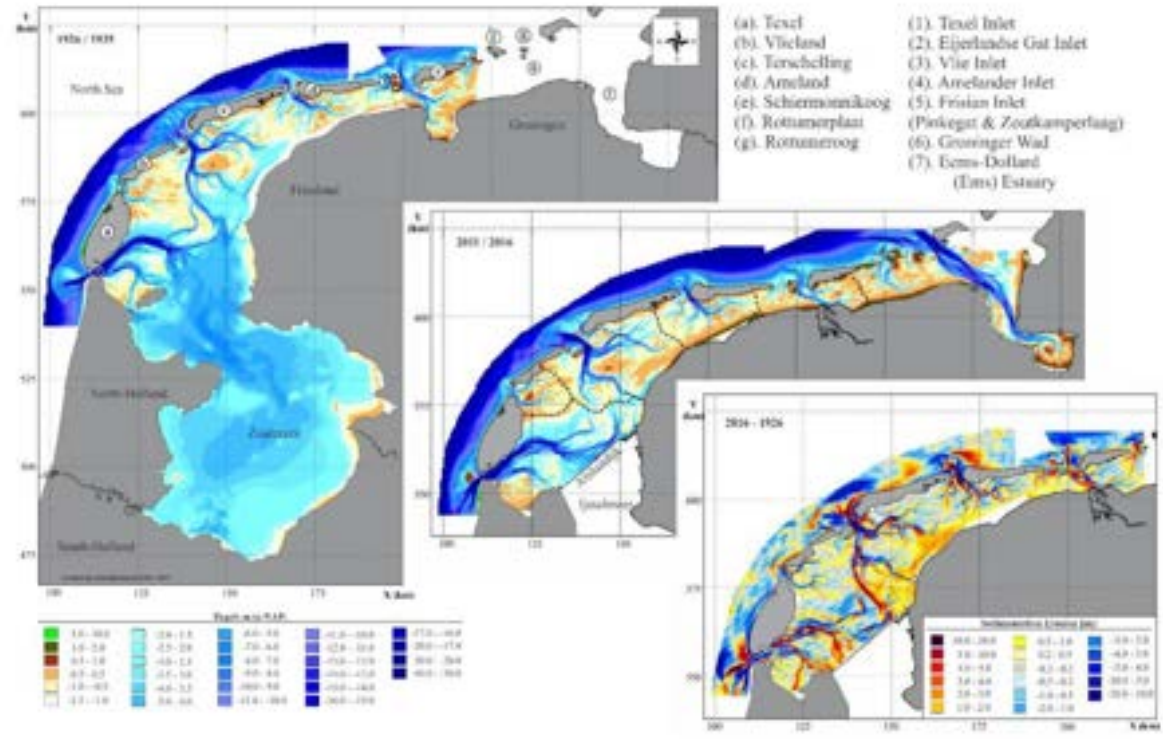
Oppervlakte
Het is aannemelijk dat het areaal van het habitattype ten opzichte van de T0 situatie is afgenomen, ondanks dat dit niet uit de habitatkaarten blijkt. Dit komt omdat er een trend van opslibbing plaatsvindt. Hieronder wordt dit nader toegelicht en wordt daarnaast ingegaan op de invloed van zeespiegelstijging.

Te verwachten ontwikkeling tot 2050
Voor de periode tot en met 2050 wordt op basis van de huidige en in de toekomst verwachte trend van verondieping en de huidige inzichten aangaande zeespiegelstijging een afname van het areaal H1110A verwacht. Uit diverse studies naar de slibdynamiek in de Waddenzee blijkt dat in alle bekkens van de Waddenzee netto sedimentatie plaatsvindt (Colina Alonso et al., 2024; Vroom et al., 2021). De platen en kwelders groeien in oppervlakte en de groei is het grootst in de oostelijke Waddenzee. Hierdoor neemt de oppervlakte aan permanent overstroomde zandbanken geleidelijk af, en de (potentiële) oppervlakte van slik- en zandplaten en kwelderhabitattypen geleidelijk toe (Vroom et al., 2021).

Er vindt veel onderzoek plaats naar de snelheid van zeespiegelstijging en de effecten op de Waddenzee, waardoor er regelmatig nieuwe inzichten zijn en er niet altijd sprake is van wetenschappelijke consensus. Dit maakt het lastig om voor deze doeluitwerking een goed en gedragen beeld van de te verwachten ontwikkeling weer te geven. Daarom is ervoor gekozen om deze verschillende inzichten weer te geven.

Onder andere door (Philippart et al., 2024; Hoekstra & Philippart, 2022) wordt aangegeven dat de zeespiegelstijging de kritische sedimentatiesnelheid van 6,3 mm per jaar in komberging Vlie vanaf 2030 kan overschrijden. Philippart et al. (2024) geven aan dat dit gebaseerd is conceptuele morfologische modellering, uitgaande van het RCP2.6 scenario (Representative Concentration Pathways), dat uitgaat van ambitieus klimaatbeleid. Volgens (van der Spek, 2018) treedt overschrijding van de kritische sedimentatiesnelheid in komberging Vlie op in 2030 wanneer wordt uitgegaan van het RCP4.5 scenario en niet als wordt uitgegaan van het RCP2.6 scenario.

Het kabinet is onlangs geadviseerd voor het beleid uit te gegaan van een zeespiegelstijging van 3,85 (3,35-4,45) mm/jaar in 2029 (beleidsscenario) tot 6,8 (5,0-10,8) mm/jaar in 2050 (richtscenario) (Universiteit van Utrecht et al., 2024). Wang (2024) heeft onlangs een nieuwe berekening uitgevoerd van de kritische sedimentatiesnelheid in komberging Vlie, die uitkomt op een waarde van 8,8 mm/j (Wang, 2024). Uitgaande van deze snelheid van zeespiegelstijging en de nieuwe berekende kritische sedimentatiesnelheid is verdrinking van wadplaten in komberging Vlie in de periode tot 2050 nog niet aan de orde. Dit geldt ook voor de andere kombergingen.



Figuur 5.1.1 Een overzicht van de bodem van de Waddenzee in de periodes 1926/1935, 2011/2016 en de morfologische veranderingen (1926-2016). De geel-rode kleuren geven sedimentatie weer, de blauwe kleuren erosie. Ontleend aan: (E. Elias & Wang, 2020)

Wadplaten in de grotere kombergingen zijn het meest gevoelig voor verdrinking. Wadplaten in kleinere bekkens nemen vooral in gemiddelde hoogte af, terwijl de wadplaten in de grotere bekkens vooral in oppervlakte afnemen. Binnen de verschillende bekkens worden de grootste verliezen verwacht vlak voor de landaanwinningswerken en langs het westelijke deel van elk stroomgebied (Huismans et al., 2022) omdat hier het minste sediment wordt aangevoerd door de grote afstand tot de buitendelta.

Wereldwijd is sprake van een versnelling van de zeespiegelstijging. In een relatief klein gebied zoals de Nederlandse kust kan een eventuele versnelling van de wereldwijde zeespiegelstijging niet duidelijk worden gedetecteerd vanwege de grote variabiliteit van jaar tot jaar en de invloed van lokale morfologische processen (van den Hurk & Geertsema, 2020). In recente studies is echter wel bewijs gevonden voor een versnelde zeespiegelstijging langs de Nederlandse kust (Stolte, Baart, et al., 2023; Steffelbauer et al., 2022).

Kwaliteit
Er is in ten opzichte van de T0 situatie geen wezenlijke verbetering opgetreden van de kwaliteit van het habitattype. Het verbeteringsdoel voor de kwaliteit is niet gerealiseerd.

Hieronder wordt nader ingegaan op de ontwikkeling van verschillende kwaliteitsaspecten van het habitattype uit het profieldocument (Ministerie van LNV, 2014) en de bouwsteen (Wijnhoven, 2022), die zijn opgesomd in paragraaf 5.1.2.

Abiotische randvoorwaarden

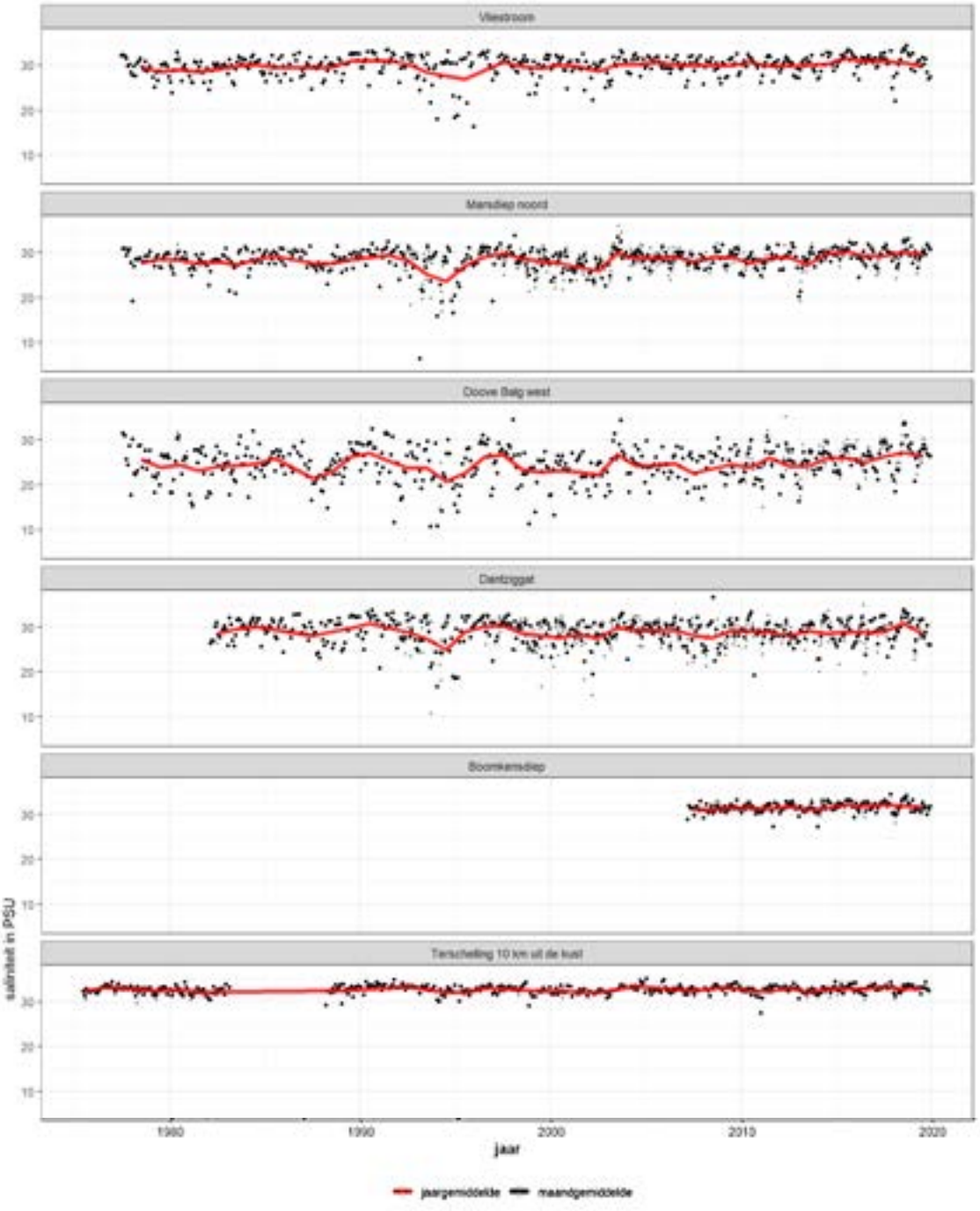
Voedselrijkdom

De voedselrijkdom wordt uitgedrukt in het gehalte Dissolved Inorganic Nitrogen (DIN). De berekende waarde voor DIN binnen de Waddenzee voor 2024 is 0,76 mg/l (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat & Rijkswaterstaat, 2024b). Daarmee valt de voedselrijkdom (stikstofgehalte) in de Waddenzee in het suboptimale bereik.

Nutriënten worden aangevoerd via grote rivieren, door import vanuit de Noordzee, via aangrenzende getijdenbekkens en door atmosferische stikstofdepositie (Jung, Brinkman, et al., 2017). De huidige stikstofbelasting is te hoog, maar wel lager dan tijdens de eutrofiëringspiek in de jaren tachtig. Tussen 1980 en 2017 is de totale stikstof- en fosfaatbelasting van grote rivieren de Rijn, Maas, Elbe en Weser afgenomen. De hoogste concentraties werden waargenomen midden jaren tachtig (Jung, Brinkman, et al., 2017; van Beusekom et al., 2019). Verbeterde fosfaatverwijdering bij rioolwaterzuiveringsinstallaties, aanpassingen in de bemesting in de landbouw en het verwijderen van fosfaten uit wasmiddelen leidden tot verminderde riviernutriëntenaanvoer en bijgevolg tot verminderde nutriëntenconcentraties in de Waddenzee (Jung, Brinkman, et al., 2017). Door de afgenomen voedselrijkdom is de primaire productie in dezelfde periode ook significant afgenomen (van Beusekom et al., 2019). Na de jaren negentig is de primaire productie naar verwachting niet verder afgenomen (Jacobs et al., 2020).
Onder de huidige omstandigheden wordt verwacht dat de nutriëntenconcentraties in de Waddenzee sterker beïnvloed zullen worden door windgedreven uitwisseling met de Noordzee en afvoer van zoet water vanuit het IJsselmeer (Jung, Brinkman, et al., 2017).

Zoutgehalte

Uit metingen op verschillende meetstations in de Waddenzee blijkt dat het zoutgehalte zich binnen het optimale bereik bevindt (zie Figuur 5.1.2). Ter hoogte van lozingspunten van zoet water kan het gehalte bij hoge afvoer tot in het suboptimale bereik dalen. Het zoutgehalte in de Waddenzee valt dus overwegend binnen het optimale bereik.



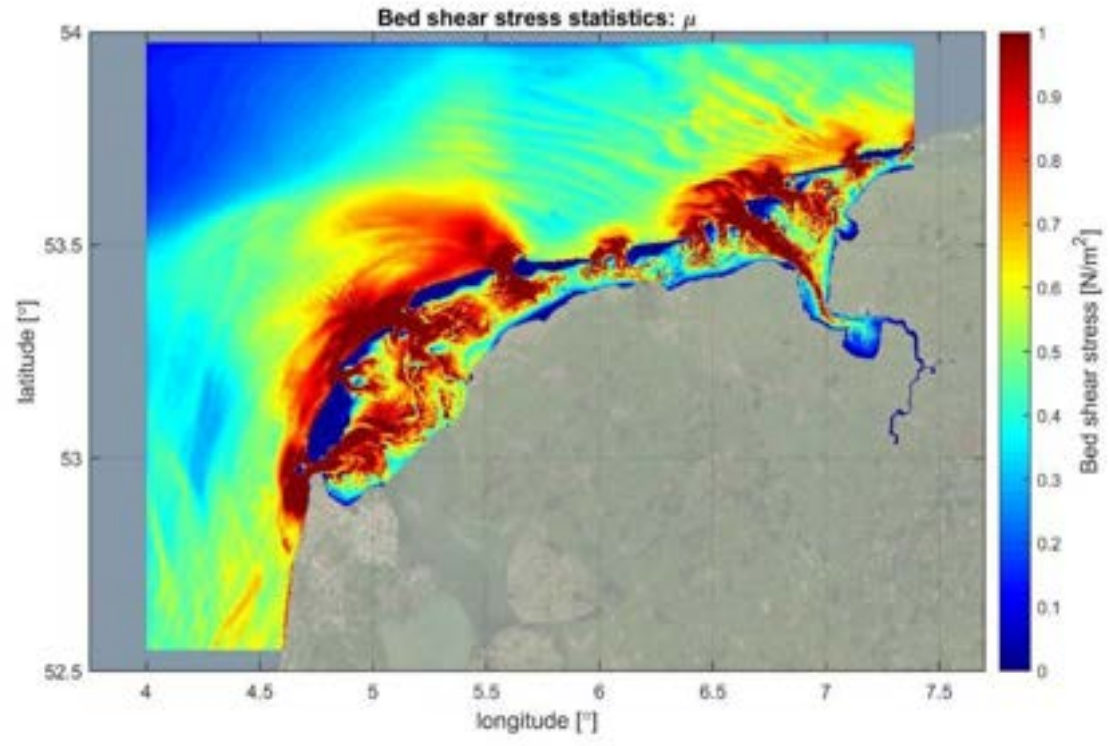
Figuur 5.1.2. Jaargemiddelde saliniteit in de periode 1975-2020 op verschillende meetstations in de Waddenzee en Waddenkust. Maandgemiddelden (punten) en individuele metingen (kleinste punten) geven het bereik weer. Het jaargemiddelde is alleen berekend bij meer dan tien metingen per jaar. Op basis van MWTL metingen. (Stolte, Vroom, et al., 2023)

Ten behoeve van de kwaliteit van het habitattype zijn grote schommelingen in het zoutgehalte ongewenst. Deze kunnen optreden als er veel zoet water gespuid wordt, of als er juist weinig of niet gespuid wordt. Er kunnen ook sterke wisselingen optreden in de stromingspatronen die optreden door dichtheidsverschillen tussen zoet en zout water, in de variaties in slibtransport en troebelheid en de aanwezigheid van een zoete lokstroom voor tussen zout en zoet water migrerende vissen (Hoekstra & Philippart, 2022). Voor zowel de kwaliteit van het habitattype als

migrerende vissen zijn geleidelijke overgangen tussen zoet en zout water wenselijk (zoals opgenomen in kernopgave 1.07).

Dynamiek

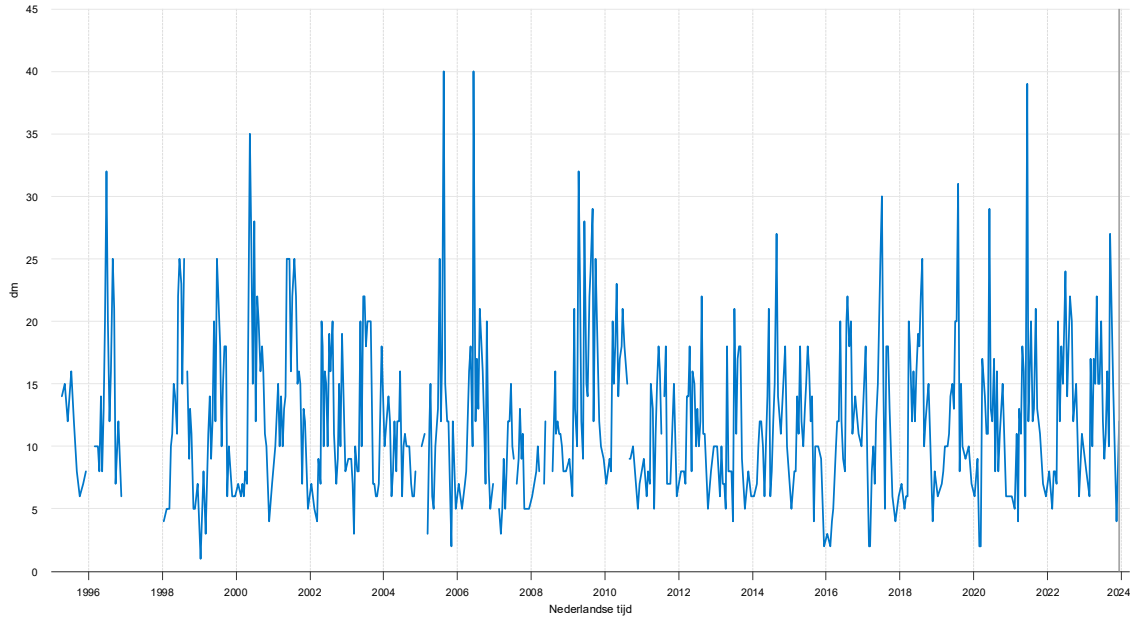
De dynamiek wordt uitgedrukt in de bodemschuifspanning. In Figuur 5.1.3 is de gemiddelde bodemschuifspanning weergegeven in 2017 in de Waddenzee. Deze valt in het laagdynamische deel binnen het optimale bereik en is wat lager dan wenselijk in het hoogdynamische deel.



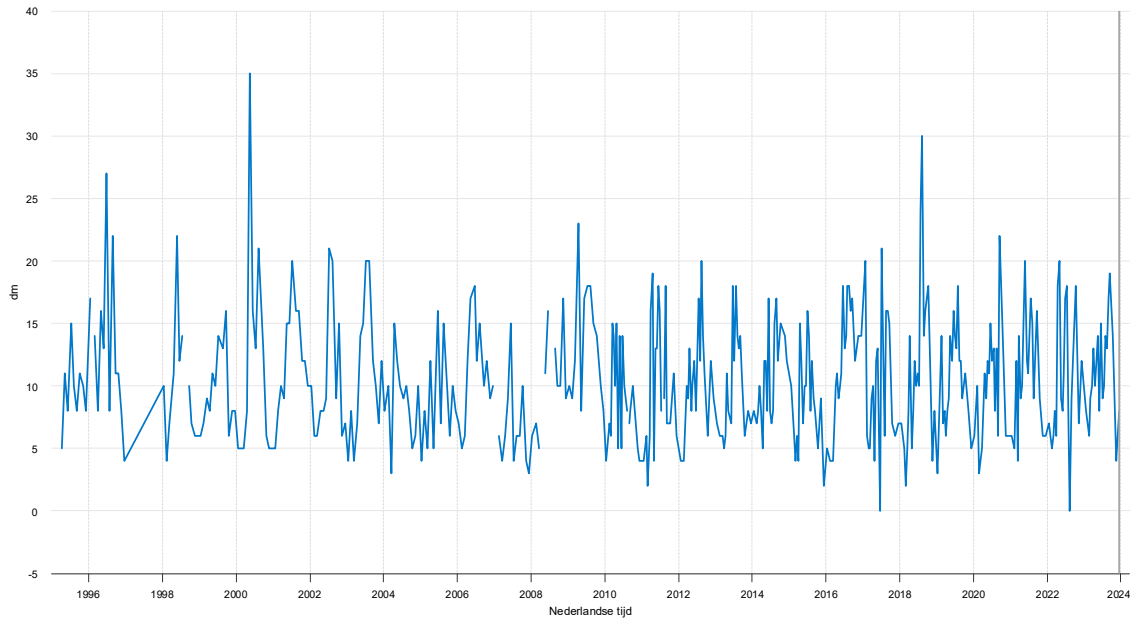
Figuur 5.1.3. Gemiddelde bodemschuifspanning (stroming en golven) plus twee standaarddeviaties in de Waddenzee in 2017. Ontleend aan: (Vroom et al., 2020)

Troebelheid

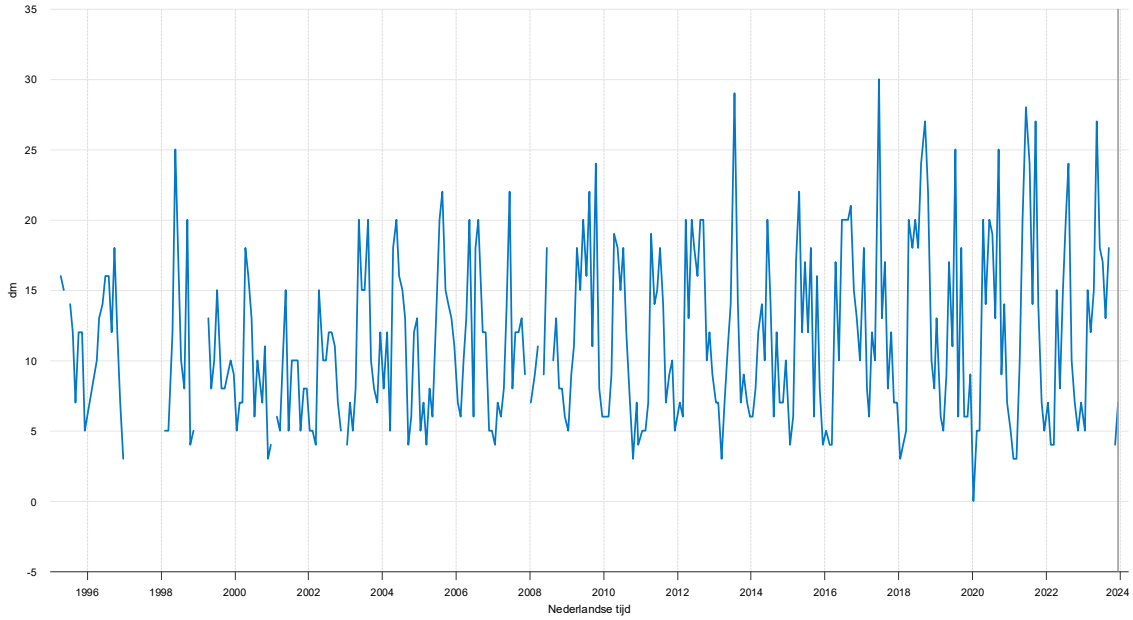
De troebelheid wordt uitgedrukt in secchi-diepte (Ministerie van Economische Zaken, 2014). Binnen de Waddenzee zijn er vier locaties waarvoor een langjarige meetreeks beschikbaar is in het kader van MWTL monitoring. Het betreft het van west naar oost: Marsdiep noord, Doove balg west, Vliestroom en Danziggat (onder Ameland). Er zijn geen recente gegevens beschikbaar voor meetpunten in de oostelijke Waddenzee. In onderstaande figuren zijn de gegevens grafisch weergegeven voor de periode 1996-2024. Hieruit blijkt dat de troebelheid op deze locaties binnen het optimale bereik zit. Voor het meetpunt Vliestroom is een toename in de amplitude van de intra-annuele schommelingen waarneembaar en voor meetpunt Danziggat is een lichte afname van het doorzicht waarneembaar sinds ca. 2010. Voor de overige meetpunten zijn geen duidelijke trends zichtbaar.



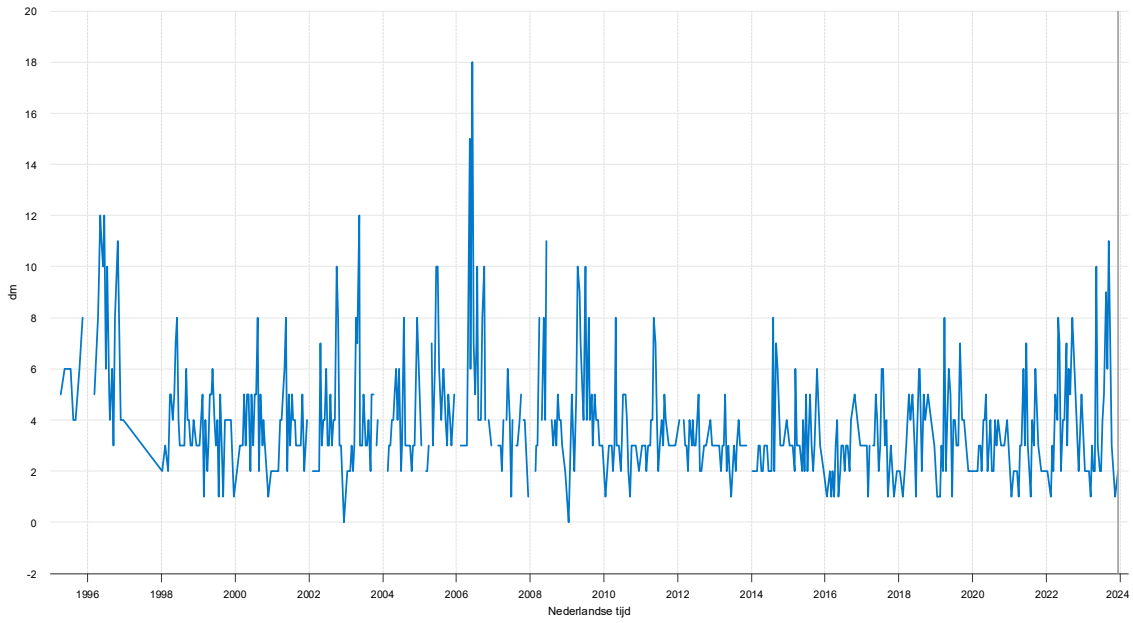
Figuur 5.1.4 Doorzicht in de Marsdiep noord in de periode 1996-2024 in decimeter. Data verkregen via RWS Waterinfo.



Figuur 5.1.5 Doorzicht in de Doove balg west in de periode 1996-2024 in decimeter. Data verkregen via RWS Waterinfo.



Figuur 5.1.6 Doorzicht in de Vliestroom in de periode 1996-2024 in decimeter. Data verkregen via RWS Waterinfo.



Figuur 5.1.7 Doorzicht in het Danziggat in de periode 1996-2024 in decimeter. Data verkregen via RWS Waterinfo.

Het doorzicht in de westelijke Waddenzee valt overwegend binnen het optimale bereik, alleen in het Danziggat valt het doorzicht regelmatig binnen het suboptimale bereik.

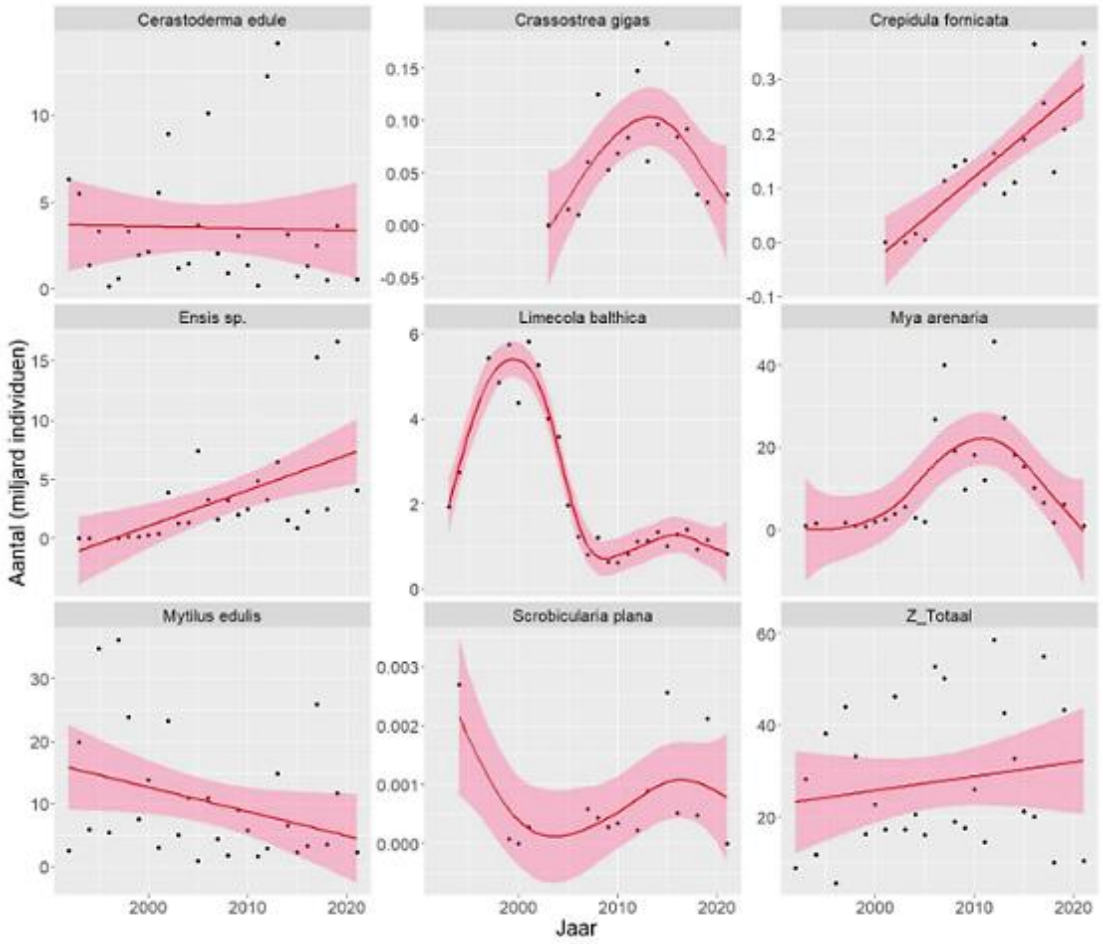
Uit modelleringen volgt dat de vertroebeling in de westelijke Waddenzee in de periode tussen 1927 en 2017 is toegenomen na realisatie van de Afsluitdijk (Smits, Jaksic, Dijkstra, et al., 2024). Of dit ook is opgetreden in andere delen van de Waddenzee is onduidelijk.

Typische soorten

Alle typische soorten zijn aanwezig in de Waddenzee. De wormen komen algemeen voor in de Waddenzee. Hieronder wordt nader ingegaan op de schelpdieren en vissen.

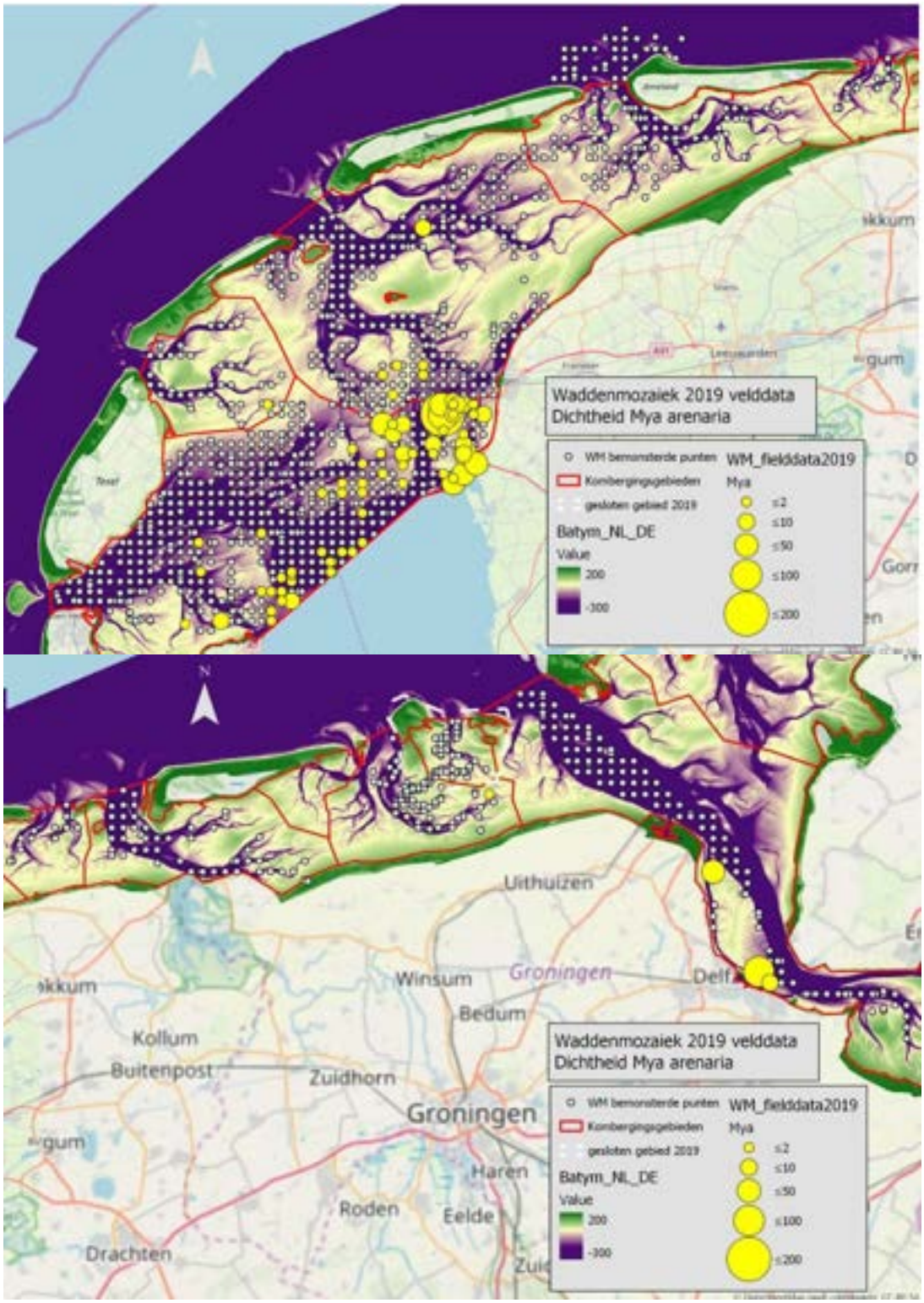
Schelpdieren

Het merendeel van de typische schelpdiersoorten vertoont een negatieve trend (zie Figuur 5.1.8). Het mosselbestand (*Mytilus edulis*) in het sublitoraal laat een langjarige afname in aantallen zien (Figuur 5.1.8). De trend van de mosselbiomassa laat geen langjarige afname zien. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het minder frequent optreden van zeer omvangrijke broedvallen qua aantal individuen (Troost et al., 2023). Overigens is in 2024 een uitzonderlijke toename opgetreden van jong mosselbroed op de litorale platen in de Waddenzee, maar een groot deel van dit broed op het sublitoraal is in 2025 weer verdwenen (med. K. Troost, 2025).
Het bestand van het nonnetje (*Limecola balthica*) neemt tot het jaar 2000 toe maar toont nauwelijks herstel na het dieptepunt rond 2007. Kokkel (*Cerastoderma edule*) blijft redelijk stabiel, met een licht afnemende tendens. De strandgaper (*Mya arenaria*) neemt na een aanvankelijke toename vanaf 2010 af. Wat betreft de aanwezige exoten laat de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) een afname zien, na de sterke toename in de periode 2000-2010 (Troost et al., 2023). Muiltje (*Crepidula fornicata*) neemt zeer sterk toe en ook Ensis sp. neemt toe (Troost et al., 2023).

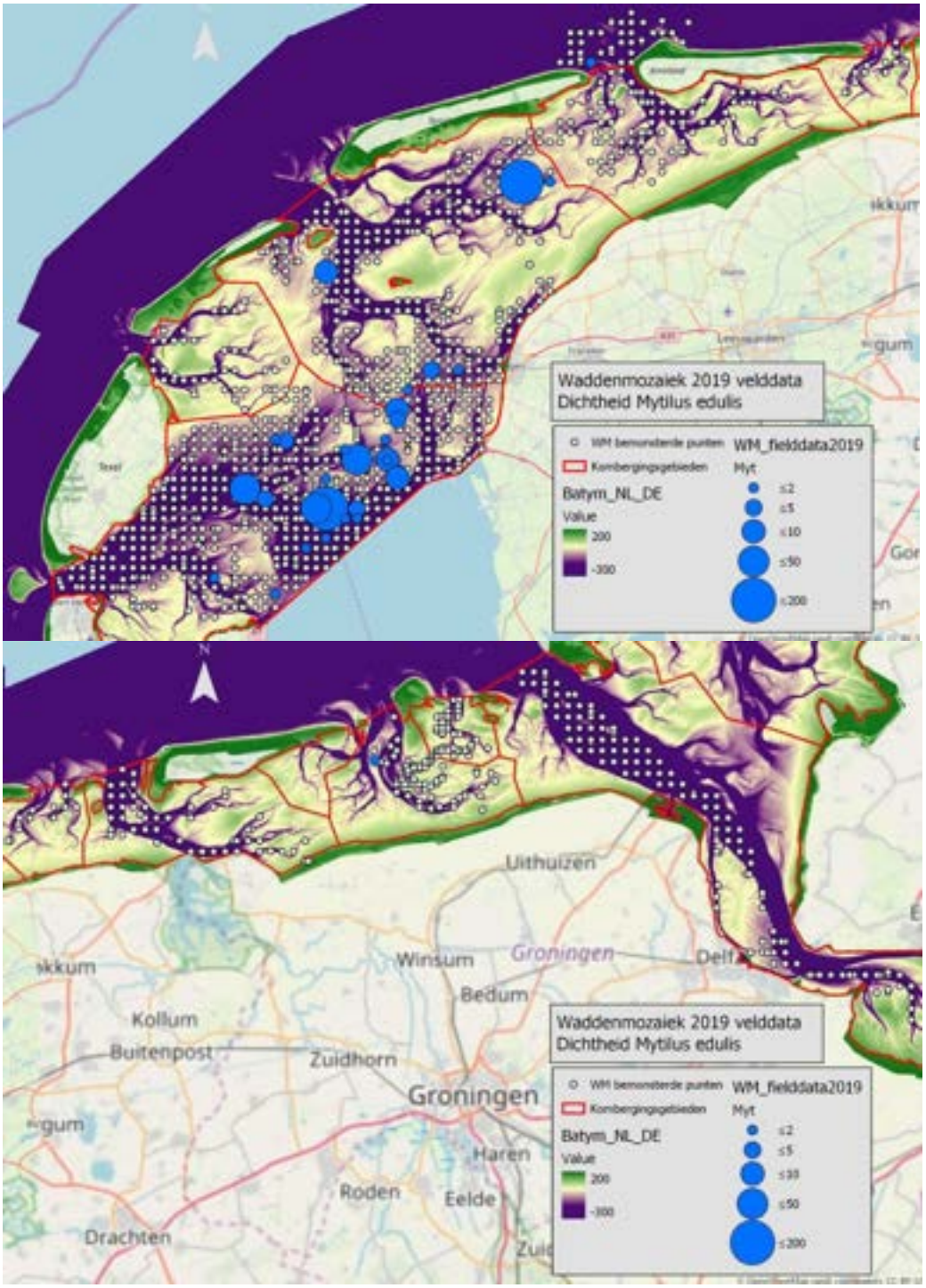


Figuur 5.1.8. Langjarige trends van mossel (Mytilus edulis), nonnetje (Limecola balthica), kokkel (Cerastoderma edule), strandgaper (Mya arenaria), muiltje (Crepidula fornicata), platte slijkgaper (Scrobicularia plana) en Japanse oester (Crassostrea gigas) in de permanent overstroomde delen van de westelijke Waddenzee (kombergingen Marsdiep en Vliestroom), berekend over de geschatte populatie-omvang (het 'bestand') uitgedrukt als het aantal (miljard) individuen. Z-totaal geeft het totaal van alle soorten in de dataset, niet alleen de getoonde soorten. Ontleend aan: (Troost et al., 2023)

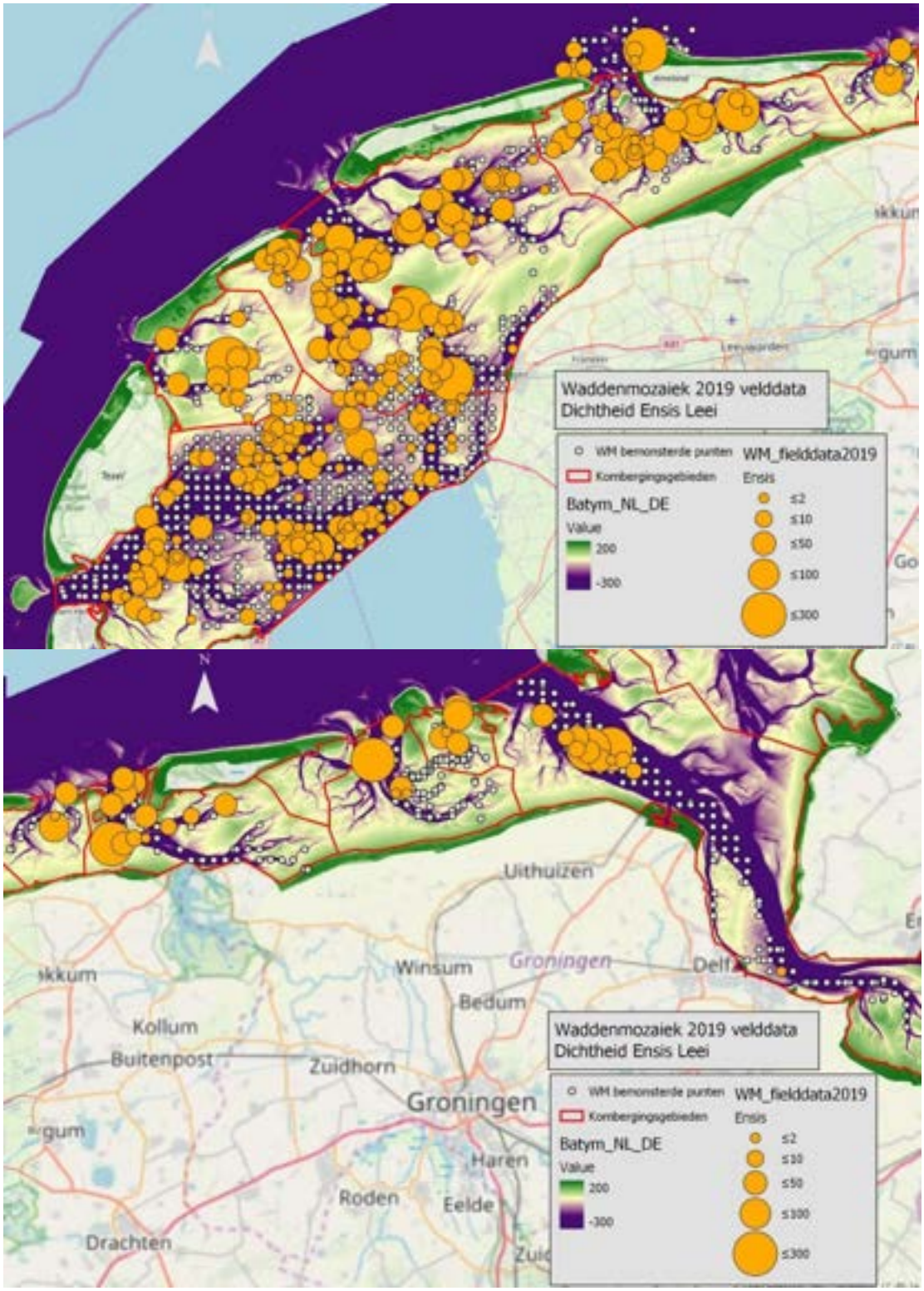
In onderstaande figuren is de ruimtelijke verspreiding van strandgaper, mossel en Amerikaanse zwaardschede weergegeven, gebaseerd op bemonsteringen in het kader van Waddenmozaïek in 2019.



Figuur 5.1.9 Dichtheid en verspreiding strandgaper (Mya arenaria). Ontleend aan: (Holthuijsen, 2019).



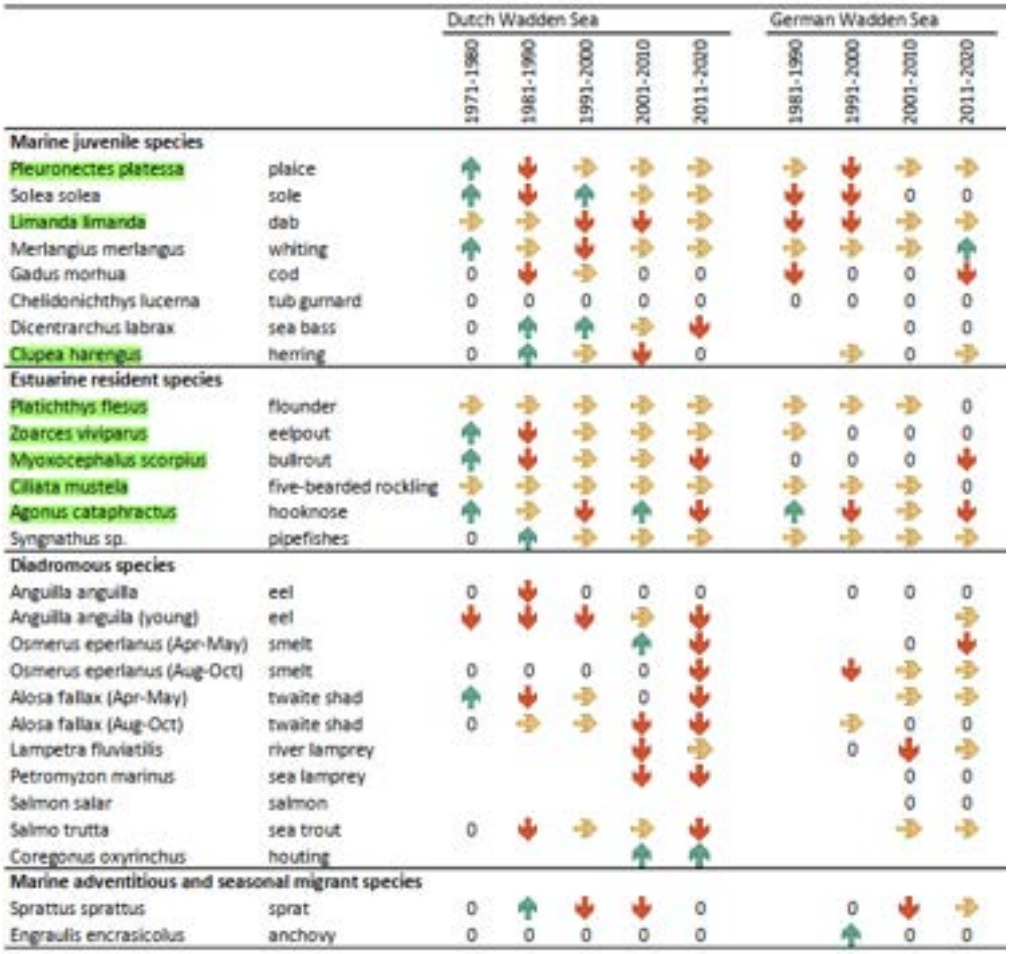
Figuur 5.1.10 Dichtheid en verspreiding mossel (Mytilus edulis) Ontleend aan: (Holthuijsen, 2019).



Figuur 5.1.11 Dichtheid en verspreiding Amerikaanse zwaardschede (Ensis leei) Ontleend aan: (Holthuijsen, 2019).

Vissoorten

In figuur 5.1.12 is voor een deel van de typische vissoorten de trend voor verschillende tijdvakken in de Nederlandse en Duitse Waddenzee opgenomen. Slakdolf (*Liparis liparis*) en botervis (*Pholis gunnellus*) ontbreken in dit overzicht. Van de typische vissoorten laten de zeedonderpad (*Myoxocephalus scorpius*) en het harnasmannetje (*Agonus cataphractus*) recent een afname zien, in zowel de Nederlandse als de Duitse Waddenzee. Voor haring (*Clupea harengus*) is de recente trend onbekend. De overige soorten hebben recent een stabiele trend in de Nederlandse Waddenzee. Voor zeedonderpad en harnasmannetje is de afname mogelijk gerelateerd aan de stijging van de zeewatertemperatuur (Tulp et al., 2024).

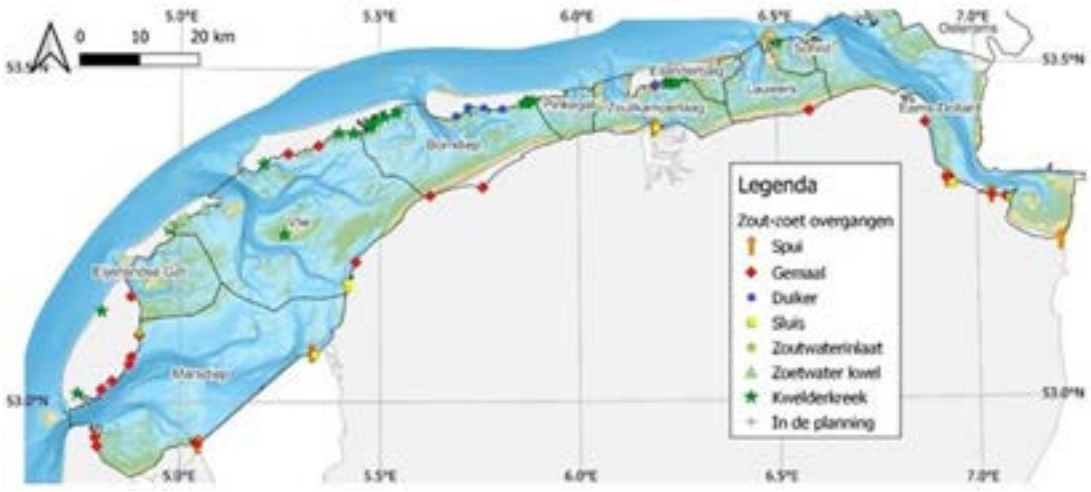


Figuur 5.1.12. Trends van enkele typische vissoorten (groen) van H1110A. Pleuonectes platessa: schol, Limanda limanda: schar, Clupea harengus: haring, Platichthys flesus: bot, Zoarcus viviparus: puitaal, Myoxocephalus scorpius: zeedonderpad, Ciliata mustela: vijfdradige meun, Agonus cataphractus: harnasmannetje. Groen: toename, geel: stabiel, rood: afname, 0: onbekend. Bron: (Tulp, Bolle, et al., 2022). Ontleend aan: (Tulp et al., 2024)

Overige kenmerken van een goede structuur en functie

Aanvoer van zoet water

De aanvoer van zoet water is een vereiste voor het habitattype. Aanvoer vindt direct en indirect plaats. Indirect via de aanvoer via de grote rivieren die uitkomen op de Noordzee en via rivieren als de Eems (van der Heijden et al., 2025). Directe aanvoer vindt vooral via de Afsluitdijk plaats; hier wordt in een gemiddeld jaar circa 85 % van het zoetwater aanbod aangevoerd (Waddenacademie, 2024). De aanvoer via het Lauwersmeer bedraagt circa 8 %. De rest van de aanvoer (<10 %) vindt plaats via meer dan tien kleinere locaties (Programma Aanpak Grote Wateren, 2025). In Figuur 5.1.13 is aangegeven waar zoet water wordt aangevoerd.

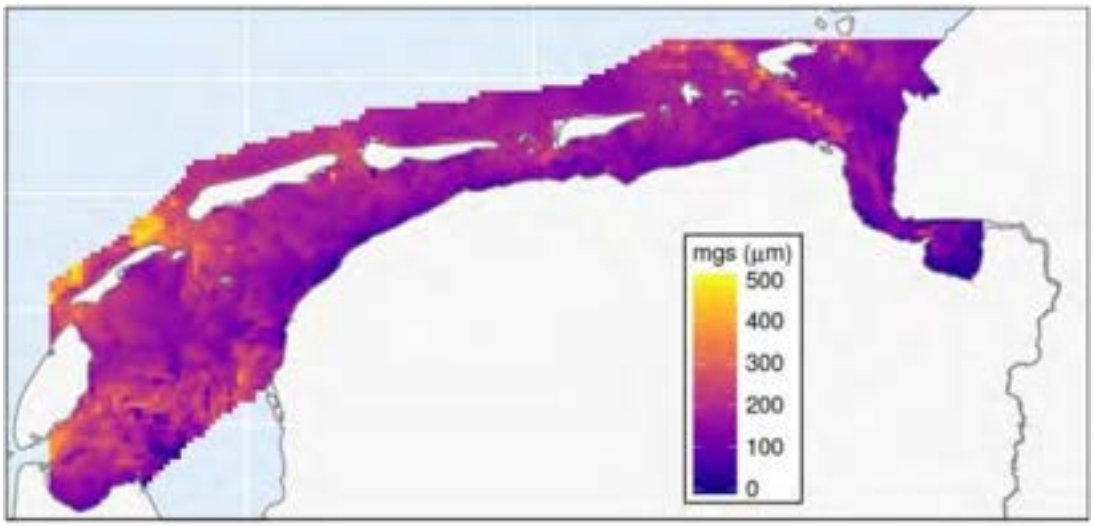


Figuur 5.1.13. Overzicht van zoet-zoutovergangen in de Waddenzee. (Programma Aanpak Grote Wateren, 2025) op basis van Philippart & Baptist (2016)

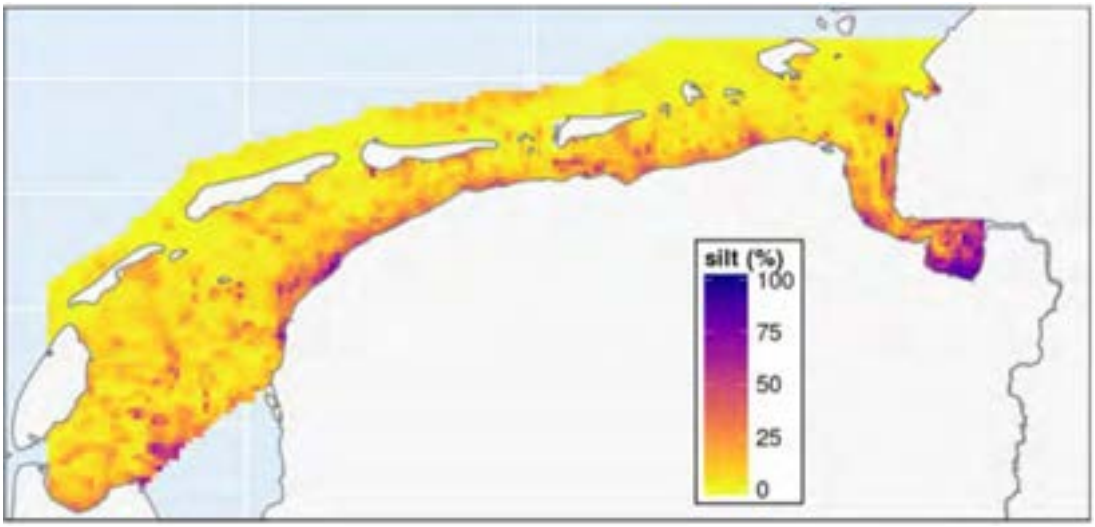
De aanvoer van zoet water naar de Waddenzee neemt af in droge zomers wanneer sprake is van een groot neerslagtekort. Daarnaast wordt meer zoet water gebruikt (Kok & Vollenbroek, 2024). Jaarrond is er geen sprake van een tekort, maar zijn er (meer) piekmomenten in spuien en lange periodes van niet spuien. Er is dus sprake van veranderingen in de zoet water aanvoer. Door afname van de zoet water aanvoer verdwijnt de geleidelijke overgang tussen zoet en zout water.

<u>Waterkwaliteit</u>
De waterkwaliteit van de Waddenzee voldoet niet aan de KRW-vereisten. Vanuit de KRW is het oordeel dat de waterkwaliteit niet voldoet wat betreft de chemische toestand in het algemeen, ubiquitaire stoffen en specifieke verontreinigende stoffen (RoyalHaskoningDHV & Waardenburg Ecology, 2024b), waardoor deze randvoorwaarde als ‘slecht’ wordt beoordeeld.

<u>Variatie in sedimentsamenstelling</u>
Binnen de geulen in de Waddenzee is er sprake van variatie in sedimentsamenstelling. Onderstaande figuren geven de gemodelleerde mediane korrelgrootte weer en het slibgehalte (Folmer, 2017).



Figuur 5.1.14 Mediane korrelgrootte in het sublitoraal en litoraal in de Waddenzee. Ontleend aan: (Folmer, 2017)



Figuur 5.1.15 Slibgehalte in het sublitoraal en litoraal in de Waddenzee. Ontleend aan: Folmer (2017)

Afwezigheid van zuurstofloosheid

Er zijn geen aanwijzingen dat het optreden van zuurstofloosheid een probleem is in de Waddenzee. Lokaal zou dit kunnen optreden door algenbloei. Doordat de nutriëntengehalten zijn gedaald in de Waddenzee, is de kans hierop kleiner geworden.

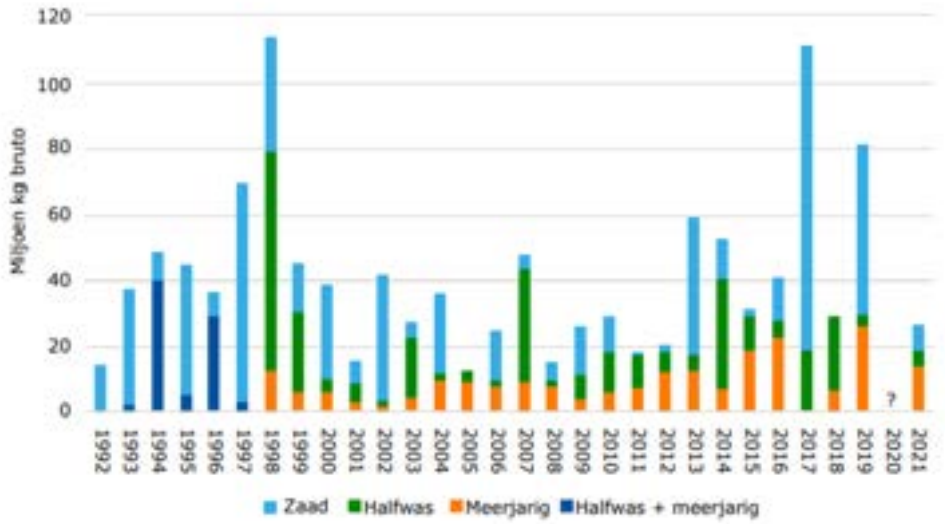
Hoge productiviteit

Uit een modelstudie blijkt dat in de periode 2012 tot 2014 de dagelijkse en jaarlijkse primaire productie door fytoplankton in de westelijke Waddenzee respectievelijk tussen 3,4 – 3.800 mg C per dag en tussen 131-239 g C m^2 per jaar bedroeg. Een vergelijking met historische data voor de periode 1990-2003 indiceert dat de afname van primaire productie door plankton die optrad sinds de jaren negentig van de vorige eeuw, als gevolg van de-eutrofiering, is gestopt (Jakobs et al., 2020). Hierbij moet worden opgemerkt dat in deze cijfers de productie door microfytobenthos niet is meegenomen. Microfytobenthos is van groter belang voor het voedselweb in de Waddenzee dan fytoplankton (Christianen et al., 2017). Microfytobenthos komt voor op de droogvallende platen, maar komt door resuspensie in de waterkolom terecht. Het is niet duidelijk is of en wat de bijdrage is van microfytobenthos aan de pelagische productie.

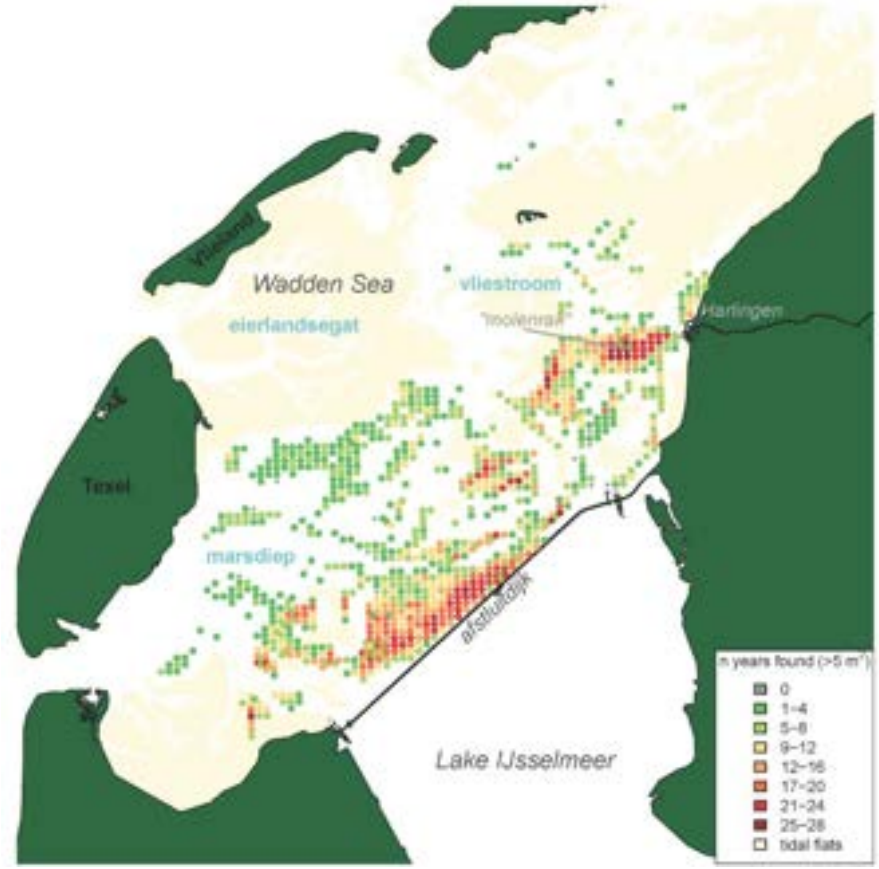
Omdat deze ecologische randvoorwaarde niet is gekwantificeerd, kan niet worden bepaald of de primaire productie voldoende is. In de internationale Waddenzee bevinden de nutriëntenniveaus, N/P verhoudingen, chlorofylniveaus en macroalgendekking zich nog steeds boven het achtergrondniveau zodat er nog steeds sprake is van eutrofiëring (van Beusekom et al., 2017).

Voedselfunctie schelpdierbanken

In de periode 1994-2021 is er geen duidelijke trend te zien in de ontwikkeling van het mosselbestand in de sublitorale delen van de Waddenzee (zie Figuur 5.1.16). Omdat de randvoorwaarde niet is gekwantificeerd, kan niet worden bepaald of de voedselfunctie voldoet.



Figuur 5.1.16. Ontwikkeling mosselbestand in het sublitoraal van de Waddenzee. Ontleend aan: (Steins et al., 2021)



Figuur 5.1.17. Verspreiding van sublitorale mossels in het Marsdiep en Vliestroom in de periode 1992-2019 op basis van de jaarlijkse bestandsmonitoring. Het Eierlandse gat wordt niet gemonitord. (Ricklefs et al., 2019)

Visgemeenschap

Uit Figuur 5.1.12 valt op te maken dat de recente trends van de mariene juvenielen en estuariene residenten overwegend stabiel zijn in de Nederlandse Waddenzee. De recente trends van diadrome soorten zijn overwegend negatief in de Nederlandse Waddenzee.

Uit langjarige data van de vismonitoring met de NIOZ fuik in de periode 1980-2010 blijkt dat de biomassa van gevangen vis sterk is afgenomen. Daarnaast lijkt de kinderkamerfunctie van de Waddenzee te zijn afgenomen (van der Veer et al., 2015), evenals het aandeel grote vissen (Waddenvereniging et al., 2019). Uit gegevens van de Demersale Fish Survey (DFS) uit de periode 2000-2023 blijkt dat de lengte van vissen een doorgaande daling vertoont in alle kombergingen van de Waddenzee (Tulp & Hamer, 2024). De oostelijke kombergingen zijn soortenrijker dan de westelijke. Veel soorten, waaronder schol en wijting, laten recent in de oostelijke kombergingen een opwaartse trend zien en een afname in de westelijke kombergingen (Tulp & Hamer, 2024).

Opbouw levensgemeenschap

In de periode 1990-2015 is de omvang van populaties ongewervelde bodemdieren gemiddeld niet veranderd (Drent et al., 2017). Er zijn geen lange termijn verschuivingen in de taxonomische of functionele samenstelling van de macrozoöbenthos van de Waddenzee opgetreden (Drent et al., 2017). Voor individuele soorten en soortgroepen zijn wel veranderingen waarneembaar. Zo is het nonnetje bijvoorbeeld sterk afgenomen en zijn sommige exoten zoals muiltje en Amerikaanse zwaardschede sterk toegenomen (zie Figuur 5.1.8).

Ten aanzien van de visgemeenschap zijn er veranderingen opgetreden die hierboven zijn beschreven.

Schelpkokerworm

De schelpkokerworm komt voor vanaf de hoogwaterlijn tot enkele tientallen meters diepte. Hij heeft een voorkeur voor zeer fijn tot fijn zand, waarin hij kan zich kan ingraven. Hij gebruikt schelpfragmenten om zijn koker mee te bouwen. Op zandplaten in het laag litoraal van de Waddenzee tot in het diepe sublitoraal zijn hoge dichtheden (ca. 2.800 individuen m^2) waargenomen (Peletier & Janssen, 2004). De soort is in 2019 in alle kombergingsgebieden in de Waddenzee waargenomen, maar niet in de buitendelta. Hierbij zijn ook riffen gevonden met dichtheden van 25.000 kokers per vierkante meter (Holthuijsen, 2019).

Ondergedoken groot zeegras

Ondergedoken zeegras komt momenteel niet voor in de Waddenzee (Waddenmozaïek, z.d.). De huidige potentie (habitatgeschiktheid) van de sublitorale groot zeegrasvelden ligt tussen 24 en 135 ha (Smits, Jaksic, Dijkstra, et al., 2024). Dit areaal is veel geringer dan in 1927. De afname van de habitatgeschiktheid heeft verschillende oorzaken, onder andere de toegenomen troebelheid, de aanleg van de Afsluitdijk en de daardoor opgetreden veranderingen in de (hydro)morfologie en veranderingen in de zoetwater aanvoer (Smits, Jaksic, Dijkstra, et al., 2024), alsmede de eutrofiëring waarbij met name de stikstofgehalten te hoog zijn (van Katwijk et al., 2024) en bodemberoering door antropogene activiteiten (van Katwijk et al., 2002).
Het verdwijnen van de onderdoken zeegrasvelden heeft een negatieve spiraal in gang heeft gezet, aangezien zeegras zichzelf faciliteert. Herstel van deze ondergedoken zeegrasvelden is daardoor lastig, hiervoor is menselijk ingrijpen noodzakelijk (Rehlmeyer et al., 2024). Er is nog geen succesvolle herstelmethode ontwikkeld.

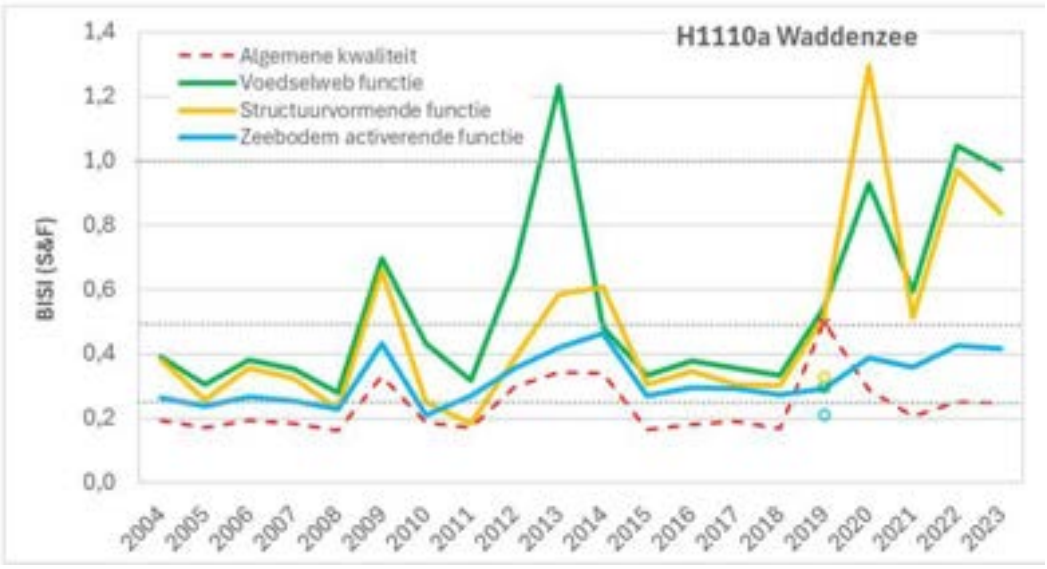
Om zeegras in de westelijke Waddenzee (Marsdiep, Vlie en Eierlandse Gat) te herstellen is een verdere reductie van stikstofbelasting in de Rijn nodig van ongeveer 40% (34%-36%), zodat de kritische zomer chlorofyl concentraties tussen 86-92k ton per jaar (december-augustus) vallen (van Katwijk et al., 2024). Deze concentraties komen nu alleen voor in erg droge jaren met een lage stikstofbelasting via rivierafvoer. Daarnaast is mogelijk een reductie van de vertroebeling vereist (Smits, Jaksic, Dijkstra, et al., 2024).

BISI

In 2025 is een BISI beoordeling uitgevoerd voor de structuur en functie van H1110A in de Waddenzee (Wijnhoven, 2025). De beoordeling heeft betrekking op twee ecotopen: het ondiepe hoogdynamische sublitoraal en het ondiepe laagdynamische sublitoraal. De volgende BISI indicatoren zijn door Wijnhoven (2025) beoordeeld op basis van verschillende typen monitoringsdata van benthos:

- Algemene kwaliteitstoestand
- Voedselweb functie
- Structuurvormende functie
- Zeebodem activerende functie

In Figuur 5.1.18 is de langetermijn ontwikkeling voor deze indicatoren voor H1110A in de Waddenzee weergegeven.

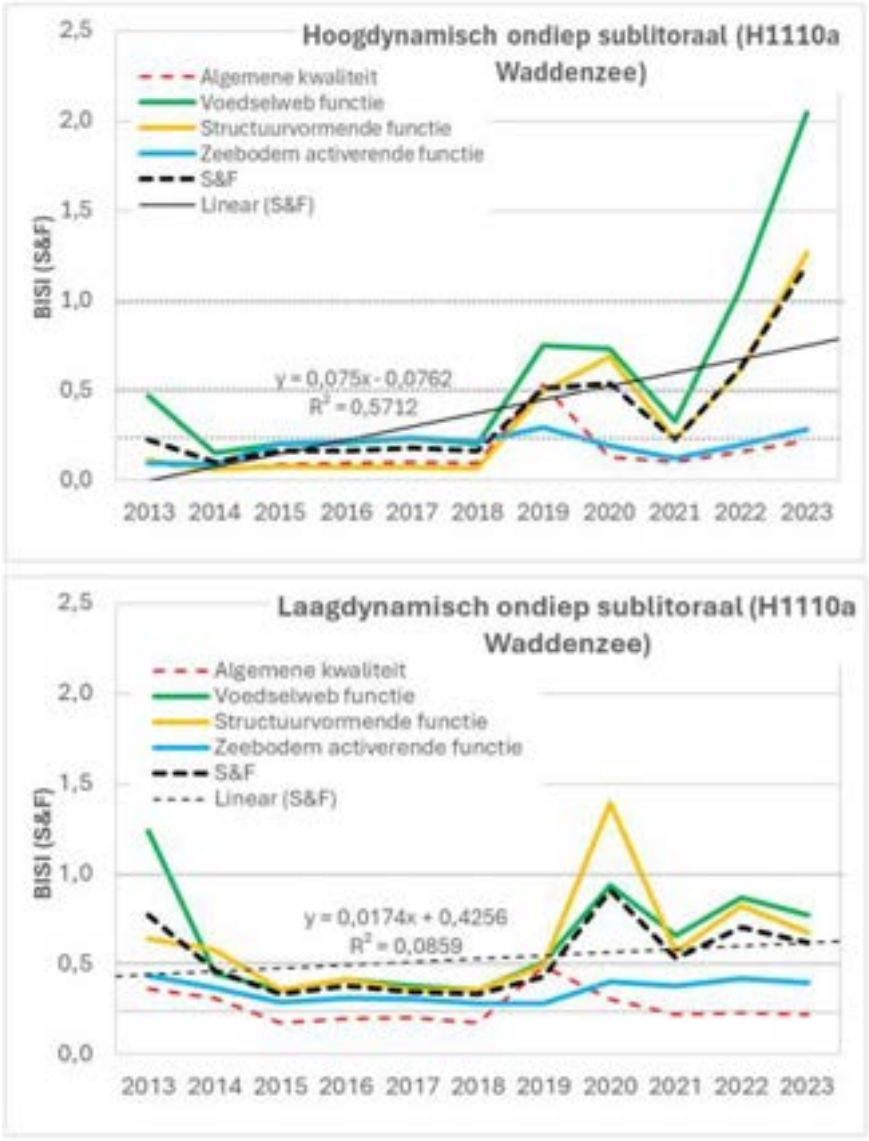


Figuur 5.1.18 Beoordeling kwaliteitstoestand (BISI structuur en functie) van H1110A Permanent overstroomde zandbanken voor het Habitatrichtlijngebied Waddenzee, op basis van gecombineerde bemonsteringstechnieken op de langere termijn (2004-2023) op basis van de gecombineerde ondiepe (hoogdynamische en laagdynamische) sublitorale ecotopen (respectievelijk 27,9 % en 72,1 % van oppervlak onder referentie omstandigheden); als lijnen. Cirkeltjes en kruisje (zie kleuren in legenda) tonen de resultaten van de gecombineerde beoordeling op basis van drie ecotopen (hoogdynamisch ondiep -. laagdynamisch ondiep – en diep sublitoraal in de referentie oppervlakteverhoudingen van respectievelijk 20,0 %, 51,5 % en 28,5 %), enkel op basis van 'corer' data, enkel voldoende beschikbaar voor 2019. Overgang van slechte – naar matige – naar goede kwaliteit voor BISI-score (resp. BISI=0,25 en BISI=0,5) en referentietoestand (BISI=1) voor structuur en functie aspecten en algemene kwaliteitstoestand aangeduid met horizontale stippellijnen. Ontleend aan: Wijnhoven (2025)

In de periode van 2004-2023 is een duidelijke kwaliteitsverbetering te zien, waarbij de toestand van een 'slechte tot matige kwaliteit' verandert in een 'matige tot goede kwaliteit'. Vooral de voedselfunctie en structuurvormende functie zijn wezenlijk verbeterd. Schelpdieren als mossels en kokkels (maar ook andere indicatorsoorten zoals schelpkokerworm en kreeftachtigen) spelen hierbij een belangrijke rol. Omdat de bestanden van deze soorten kunnen fluctueren, is sprake van pieken en dalen. De zeebodem activerende functie (waarbij wormen een belangrijke rol spelen) blijft enigszins achter. De algemene kwaliteitstoestand, die gebaseerd is op voor verstoring gevoelige soorten, verandert minder sterk en laat een geringe kwaliteitsverbetering zien (Wijnhoven, 2025).

Figuur 5.1.19 toont de ontwikkeling in de periode 2013-2023 voor twee ecotopen in het sublitoraal; het ondiepe hoogdynamisch sublitoraal en het ondiepe laagdynamisch sublitoraal. In deze periode is een significante verbetering van het hoogdynamische ondiepe sublitoraal opgetreden, met name voor de voedselweb functie en de structuurvormende functie, tot waarden vergelijkbaar met de goede kwaliteitsreferentie. De zeebodem activerende functie blijft achter (matige kwaliteit). De combinatie van de drie aspecten van structuur en functie leidt voor de hele periode tot het oordeel 'matige kwaliteit', maar voor de meest recente jaren is sprake van een goede kwaliteit (Wijnhoven, 2025).
Voor het laagdynamische ondiepe sublitoraal is in zekere zin een vergelijkbaar patroon zichtbaar. Aan het begin van de periode 2013-2023 is sprake van een goede kwaliteit, waarbij alleen de zeebodem activerende functie van matige kwaliteit is. Tussen 2014 en 2018 treedt een achteruitgang op waarbij sprake is van een matige kwaliteit van structuur en functie. Na 2018 treedt weer enige verbetering op en lijkt sprake van een goede kwaliteit van structuur en functie. Voor de periode 2013-2023 wordt hiermee de structuur en functie als (net) goed beoordeeld.

Door de goede uitgangssituatie is over de gehele periode geen sprake van een significante toename, waarmee de kwaliteitstoestand als ‘constant’ in goede conditie wordt beoordeeld (Wijnhoven, 2025).



Figuur 5.1.19 Beoordeling kwaliteitstoestand (BISI structuur en functie) voor de periode 2013-2023 van het hoogdynamisch ondiep sublitoraal (boven) en het laagdynamisch ondiep sublitoraal (onder), waarbij ‘S&F’ de gemiddelde BISI score van de drie genoemde afzonderlijke structuur en functie aspecten weergeeft. Significante lineaire trends zijn weergegeven met een doorgetrokken lijn, terwijl een indicatie van de ontwikkeling weergegeven met een gestippelde lijn in feite aangeeft dat er geen sprake is van significante voor- of achteruitgang in kwaliteit. Overgang van slechte – naar matige – naar goede kwaliteit voor BISI-score (respectievelijk BISI=0,25 en BISI=0,5 en referentietoestand (BISI=1) voor structuur en functie aspecten en algemene kwaliteitstoestand aangeduid met horizontale stippellijnen. Ontleend aan: Wijnhoven (2025)

Voor de periode 2013-2023 komt de BISI voor structuur en functie voor H1110A uit op 0,384; dit indiceert een matige kwaliteit van structuur en functie. Het hoogdynamisch ondiep sublitoraal heeft in deze periode een score van 0,374 en het laagdynamisch ondiep sublitoraal een score van 0,530 (Wijnhoven, 2025).

Voor de overige BISI indicatoren van structuur en functie die beschouwd zijn in de rapportage wordt geen score aangegeven in Wijnhoven (2025), maar op basis van Figuur 5.1.18 is het aannemelijk dat deze hoger is dan 0,5 en dus een goede kwaliteit indiceert voor de indicatoren voedselweb (benthos) en de structuurvormende functie. De BISI score voor de algemene kwaliteit van H1110A bedroeg in 2019 0,5 en in 2023 0,26 (Wijnhoven, 2025).

In de rapportage van Wijnhoven (2025) wordt tevens aandacht besteed aan de verdeling tussen verschillende ecotopen en de mate waarin dit afwijkt van de referentie. Hierbij is de referentie de ecotopenkaart van Baptist et al. (2016), die de situatie voor 2009-2012 weergeeft, en de huidige situatie is de RWS ecotopenkaart uit 2017. Door verschillen in de gebruikte methodiek voor beide ecotopenkaarten zijn ze onderling echter niet goed te vergelijken (Wijnhoven, 2025).

De BISI indicatoren voor het voorkomen grote en langlevende soorten en de voedselfunctie (vissen) zijn niet beoordeeld door Wijnhoven (2025).

Conclusie kwaliteit

Tabel 5.1.5 geeft een samenvatting van de scores voor de hiervoor besproken individuele kwaliteitsaspecten van het habitattype. Hieruit blijkt dat de eindscore voor de aspecten abiotische vereisten, typische soorten en overige kenmerken van een goede structuur en functie matig tot slecht is. Hierbij gelden de volgende rekenregels, die aansluiten op de 'stoplichtbenadering' uit het Natura 2000 Doelendocument (Ministerie van LNV, 2006a):

- Eén of meer slecht: score is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: score is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend.

Deze rekenregels zijn ook van toepassing op het bepalen van de huidige kwaliteitstoestand:

- Eén of meer slecht: totaalscore is slecht
- Eén % of meer matig, maar geen score slecht: totaalscore is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: totaalscore is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: totaalscore is onbekend.

Op basis hiervan wordt de huidige kwaliteitstoestand van H1110A als slecht beoordeeld.

Tabel 5.1.5 Score kwaliteitsaspecten H1110A

Kwaliteitsaspect	Deelaspecten	Huidige situatie	Afstand tot doelbereik	Score deelaspecten	Eindscore per kwaliteits aspect
Abiotische vereisten	Stikstofgehalte	Te hoog	0,34 mg/l	matig	Matig (25%)
	Zoutgehalte	Op orde		goed	
	Dynamiek	Goed		goed	
	Troebelheid	Overwegend goed		goed	
Plantengemeenschappen	Niet van toepassing			niet relevant	-
Typische soorten	Goed qua aanwezigheid, variabele trends			matig	Matig (100%)
Overige kenmerken van een goede structuur en functie	Waterkwaliteit	KRW-normen niet gehaald	afh. van stof	slecht	Slecht (17%)
	Aanvoer van zoet water	Veranderend		matig	
	Variatie in sedimentsamenstelling	Variatie aanwezig		goed	
	Geen zuurstofloosheid	Geen zuurstofloosheid		goed	

	Hoge productiviteit	Onbekend		onbekend	
	Visgemeenschap	Afname biomassa, afname lengte		slecht	
	Voedselfunctie schelpdierbanken	Onbekend of dit voldoende is binnen WZ		onbekend	
	Kinderkamer/opgroeifunctie voor vis	Afgenomen		matig	
	Opbouw levensgemeenschap	Opbouw minder evenwichtig		matig	
	Ondergedoken zeegras	Niet aanwezig		slecht	
	Riffen schelpkokerworm	Aanwezig		goed	
	BISI algemene kwaliteit	0,26 (2023)	0,5-0,26=0,24	matig	
	BISI structuur & functie	0,381	0,5-0,381=0,119	matig	
	Voorkomen grote en langlevende soorten en voor bodemberoering gevoelige soorten (BISI)	Onbekend		onbekend	
	Belangrijke voedselsoorten (BISI)	Goed (benthos) (>0,5), onbekend (vissen)		goed	
	Habitatdiversiteit/structuur-vormende functie (BISI)	Goed (>0,5)		goed	
	Verdeling (oppervlak per breed habitattype) en specifieke kwaliteitstoestand per (breed) habitattype	Onbekend		onbekend	
	Fijnschalige ecotopen en/of gedetailleerde habitattypen compositie	Onbekend		onbekend	
Totaalscore op basis van de vier kwaliteitsaspecten					**Slecht (33%)**

5.1.4 Kansen en knelpunten

Externe knelpunten

Natuurlijke opbouw levensgemeenschap, kinderkamerfunctie vissen, hoge productiviteit

Opwarming zeewater door klimaatverandering

Door opwarming van de aarde treden er verschuivingen van soorten op, over het algemeen richting de polen. Hierdoor kunnen in de Waddenzee meer zuidelijke soorten terechtkomen, en andere soorten juist richting het noorden opschuiven (Chust et al., 2023).

De relatief ondiepe Waddenzee is gevoelig voor temperatuurschommelingen en kan sterker opwarmen dan bijvoorbeeld de Noordzee. Door de trend van sedimentatie in de Waddenzee neemt de waterdiepte van de Waddenzee bovendien verder af. Door de opwarming van het zeewater van de Waddenzee is de kinderkamerfunctie voor verschillende platvissen sterk afgenomen (Tulp, Bolle, et al., 2022), vooral voor de oudere jaarklassen (Freitas et al., 2016). Vissen verlaten de warme Waddenzee eerder voor de koelere en diepere Noordzee. Opwarming van het zeewater kan daarnaast de groei van residente vissoorten in de Waddenzee beïnvloeden (Bolle et al., 2021).

Opwarming van het zeewater kan eveneens een grote impact hebben op de samenstelling en productiviteit van fytoplanktongemeenschappen en mogelijk ook het microfytobenthos. Dit kan gevolgen hebben voor het hele mariene voedselweb. In de Noordzee leiden opwarming van de zeewatertemperatuur en afname van de voedselrijkdom tot veranderingen in

fytoplanktongemeenschappen, in de soortensamenstelling en een toename van de biomassa van schadelijke algenbloei. In de periode 2000-2018 zijn *Phaeocystis globosa* en de kans op schelpdiervergiftiging door toxine producerende soorten sterk toegenomen langs de kust, ondanks een algehele afname van de totale fytoplanktonbiomassa in dezelfde periode. De kans op bloei van plaagalgen nam over het algemeen toe. Dit houdt verband met stijgende temperaturen van het zeeoppervlak, mogelijk gerelateerd aan de zomerstratificatie van de waterkolom, en een toenemende verhouding tussen totaal stikstof (TN) en totaal fosfaat (TP), als gevolg van de-eutrofiëring die TP effectiever reduceerde dan TN (Brandenburg et al., 2025).

Voldoende aanvoer van zoet water

Veranderingen in zoet water aanvoer onder invloed van klimaatverandering, belemmering vismigratie

Beschrijving huidige praktijk van het spuien van water uit het IJsselmeer

Vanuit het IJsselmeer wordt zoet water gespuid op de Waddenzee door de spuicomplexen bij Den Oever en Kornwerderzand. Dit vindt plaats wanneer het peil op het IJsselmeer hoger is, of hoger dreigt te worden dan de bandbreedte van het peil in het IJsselmeer (Rijkswaterstaat, 2018). Het spuien via de spuicomplexen vindt plaats onder vrij verval wanneer de waterstand in de Waddenzee lager is dan in het IJsselmeer. Hierbij is sprake van een sterke variatie per seizoen in de hoeveelheid water en frequentie van het spuien, die onder meer gestuurd wordt door het aanbod aan water en weersomstandigheden. Bij lage en gemiddelde afvoeren is een min of meer gelijke verdeling over de twee spuicomplexen, bij hogere afvoeren wordt meer water via Den Oever afgevoerd dan via Kornwerderzand (Witteveen+Bos, 2022a). In de zomer wordt in de huidige situatie minder vaak gespuid en is de beïnvloedingszone in de Waddenzee minder groot. In de winterperiode wordt gemiddeld meer water afgevoerd dan in de zomerperiode.

Het spuien van zoet water heeft effecten op de waterkwaliteit in de Waddenzee in de ruime omgeving van de spuicomplexen bij Den Oever en Kornwerderzand. Hierbij gaat het vooral om de aspecten saliniteit en nutriënten. De invloed van het zoete water leidt tot een verlaagde saliniteit in de omgeving van de spuisluizen. Voor de nutriënten is eveneens sprake van gradiënt, waarbij het nutriëntengehalte in de omgeving van de spuisluizen groter is dan in de Waddenzee. Doordat er door het hele jaar heen frequent zoet water wordt afgevoerd, is er in de Waddenzee een dynamische zoutgradiënt ontstaan vanaf de Afsluitdijk naar de zeegaten toe. Deze gradiënt is van belang voor trekvissen. Binnen deze gradiënt kunnen ze zich aanpassen aan de overgang van zout naar zoet water. Het zoete water fungeert tevens als lokstroom voor migrerende soorten en is ook van invloed op de ontwikkeling van de habitattypen.

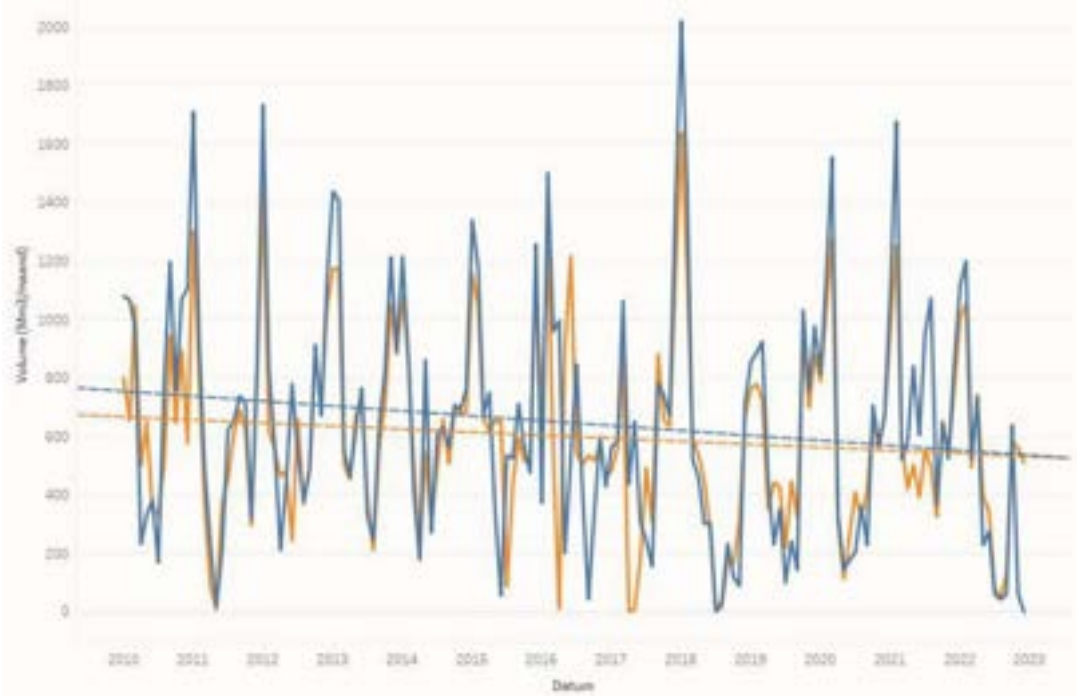
Sinds 2018 is voor het IJsselmeergebied een nieuw peilbesluit vastgesteld. Het uitgangspunt is om de waterbuffer te vergroten door per 1 maart een hoger streefpeil aan te houden (-0,10 m NAP) en meer water vast te houden tot eind maart, uitzakkend tot half april. Verwacht werd dat het gemiddelde spuidebiet zou verschuiven: in maart met ca. 12 % afnemen, in april met ca. 21 % toenemen, in augustus met ca. 20 % toenemen en in september met ca. 15 % afnemen (Sweco, 2017). Op basis van deze verwachtingen is door Sweco (2017) geconcludeerd dat de verandering in de spuidebieten niet leiden tot ecologisch relevante veranderingen in de waterkwaliteit van de Waddenzee.

Sinds 2018 is echter sprake geweest van een aantal droge jaren waarbij de droogte invloed heeft gehad op het waterpeil in het IJsselmeer en de frequentie van spuien. In de zomerperiode is de spuistrategie erop gericht de zoetwatervoorziening te borgen waardoor er in droge jaren maar

beperkt in deze periode wordt gespuid. Het visvriendelijk spuibeheer[10] wordt daarnaast niet meer in de zomermaanden (maart tot augustus) uitgevoerd om de zoutlast te beperken (Projectteam VVDO, 2025). Door het beperkte spuien in deze periode zal de invloed van het zoete water in de Waddenzee afnemen en minder ver reiken. De verwachting is dat dit in de toekomst door toename van droge perioden in de zomer vaker zal voorkomen (med. C. Breukers, 2025).

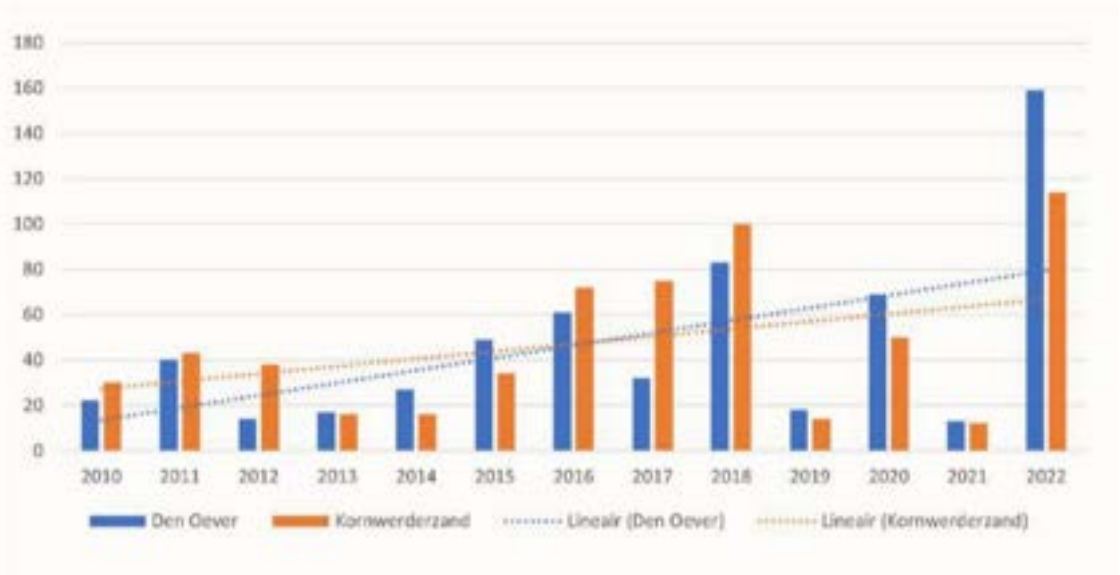
Gevolgen van klimaatverandering

De aanvoer van zoet water uit het IJsselmeer naar de Waddenzee is in de periode 2010-2022 duidelijk afgenomen (zie Figuur 5.1.20) door toename van het neerslagtekort in combinatie met een hoger zoetwaterverbruik (Kok & Vollenbroek, 2024). Vooral na 2018 is een verandering in het spuibeleid opgetreden als gevolg van toename van de verzilting en de verhoogde inlaat van Wetterskip Fryslân (Kok & Vollenbroek, 2024). In de periode 2010-2022 is er ook een toenemende trend in het aantal dagen zonder afvoer (zie Figuur 5.1.21). Ook periodes van hoge aanvoer komen voor, vooral in het winterhalfjaar.



Figuur 5.1.20 Trends spuihoeveelheden IJsselmeer tussen 2010 en 2022. Blauw: Den Oever, oranje: Kornwerderzand. Ontleend aan Kok & Vollenbroek (2024)

[10] Bij visvriendelijk spuibeheer worden de spuikokers 10 tot 15 minuten geopend voordat het peil van het IJsselmeer en de Waddenzee gelijk is, zodat een bepaalde hoeveelheid Waddenzeewater met vis naar binnenstroomt.



Figuur 5.1.21 Trend aantal dagen met spuistop Afsluitdijk tussen 2010 en 2022. Ontleend aan Kok & Vollenbroek (2024)

Klimaatverandering kan ertoe leiden dat het patroon van zoet water aanvoer grilliger wordt, door een toename van extreem weer, dat zich kan uiten in drogere zomers en nattere winters. Hierdoor kan het nodig zijn het afvoerregime van IJsselmeerwater op de Waddenzee aan te passen, om te voldoen aan de waterveiligheidsnormen en drinkwaterbehoefte. Veranderingen in de zoetwatertoevoer vanuit het IJsselmeer kunnen gevolgen hebben voor de ecologie van de Waddenzee door veranderingen in saliniteit(fluctuaties) en nutriëntenbeschikbaarheid. Om hier meer zicht op te krijgen is in 2024 een verkenning uitgevoerd van de effecten van veranderingen in afvoerregimes vanuit het IJsselmeer op de saliniteit in de Waddenzee en daarmee samenhangende ecologische effecten (Jaksic et al., 2024). Op basis van deze studie kan worden geconcludeerd dat aanpassingen aan de afvoerregimes vanuit het IJsselmeer een sterk effect kunnen hebben op de saliniteitsverdeling en -fluctuaties in de Waddenzee. Met name in slibrijke gebieden langs de Friese kust en het Balgzand kan dit ecologische gevolgen hebben. Bij afname van de afvoer in de zomer zal de directe invloed van lage saliniteit op benthische gemeenschappen in die gebieden minder worden, waardoor die van samenstelling kunnen veranderen. De afname van afvoer in de zomer leidt ook tot grotere verschillen in saliniteit tussen zomer en winter, wat mogelijk negatieve ecologische effecten kan hebben. Bij het wegvallen van afvoeren uit het IJsselmeer in de zomer zou de zout-zoet gradiënt in de Waddenzee zelfs grotendeels verdwijnen. Deze gradiënt lijkt in de huidige situatie een belangrijke invloed te hebben op de ecologie van de Waddenzee: deels via directe effecten van saliniteit maar ook door andere effecten zoals de aanvoer van voedingsstoffen met zoet water (Jaksic et al., 2024). Vergelijkbare effecten zouden zich naar verwachting kunnen voordoen in de omgeving van het Lauwersmeer.

Bij de Afsluitdijk kunnen sublitorale mosselbanken zich goed ontwikkelen. Predatoren zoals zeesterren komen hier namelijk in lagere dichtheden voor doordat er invloed is van zoet water (Troost, van der Meer, et al., 2022). Een afname van de zoet water aanvoer in de zomer zal negatieve effecten hebben op het voorkomen en de duurzaamheid van sublitorale mosselbanken op deze locatie, omdat dit leidt tot een toename van predatie door zeesterren.

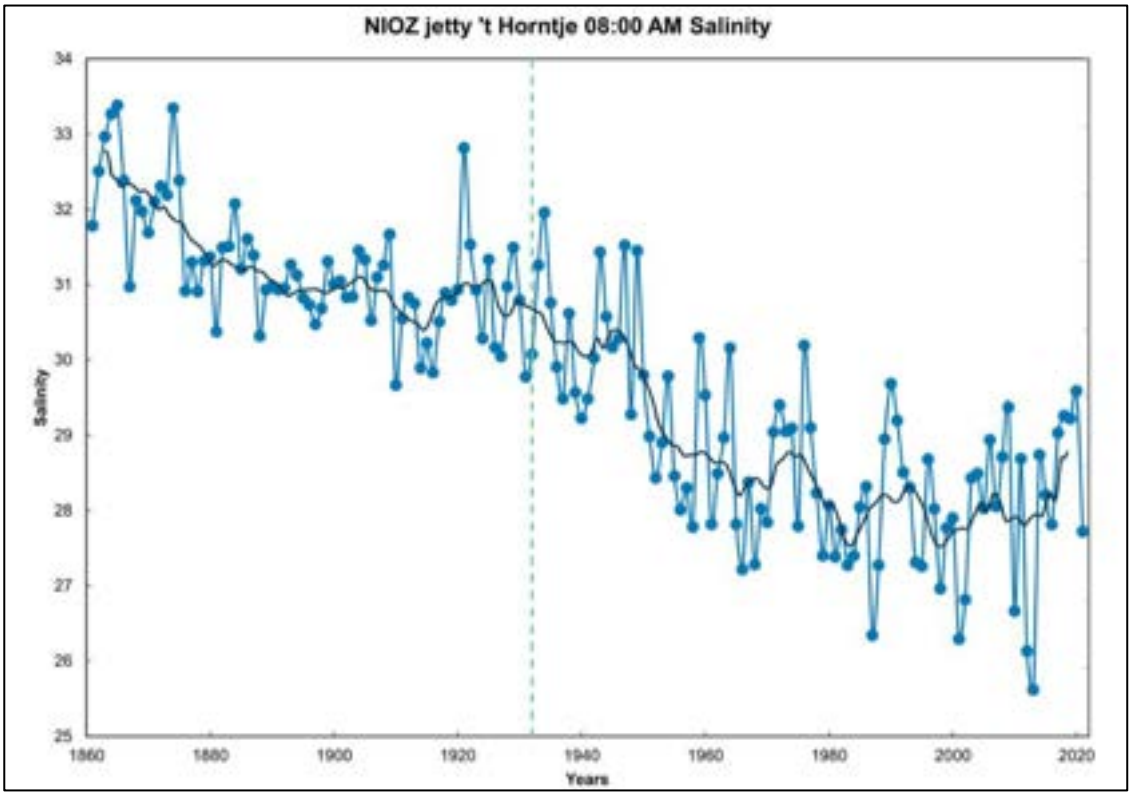
In onderstaand figuur zijn de belangrijkste knelpuntlocaties voor zoet water aanvoer in de Waddenzee aangegeven.



Figuur 5.1.22. Belangrijkste knelpuntlocaties zoet water aanvoer: IJsselmeer en Lauwersmeer.

Veranderingen in het zoutgehalte

In de periode 1860 en 2021 nam het zoutgehalte in de westelijke Waddenzee gemiddeld genomen af (Philippart et al., 2024). De lange termijn trend wordt vooral beïnvloed door kunstwerken in de rivieren Rijn en IJssel. Variaties in het zoutgehalte zijn vooral te wijten aan variaties in neerslag en zoetwaterbeheer (van Aken, 2008). Recentelijk wordt een toename van het zoutgehalte waargenomen. Dit is waarschijnlijk het gevolg van de impact van toegenomen periodes van droogte, meer verdamping door hogere luchttemperaturen en de omkering van de netto-uitstroom van het Marsdiep naar de netto-instroom van Noordzeewater. Dit laatste wordt geïnduceerd door de opwarming van de aarde (van der Molen et al., 2022). Een toe- of afname van het zoutgehalte hoeft geen negatieve gevolgen te hebben voor de aanwezige soorten, mits deze geleidelijk gaat en het zoutgehalte binnen de tolerantiegrenzen van de soorten blijft.



Figuur 5.1.23 Trends in saliniteit in het Marsdiep. Lange termijn trend in de jaarlijkse gemiddelde saliniteit om 8.00 uur 's ochtends in het Marsdiep in de periode tussen 1860 en 2021 (Royal Netherlands Institute for Sea Research Texel (NIOZ TX)). De groene stippellijn (1932) laat het jaar zien waarin de Afsluitdijk is afgerond (Gegevens en figuur door Sonja van Leeuwen, NIOZ). Ontleend aan: (Philippart et al., 2024).

Goede waterkwaliteit

Stikstofgehalte

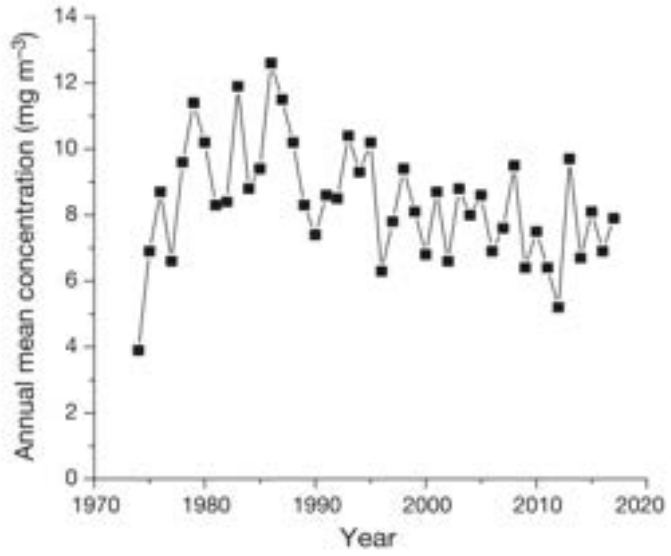
Het stikstofgehalte van het water in de Waddenzee is te hoog. Dit komt door aanvoer van stikstof via de Noordzee in de vorm van organische stof en door te hoge stikstofgehalten in het aangevoerde water uit het IJsselmeer, de Eems, Rijn en Maas en polderwateren. Hierbij geldt dat kleinere bronnen zoals de gemalen/polders Miedema, Nieuw Statenzijl en Helsdeur nabijgelegen kombergingen beïnvloeden. Grotere bronnen, waaronder de het Lauwersmeer, het IJsselmeer en de Eems hebben een impact op meerdere kombergingen, meestal drie of meer (van der Heijden et al., 2025). Grote rivieren, met name de Rijn en Maas, dragen eveneens bij aan de nutriëntenhuishouding door middel van kuststromingen (van Beusekom et al., 2001; van der Heijden et al., 2025). De stikstofdynamiek wordt in belangrijke mate bepaald door de import van organisch materiaal vanuit de Noordzee, die sterk door de Rijn bepaald wordt. De aanvoer van stikstof via de Rijn is volgens van Beusekom et al. (2001) veel hoger dan andere lokale bronnen, waaronder het IJsselmeer. Uit de modelstudie van (Prins et al., 2023) blijkt juist dat de aanvoer via lokale bronnen uit het noorden groter is dan via de Rijn en Maas.

Er is geen sprake van een natuurlijk patroon in de aanvoer van zoet water en daarmee nutriënten. Dit komt doordat er periodiek wordt gespuid en er geen volledige of geleidelijke zoet-zoutovergangen aanwezig zijn (afgezien van de Eems-Dollard) (Programma Aanpak Grote Wateren, 2025). De hoogste aanvoer van nutriënten via zoet water vindt plaats in de winter. In de zomer is de aanvoer lager omdat er dan minder gespuid wordt (Witteveen+Bos, 2022b).

De huidige stikstofbelasting vormt een belemmering voor het herstel van sublitorale zeegrasvelden. Voor herstel van (litoraal) zeegras in de westelijke Waddenzee (kombergingen Marsdiep, Vlie en Eierlandse Gat) is een verdere reductie van stikstofbelasting in de Rijn nodig van ongeveer 40% (34%-36%), zodat de kritische zomer chlorofyl concentraties tussen 86-92k ton per jaar (december-augustus) vallen (van Katwijk et al., 2024). Dit doet zich momenteel alleen voor in erg droge jaren waarbij sprake is van een lage stikstofbelasting via rivierafvoer (Programma Aanpak Grote Wateren, 2025).

De-eutrofiering en disbalans verhouding N:P

Ondanks dat de stikstofconcentraties in de Waddenzee momenteel suboptimaal zijn, zijn sinds de jaren tachtig de nutriëntenconcentraties in de grote rivieren, en daarmee ook in de Waddenzee, significant afgenomen (van Katwijk et al., 2024; van Beusekom et al., 2019). Veranderingen in de nutriëntenconcentraties kunnen leiden tot verschillende veranderingen binnen het mariene voedselweb. Zo namen de chlorofylconcentraties (onder de aanname dat dit een goede een maat is voor primaire productie) toe tijdens de eutrofiëringspiek in de jaren zeventig en tachtig en daarna af onder invloed van de-eutrofiering (Beukema & Dekker, 2020a).



Figuur 5.1.24 Lange termijn veranderingen (1974-2017) in de gemiddelde jaarlijkse chlorofylconcentraties (in mg/m^3) in het Marsdiep. Ontleend aan: Beukema & Dekker (2020a)

Singer et al. (2023) hebben een analyse uitgevoerd van de veranderingen in de bodemdiergemeenschappen in de westelijke Duitse Waddenzee in de periode 1980 en 2018 en de mogelijke rol van veranderingen in de voedselrijkdom en zeespiegelstijging. Uit de analyse blijkt dat er in deze periode een significante afname is opgetreden van de totale abundantie en biomassa van bodemdieren, die vooral veroorzaakt werd door zeer sterke afname van het wadslakje. Het wadslakje foerageert op microfytobenthos. Naast het wadslakje namen ook de abundantie en biomassa van wormen, vlokreeften en tweekleppigen die foerageren op zwevende organische stof af. Deze afname viel samen met een afname van het voedselaanbod voor deze soorten, die correleert met een afname van de nutriëntenload van de grote rivieren in deze periode. De afname van de abundantie en biomassa van het benthos zal ook hogerop de voedselketen leiden tot veranderingen en daardoor het hele mariene voedselweb beïnvloeden (Singer et al., 2023). In de Nederlandse Waddenzee werden vergelijkbare ontwikkelingen van de macrofauna gevonden in de westelijke Waddenzee (Beukema & Dekker, 2020a), terwijl de biomassa van benthos in de oostelijke Waddenzee vrij stabiel bleef (Drent et al., 2017).

Inspanningen om de voedselrijkdom van het oppervlaktewater te verminderen, hebben geleid tot onbalans in de N:P verhouding in de Waddenzee. De fosfaatbelasting is namelijk sterker gedaald dan de stikstofbelasting. Fosfaat is nu één van de belangrijkste limiterende nutriënten. Dit heeft gevolgen voor de groei, soortensamenstelling en voedselkwaliteit van fytoplanktongemeenschappen (vanwege de lage P-gehalten) (Burson et al., 2016) en kan negatieve effecten hebben hoger op in de voedselketen. De huidige disbalans heeft daarnaast bijgedragen aan toename van bloei van de plaagalg *Phaeocystis globosa* (Brandenburg et al., 2025).

Verontreiniging

In de Waddenzee worden de KRW-normen overschreden voor polybroomdifynelethers (PBDE), heptachloor (persistente organische verontreinigende stof (POP)), kwik, benzo(ghi)peryleen (polyaromatische koolwaterstof (PAK)), arseen en chroom (Royal Haskoning DHV & Waardenburg Ecology, 2024b). PBDE's zijn potentieel hormoonverstorend, neurotoxisch en kankerverwekkend in zoogdieren (Toxicologisch centrum, 2019). Heptachloor is toxisch maar de mate waarin verschilt sterk in mariene organismen. Er kan bio accumulatie optreden in vissen, weekdieren en plankton (Blaylock, 2005). PAK's zijn potentieel kankerverwekkend en er kan bio accumulatie optreden (Ministerie van IenW & Ministerie van LNV, 2018). Zware metalen kunnen eveneens opstapelen in de voedselketen en hoge gehalten kunnen toxisch zijn.

Het meest gevoelig voor de verontreiniging zijn over het algemeen de dieren in de top van de voedselketen, met name zeezoogdieren. Als gevolg van de huidige overschrijding van de KRW-normen worden geen directe negatieve effecten op de voorplanting van zeezoogdieren verwacht. Een eventuele aantasting van het immuunsysteem onder invloed van een bepaalde verontreiniging zou echter wel de algehele weerstand kunnen verlagen, waardoor dieren minder goed met ongunstige omstandigheden om kunnen gaan, zoals een virusuitbraak of verminderde voedselbeschikbaarheid (van den Heuvel-Greve et al., 2024).

Interne knelpunten

Voorkomen grote, langlevende soorten

Bodemberoering door antropogeen gebruik

Binnen het habitattype vinden verschillende vormen van menselijk gebruik plaats die gepaard gaan met antropogene bodemberoering. Het betreft de aanleg van kabels en leidingen, vormen van visserij, delfstoffenwinning (schelpenwinning) en baggerwerkzaamheden. Bodemberoering kan leiden tot negatieve effecten op bodemfauna. In de hoogdynamische delen van het sublitoraal zijn de aanwezige bodemdieren gewend aan dynamische omstandigheden en zijn de effecten meestal beperkt. De laagdynamische sublitorale delen van de Waddenzee zijn gevoeliger voor antropogene bodemberoering. Deze delen kennen een hogere soortenrijkdom en vaak ook een hogere biomassa. In het laagdynamische sublitoraal komen langlevende bodemdieren voor die kwetsbaar zijn voor bodemberoering, omdat ze niet gewend zijn aan sterke dynamiek, fragiel zijn, op de bodem leven en/of een lange hersteltijd kennen (Gillett, 2008; Glorius et al., 2015, 2018; Rippen et al., 2020).

Van de menselijke activiteiten die leiden tot bodemberoering hebben baggeren en verspreiden de grootste impact op de bodem en bodemfauna. De effecten hiervan zijn lokaal, omdat deze activiteiten op een relatief beperkt oppervlak plaatsvinden (de Wit et al., 2024; Rippen et al., 2020).

De intensiteit van bodemberoerende activiteiten is het hoogst in de kombergingen Marsdiep, Vlie en de Zoutkamperlaag (Meijer et al., 2024) (zie ook Figuur 5.1.26).

In Bijlage 2 worden de verschillende activiteiten die leiden tot bodemberoering in detail besproken. Hieronder wordt volstaan met een beknopte conclusie van de impact van de bodemberoering die optreedt door deze activiteiten.

Kabels en leidingen
De effecten van bodemberoering door onderhoud aan bestaande kabels en leidingen op de kwaliteit van H1110A zijn naar verwachting beperkt in tijd (Jongbloed et al., 2011), omdat de werkzaamheden plaatsvinden op zeer dynamische locaties. De aanwezige bodemdiergemeenschap op deze locaties is aangepast aan zeer dynamische omstandigheden en kan naar verwachting snel herstellen.

Mechanische schelpenwinning
Mechanische schelpenwinning betreft het winnen van dode schelpen. Mechanische schelpenwingebieden liggen in de zeegaten van het Marsdiep, Vlie en het Friesche zeegat. Over het algemeen is een afnemende trend te zien in de vergunde quota voor schelpenwinning in de Noordzeekustzone en Waddenzee gezamenlijk. De winning werd in de jaren 2005-2007 verlaagd tot respectievelijk 200.000, 190.000 en 180.000 m^3 per jaar. In 2011-2013 was het vergunde quotum 180.000 m^3 per jaar, in 2014-2016 160.000 m^3 per jaar, in 2017-2019 165.000 m^3 per jaar en in 2020-2022 160.000 m^3 per jaar (Rechtbank Noord-Nederland, 2024). Momenteel is er geen vigerende vergunning voor mechanische schelpenwinning in de Waddenzee. De vergunningen voor schelpenwinning in de Waddenzee en Noordzeekustzone voor de periode 2020-2022 zijn in juni 2024 vernietigd door een uitspraak na expiratie van de vergunningen, dus zonder rechtsgevolgen (Rechtbank Noord-Nederland, 2024). Er is momenteel alleen een geldige vergunning voor mechanische schelpenwinning in de Noordzeekustzone, die geldt voor de periode april 2024 t/m 2025. Hierin is een quotum opgenomen van 80.000 m^3 per jaar, verdeeld over de drie wingebieden. Hiervan mag maximaal 30 % gewonnen worden in het Marsdiep, maximaal 70 % in het Vlie en maximaal 10 % in het Friese zeegat (Provincie Fryslân, 2024).

Het is niet uitgesloten dat mechanische schelpenwinning leidt tot negatieve effecten op de kwaliteit van H1110A. De ecologische betekenis van dode schelpdierbanken voor het habitattype is nog niet volledig duidelijk. Uit bemonsteringen in het kader van Waddenmozaïek blijkt dat dode schelpdierbanken in het sublitoraal een belangrijk hard substraat vormen voor bodemdieren, vooral voor het mosdiertje *Aspidelectra melolontha*, het slangmosdiertje, de asgrauwe keverslak, flesdiertjes en de kalkkokerworm (Franken et al., 2023). Dode schelpenbanken vormen tevens een belangrijk vestigingssubstraat voor de platte oester (van Didderen et al., 2022). In het StAB advies voor de zaak inzake de natuurvergunning van de mechanische schelpenwinning 2020-2022 staat dat er geen zicht is op de omvang van de hoeveelheid dode schelpen in de wingebieden. Het is daarom volgens de StAB niet uitgesloten dat de winning leidt tot, dan wel bijdraagt aan, een (langzame) uitputting van de voorraden dode schelpen (Rechtbank Noord-Nederland, 2024).

In de vernietigde vergunning was de voorwaarde opgenomen dat er niet mag worden gewonnen binnen 100 m van een schelpenbank met levende schelpenbank. De definitie van een schelpenbank is echter onduidelijk. Onlangs is door (Craeymeersch & Vellila, 2024) een eerste aanzet gemaakt voor een definitie, waarbij wordt voorgesteld uit te gaan van een dichtheid van 1.000 schelpdieren/m^2 voor juveniele schelpdieren en 100 m^2 voor oudere schelpdieren.

Baggeren en verspreiden
Door de Wit et al (2024) is het oppervlak berekend dat door baggeren en verspreiden wordt verstoord (zie Bijlage 2). Per komberging wordt maximaal 0,5 % van het totale oppervlak verstoord, en maximaal 4 % van het geuloppervlak (de Wit et al., 2024). Voor de hele

Nederlandse Waddenzee gaat het om 6 % van het geuloppervlak en in totaal 298 ha laagdynamisch sublitoraal dat verstoord wordt (de Wit et al., 2024). Baggeren en verspreiden leidt tot lokale sterfte van bodemdieren en kan daardoor leiden tot lokale aantasting van de kwaliteit van H1110A. Bij baggertechnieken die gepaard gaan met opwoeling van het sediment kan naar verwachting een deel van de bodemdieren overleven (Cleveringa, 2024). Bodemdiergemeenschappen die voorkomen op laagdynamische locaties zijn naar verwachting gevoeliger dan bodemdiergemeenschappen die voorkomen op hoogdynamische locaties (de Wit et al., 2024; Rippen et al., 2020). Op hoogdynamische locaties treedt sneller herstel op na baggerwerkzaamheden (Walker et al., 2016). Omdat op de meeste locaties jaarlijks wordt gebaggerd, is herstel van de bodemdiergemeenschap niet of nauwelijks mogelijk. Dit geldt zowel voor hoogdynamische als laagdynamische locaties. Twee recente studies van de ecologische effecten van baggeren op respectievelijk sublitorale mosselbanken en epibenthos (de Froe & Craeymeersch, 2024) en bodemvissen (Tulp & Hamer, 2024) hebben geen causale relatie met baggeren en verspreiden kunnen aantonen of uitsluiten. Holthuijsen (2024) vond bij extra benthosbemonsteringen in het Borndiep een laag aantal soorten en een extreem lage biomassa in vergelijking tot andere monsterlocaties. Dit onderzoek bestond echter uit eenmalige bemonsteringen en op basis hiervan kunnen geen conclusies worden getrokken over eventuele effecten van baggeren en verspreiden.
Door de trend van het ondieper worden van de Waddenzee zal er steeds meer en over grotere lengten gebaggerd moeten worden (de Wit et al., 2024) (zie Tabel B1.2 in Bijlage 2). Hierdoor zal de impact gestaag blijven toenemen.

Mosselbodemzaadvisserij, MZI's en mosselpercelen
Mosselbodemzaadvisserij leidt op stabiele, laagdynamische locaties tot tijdelijke effecten op de dichtheid van mosselzaad en de samenstelling en soortendijkdom van de bodemdiergemeenschap (Smaal et al., 2013). Vergelijkbare effecten werden gevonden door (Craeymeersch et al., 2023), waarbij effecten van voorjaarsvisserij groter waren dan van najaarsvisserij. De kwaliteit van H1110A wordt hierdoor (tijdelijk) aangetast. Het is niet duidelijk of er ook sprake is van langere termijn effecten. Het streven is om de mosselbodemzaadvisserij per 2029 te beëindigen; er zal worden bezien of dit haalbaar is.

Bij mosselkweek treedt oppervlakkige bodemberoering op bij het verplaatsen van mosselzaad naar kweekpercelen, onderhoud, oogsten en het schoonvissen van percelen (Rippen et al., 2020). Het gaat om minder dan 10 % van het totale oppervlak laagdynamische sublitoraal dat hierdoor beïnvloed wordt (Heidinga et al., 2023). Het gebruik van kweekpercelen leidt tot een toename van mosselbiomassa in de Waddenzee, al worden de mosselen verwijderd als ze gereed zijn voor consumptie. Op kweekpercelen zijn in totaal meer soorten aangetroffen dan op wilde banken die open zijn voor visserij. Wilde banken en kweekpercelen vertonen duidelijke verschillen in soortensamenstelling, maar beide vormen een habitat voor een soortenrijke bodemdiergemeenschap (Capelle et al., 2017).

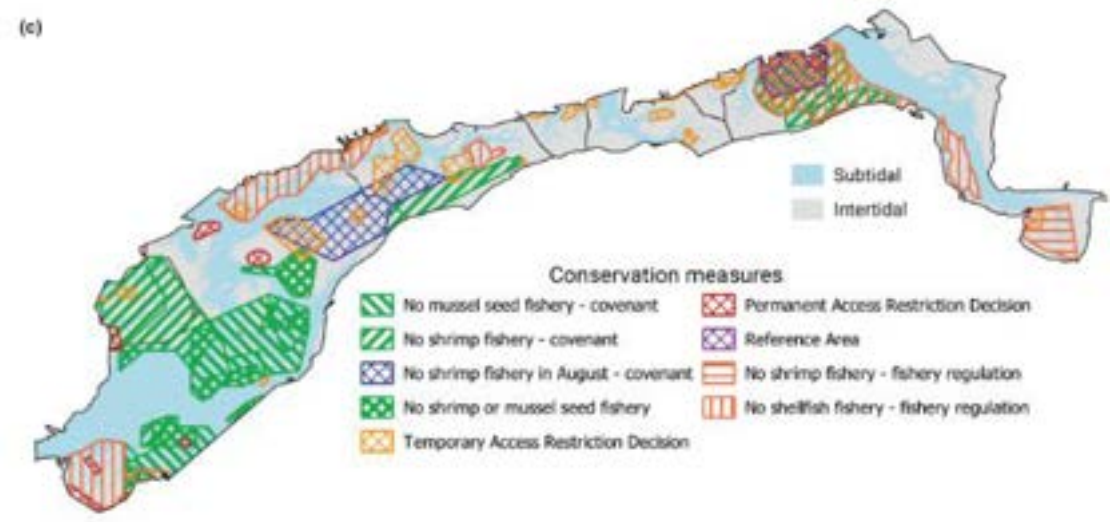
Garnalenvisserij
Bodemberoering door garnalenvisserij kan de samenstelling van bodemdiergemeenschappen in de Waddenzee beïnvloeden op slibrijke bodems (Fock et al., 2023; Eijsackers et al., 2023). Dit kan de kwaliteit van H1110A negatief beïnvloeden. In Bijlage 2.5 is een kaart opgenomen van het gebied waarbinnen garnalenvisserij plaatsvond in de periode 2016-2022 (Glorius, 2023) en worden de effecten nader toegelicht.

Capaciteit toezicht en handhaving

De NVWA heeft te weinig capaciteit en middelen voor toezicht en handhaving. De kans om overtredingen waar te nemen is daardoor laag (pers comm. NVWA in Heidinga et al., 2023). De garnalenvissers hebben een blackbox systeem aan boord voor de registratie. Dit systeem kan niet nauwkeurig het verschil tussen 'vissen' en 'varen' waarnemen en is onvoldoende fraudebestendig. Om die reden wordt momenteel hard gewerkt aan de implementatie van een verbeterd blackbox-systeem (med. Ministerie van LVVN, 2025).

Ligging gesloten gebieden en cold- en hotspots

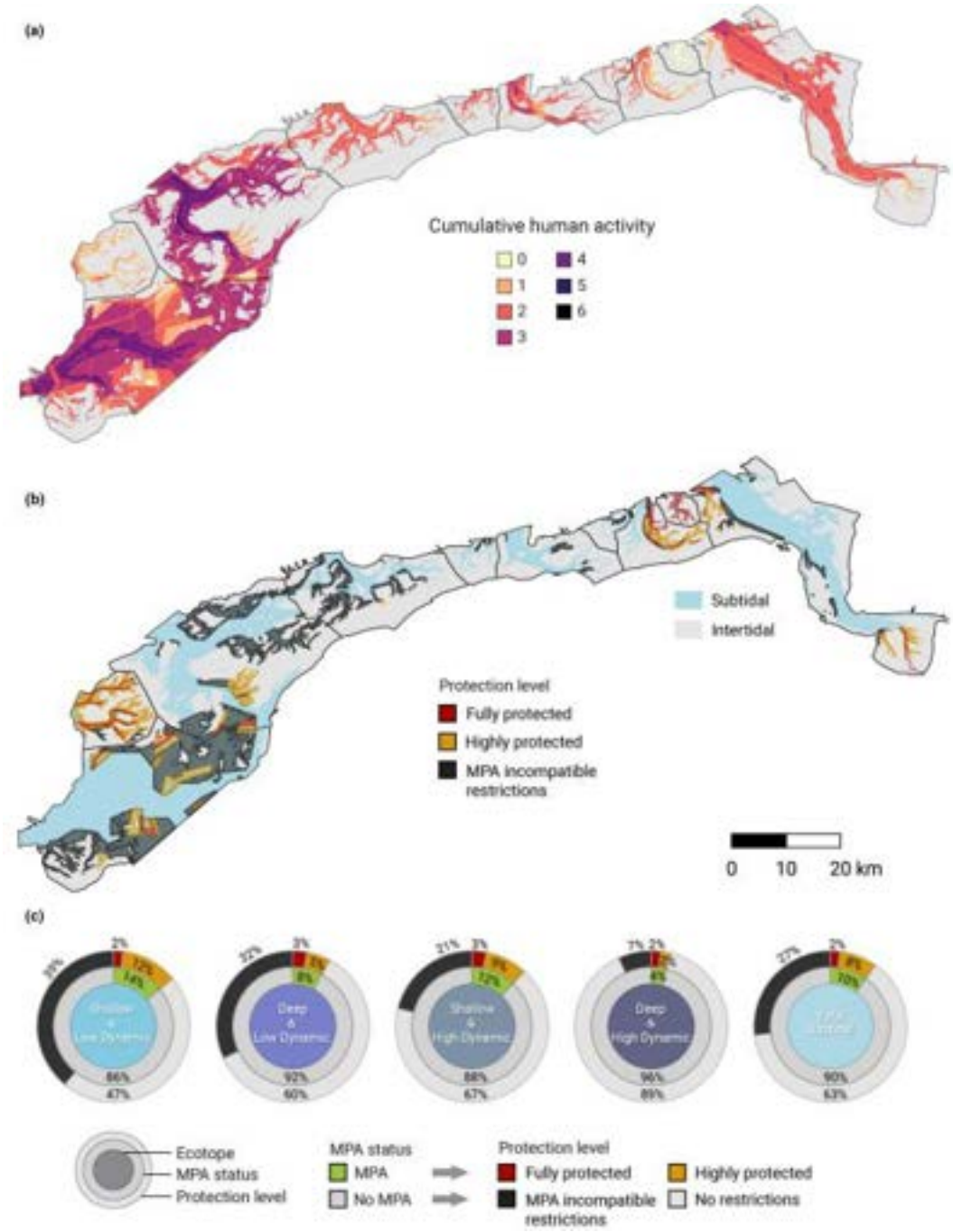
In de Waddenzee zijn verschillende gebieden gesloten voor mosselzaadvisserij en/of garnalenvisserij en andere vormen van bodemberoerende visserij. Daarnaast zijn gebieden vrijwillig gesloten vanuit de convenanten (zie Figuur 5.1.25). Uit VMS (Vessel Monitoring System) data blijkt dat er wel wordt gevist in voor garnalenvisserij gesloten gebieden in de westelijke Waddenzee (Craeymeersch et al., 2022b).



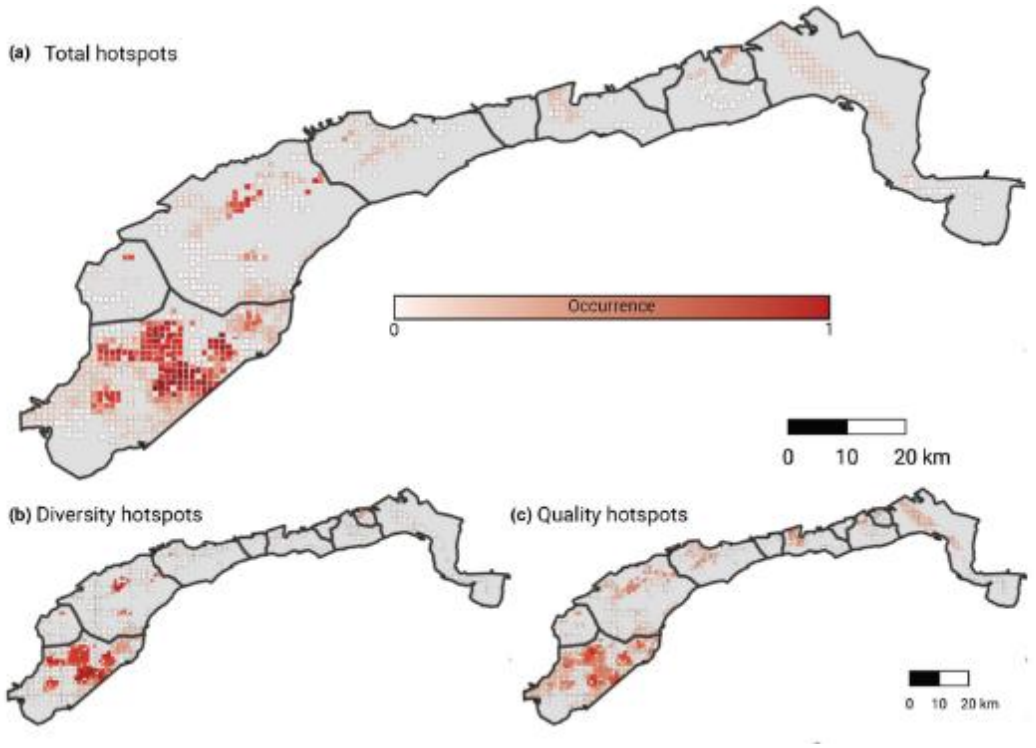
Figuur 5.1.25. Ligging van de verschillende voor visserij gesloten gebieden (Visserijwet, convenanten), gebieden die tijdelijk of permanent gesloten zijn door middel van een Toegang Beperkend Besluit (TBB) en referentiegebied Rottum in de Waddenzee. Ontleend aan: (Meijer et al., 2024)

Wanneer de aanwezigheid van menselijke activiteit en de graad van bescherming van deze gebieden wordt vergeleken met de richtlijnen die gelden voor Marine Protected Areas (MPA) en de IUCN dan blijkt dat slechts een gering deel van het sublitoraal volledig tot zwaar beschermd is (zie Figuur 5.1.26) (Meijer et al., 2024).

Uit onderzoek van (Meijer et al., 2024) blijkt dat er een geringe overlap is tussen de ligging van voor bodemberoering gesloten gebieden en hotspots van bodemdieren die gevoelig zijn voor bodemberoering. In totaal is 17 % van het sublitoraal een hotspot voor bodemdieren. Slechts 2 % daarvan is volledig of zwaar beschermd (Meijer et al., 2024). De delen met de hoogste diversiteit wat betreft bodemdieren zijn in de huidige situatie dus niet goed beschermd.



Figuur 5.1.26. Mate van bescherming van verschillende ecotopen in het sublitoraal (ondiep en laagdynamisch, diep en laagdynamisch, ondiep en hoogdynamisch en diep en hoogdynamisch). A) Overzicht van cumulatieve menselijke activiteiten die leiden tot bodemberoering binnen het sublitoraal. B) Mate van bescherming van de gesloten gebieden, wanneer deze wordt vergeleken met de richtlijnen voor Marine Protected Areas (MPA) en de IUCN. In volledig beschermde gebieden zijn geen menselijke activiteiten toegestaan. In zwaar beschermde gebieden zijn alleen menselijke activiteiten met een lage impact toegestaan, zoals ankeren. C) Ruimtelijke verdeling en mate van bescherming uitgewerkt per ecotooptype in het sublitoraal. In totaal kent 10% van het sublitoraal een bescherming die overeenkomt met de richtingen voor MPA's. Ontleend aan: (Meijer et al., 2024)



Figuur 5.1.27. Relatieve aanwezigheid van of hotspots voor alle indicatoren (a), voor indicatoren gerelateerd aan diversiteit (b) en voor indicatoren gerelateerd aan kwaliteit (c). Ontleend aan: (Meijer et al., 2024)

De meeste hotspots liggen in de westelijke Waddenzee (Figuur 5.1.27). Hierbij is in ieder geval overlap met de activiteiten baggeren, garnalenvisserij, mosselbodemzaadvisserij, mosselpercelen en mechanische schelpenwinning. Het diepe laagdynamische sublitoraal heeft het hoogste percentage ecologische hotspots (31 %). Wanneer alle indicatoren voor hotspots worden meegenomen, is slechts 3 % van de hotspots volledig beschermd, 8 % zwaar beschermd en 65 % is niet beschermd (Meijer et al., 2024). De overlap tussen de ligging van volledig en zwaar beschermde gebieden met coldspots (gebieden met lage aantallen/dichtheden bodemdieren) is nog kleiner. Sluiting van coldspots, zeker in het laagdynamisch sublitoraal, zou mogelijk een grotere natuurwinst kunnen opleveren dan sluiting van hotspots, omdat deze plekken mogelijk een groter herstelpotentieel hebben. Dit is met de studie van Meijer et al. (2024) echter niet aan te tonen.

Helderheid, hoge productiviteit

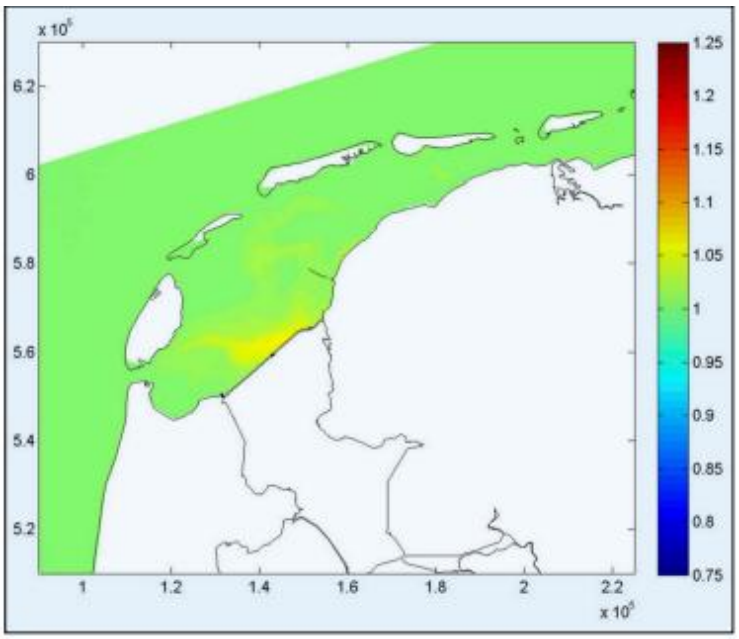
Potentieel knelpunt: vertroebeling

Werkzaamheden die leiden tot bodemberoering gaan meestal gepaard met vertroebeling. Hieronder worden de activiteiten besproken die naar verwachting leiden tot de grootste slibverplaatsing in de Waddenzee: garnalenvisserij, baggeren en verspreiden en mosselzaadvisserij (waarbij ook wordt ingegaan op mosselkweek) (van Duren et al., 2015). Daarnaast heeft zandwinning in de Noordzee invloed op de vertroebeling in de Waddenzee.

Garnalenvisserij

Kuijper & Brinkman (2015) hebben berekeningen uitgevoerd voor de resuspensie van slib door garnalenvisserij. Hierbij zijn extreme aannames gedaan over onder andere de mate van omwoeling van het sediment door het vistuig. Uit deze worst case berekening volgt dat garnalenvisserij gemiddeld over de Waddenzee verantwoordelijk is voor 0,5 % van de natuurlijk optredende resuspensie van slib ((Kuiper & Brinkman, 2015), geciteerd in (Eijsackers et al., 2023). Lokaal kan de concentratie gesuspendeerd slib in de waterkolom tot ongeveer 5 % hoger

zijn dan de natuurlijke achtergrondconcentraties. Dit geldt voor de relatief slibrijke gebieden net ten noorden van de Afsluitdijk (van Duren et al., 2015). Op de schaal van de Waddenzee wordt de slibdynamiek niet wezenlijk beïnvloed door garnalenvisserij (van Duren et al., 2015).



Figuur 5.1.28 Berekende relatieve verandering van de tijdgemiddelde slibconcentratie in de Waddenzee boven in de waterkolom ten gevolge van garnalenvisserij. < 1 (blauw) is een verlaging, >1 (geel-rood) is een verhoging van de slibconcentratie; 1 (groen) is geen verandering. Ontleend aan: (van Duren et al., 2015)

Baggeren en verspreiden

Op enkele locaties wordt meer gebaggerd dan werd verwacht in het Natura 2000-beheerplan Waddenzee. Dit geldt onder andere voor de baggerwerkzaamheden in de Boontjes in het Marsdiep en de vaargeul Holwerd – Ameland. In Bijlage 2 wordt nader ingegaan op de bagger- en verspreidingswerkzaamheden in de Waddenzee.

Uit de studie van de Wit (2024) blijkt dat de effecten van baggeren en verspreiden op de vertroebeling veelal beperkt en lokaal zijn. Vertroebeling is vooral aan de orde op slibrijke locaties, bij het baggeren en verspreiden van zand is de vertroebeling beperkt. Het baggeronderhoud van de vaargeul Ameland-Holwerd vormt een uitzondering, hierbij is sprake van een aanzienlijke verhoging van de zwevend stof gehalten. Hier treedt een jaargemiddelde verhoging op van 40 mg/l ten opzichte van de achtergrondwaarden van 100-200 mg/l, waarbij nog onvoldoende rekening is gehouden met cumulatie van baggerwerkzaamheden. Momenteel is een lange termijn meetcampagne bij Holwerd en Ferwerd gaande om het effect van scheepvaart en baggeren (zoals bij Holwerd) op de troebelheid te kwantificeren ten opzichte van een ongestoorde geul (zoals bij Ferwerd).

Voor het nader kunnen bepalen van impact per verspreidingslocatie is meer inzicht nodig in onder andere de omvang, uitvoeringsperiode en duur van de werkzaamheden, sedimentsamenstelling en het gedrag van de pluim (modellering).

Mosselzaadvisserij en mosselkweek

De mate van vertroebeling die optreedt bij mosselzaadvisserij en het oogsten vanaf mosselkweekpercelen onderzocht door Jansen en Capelle (2018) en Jansen et al. (2023). In gebieden waar wordt gevist of geoogst vanaf de percelen is een toename van de troebelheid vastgesteld. De pluim is beperkt tot enkele tientallen tot honderd meter van de

mosselkweekactiviteit. De toename van de zwevend stof gehalten kan sterk zijn: tussen meerdere vissende schepen zijn tot maximaal veertig keer hogere concentraties gemeten ten opzichte van achtergrondwaarden. Tijdens de oogst op de kweekpercelen is maximaal een 4 tot 8 keer hogere concentratie gemeten ten opzichte van de achtergrondwaarden (Jansen & Capelle, 2018). Tijdens mosselzaadvisserij kon de vertroebeling oplopen tot 16 tot 40 keer de achtergrondwaarde (Jansen et al., 2023).
Het merendeel van het omgewoelde sediment valt waarschijnlijk direct weer neer op het perceel of de zaadbank. De mate van vertroebeling op zaadbanken en percelen verschilt per gebied, en is afhankelijk van verschillende factoren, zoals visserijintensiteit, type activiteit (zaadvisserij versus oogst of schoonvissen), sediment type, diepte en/of stromingspatronen, wind en golfslag (Jansen & Capelle, 2018). Het betreft een lokaal en tijdelijk effect (Jansen et al., 2023; Jansen & Capelle, 2018). De grote aantallen mosselen op de kweekpercelen dragen zelf bij aan het verlagen van de zwevend stof gehalten dankzij hun filtercapaciteit (Steins et al., 2021; Jansen & Capelle, 2018).

Zandwinning in de Noordzee
Bij zandwinning in de Noordzee komt fijn sediment, veelal slib, vrij. Dit kan door de vorming van een passieve slibwolk over een afstand van 4,5 km wegdrijven met de getijstroming. Het gesedimenteerde slib kan daarnaast weer opgewoeld raken tijdens stormen en verder getransporteerd worden. Het invloedgebied van het fijne sediment dat bij de zandwinning vrijkomt op de Noordzee beslaat, over langere perioden van jaren, vele tientallen tot honderden kilometers (van der Kaaij et al., 2017). Zandwinning kan hierdoor leiden tot een toename van de troebelheid in de Waddenzee.

Effecten op biotische aspecten
Vertroebeling kan negatieve effecten hebben op de primaire productie, bodemdieren en vissen (Jak et al., 2024). De huidige zwevend stof concentraties in de westelijke Waddenzee vormen mogelijk een belemmering voor terugkeer van ondergedoken zeegras. Jak et al. (2024) hebben grenswaarden voor de gevoeligheid van verschillende typen organismen afgeleid, deze staan in Tabel B1.2 in Bijlage 2. Deze grenswaarden worden in de huidige situatie reeds overschreden door de heersende achtergrondwaarden of door invloed van storm en golfwerking. Het is daarom de vraag in hoeverre deze grenswaarden representatief zijn voor de praktijksituatie.

De effecten van verhoogde vertroebeling op de primaire productie zijn naar verwachting beperkt, omdat volgens de huidige inzichten vooral sprake is van nutriëntenlimitatie en lichtlimitatie een minder grote rol speelt (Smits et al., 2022). Smits et al. (2022) concluderen dat een afname van de zwevend stof gehalten een beperkt positief effect zal hebben op de primaire productie en biomassa van fytoplankton. Zelfs als de mate van lichtdoordringing sterk toeneemt, bedraagt de maximale toename van de primaire productie en biomassa naar verwachting maar 5 tot 10 % (Smits et al., 2022).

Typische soorten bodemdieren, biogene structuren, voedselfunctie
Potentieel knelpunt: sedimentatie
Bagger- en verspreidingswerkzaamheden kunnen leiden tot lokale sedimentatie (de Wit et al., 2024). Bodemdieren zijn gevoelig voor bedekking door sediment. Deze storingsfactor wordt nader besproken in Bijlage 2. De conclusie luidt dat niet kan worden uitgesloten dat sedimentatie door bagger- en verspreidingswerkzaamheden lokaal negatieve effecten kan hebben op bodemdieren. Vanwege het ontbreken van gegevens over de sedimentatie die optreedt door bagger- en verspreidingswerkzaamheden kan de precieze impact niet worden bepaald. Duidelijk is wel dat in de bekkens Marsdiep, Vlie, Borndiep en Friesche zeegat verspreidingslocaties worden gebruikt die op minder dan één kilometer afstand van (sub)litorale mosselbanken,

hotspots van bodemdieren en zeegrasvelden liggen. Dit is niet conform de voorwaarden uit het Natura 2000-beheerplan.

Typische soorten vissen, kinderkamerfunctie, natuurlijke opbouw visgemeenschap
Bijvangst
In de garnalenvisserij worden veel ondermaatse garnalen bijgevangen (Quirijns et al., 2021). Het gaat om ongeveer de helft van de gevangen garnalen (van der Hammen et al., 2015). Dat maakt de visserij vrij ineffectief en leidt mogelijk tot groei-overbevissing van de populatie garnalen (Eijsackers et al., 2023; Günther et al., 2022). Een deel van de jonge garnalen overleeft de bevissing niet. Hierbij gaat het om een gemiddelde sterfte van 17,8 % gedurende het jaar (zowel korte als lange termijn) (Temming et al., 2022). In het onderzoek van Temming et al. (2022) werd in één maand een veel hoger sterftepercentage gevonden, van in totaal 55 %. Mogelijk is dit het gevolg van zeer intensieve visserij waarbij dezelfde individuen meerdere keren worden opgevist. De garnalenvisserij in de Waddenzee en Noordzeekustzone zou mogelijk eveneens gevolgen kunnen hebben voor de recruitment van garnalen in noordelijker gelegen wateren (Respondek et al., 2022). Dit stellen Respondek et al. (2022) op basis van een sterk correlatief verband dat is gevonden in hun studie (Esijackers et al., 2023).
Bij garnalenvisserij worden grote aantallen jonge vis bijgevangen, waarvan schol het meest (Eijsackers et al., 2023). Andere typische soorten van H1110A die in grote aantallen worden bijgevangen zijn schar, haring en harnasmannetje. De bijvangst door de garnalenvisserij zou kunnen leiden tot een reductie van de paaipopulatie van schol met 12-17 % (van der Hammen et al., 2015). Sterfte van juvenielen van voor het habitattype typische vissoorten door bijvangst kan een effect hebben op de kwaliteit van het habitattype, zeker als dit merkbaar is op populatieniveau zoals voor schol. De dagelijkse sterfte van jonge schol is tussen 1970-2020 toegenomen van 1 naar 3 % per dag. De toename wordt toegeschreven aan temperatuurstijging (uittrek), toename van predatoren en toegenomen visserijdruk (van der Veer et al., 2022). Desondanks is de trend van schol stabiel in de Waddenzee sinds 1991 (Tulp et al., 2024).

Typische soorten, kinderkamerfunctie, natuurlijke opbouw visgemeenschap
Potentieel knelpunt: verstoring door EMV
Door de toenemende vraag naar groene energie worden steeds meer windparken op de Noordzee geïnstalleerd. Om de opgewekte stroom naar het vasteland te transporteren zijn onderzeese stroomkabels nodig, die ook door het Waddengebied zullen gaan. De energiestromen die door deze kabels gaan, creëren elektrische- en magnetische velden (EMV), die mogelijk het zeeleven onder water kunnen beïnvloeden.

Hoewel er nog niet veel bekend is over de invloed van EMV op mariene fauna, wordt er de laatste jaren steeds meer onderzoek uitgevoerd naar de mogelijke effecten op verschillende soortgroepen. Het is bekend dat een groot aantal mariene soorten het natuurlijk magnetisch veld van de aarde gebruikt voor oriëntatie, navigatie/migratie, en jagen omdat ze een ‘intern kompas’ bezitten of zoiets als een ‘magnetische kaart’. Zo zijn haaien en roggen bijvoorbeeld gevoelig voor elektrische signalen om prooien en soortgenoten te vinden (Hermans, Schilt, et al., 2024; Taormina et al., 2018).
In de milieueffectrapportage van het ‘Programma Aansluiting Wind Op Zee Programma (PAWOZ) – Eemshaven’ (RHW - Combi RHDHV & W+B, 2025) zijn de milieueffecten onderzocht van verschillende routes voor kabelsystemen en waterstofleidingen vanaf toekomstige windparken op de Noordzee, door het Waddengebied en het vasteland naar de Eemshaven (waar de opgewekte stroom zal worden aangesloten op het energienet). In deelrapport ‘Natuur’ wordt uitgebreider ingegaan op de effecten van EMV op bodemdieren, vissen en zeezoogdieren. Hieronder staat een beknopt overzicht.

De vier belangrijkste effecten van EMV die in de literatuur zijn geïdentificeerd zijn (Snoek et al., 2016):

1. verstoring van gedragsreacties en beweging (aantrekking, vermijding);
2. verstoring van navigatie en migratiegedrag;
3. verstoring van roofdier/prooi interacties en distributie van prooi;
4. verstoring van fysiologie, embryonale en cellulaire ontwikkeling.

Effecten op bodemdieren

Het habitattype 1110A wordt gekenmerkt door typische soorten borstelwormen (vier soorten), weekdieren (vijf soorten) en vissen (tien soorten). Van sessiele bodemsoorten (vastgehecht in/op de zeebodem) in het algemeen is de verwachting dat deze een langere en mogelijk hogere blootstelling aan EMV kennen (Albert, Maire, et al., 2022). Schaaldieren behoren niet tot de typische soorten van H1110A, maar sommige zijn wel magnetosensitief (Gill & Desender, 2020) en laten een effect zien (effect type 1) bij hogere EMV: zo vertoonden kreeften een subtiele toename in verkenningsgedrag (Hutchison et al., 2020) en werd er ook een sterker aantrekkingseffect gevonden bij krabben bij hogere magnetische velden (Scott et al., 2018).

Fysiologische effecten (effect type 4) kunnen optreden bij onder andere mossel, nonnetje, zeeduizendpoot en zager. Zo werd bij een onderzoek aan rifvormende wormen (Oliva et al., 2023) een verhoogde activiteit van spermacellen gevonden bij langdurige blootstelling aan hoge niveaus EMV. Van tweekleppigen is bekend dat EMV een verstoring van fysiologie/ cellulaire ontwikkeling teweeg kan brengen: na magnetische blootstelling werden er veranderingen in immunologische paden of genotoxische en cytotoxische reacties gevonden bij kokkels en blauwe mosselen (Hutchison et al., 2020). Van schol en bot ((Hvidt et al., 2006); geciteerd in Hermans, Schilt, et al. 2024) zijn er aanwijzingen dat deze in gedrag (o.a. aantrekking/ vermijding; effect type 1) reageren op EMV uitgezonden door de kabelsystemen. Effecten in zwembewegingen en – snelheid bij vissen zijn bekend (Cresci et al., 2022). Er zijn geen aanwijzingen dat EMV leidt tot directe mortaliteit (Hermans, Schilt, et al., 2024). Of fysiologische effecten en gedragsveranderingen van invloed zijn op de overleving van soorten, is nog onbekend.

Vissen

Diadrome vissen gebruiken o.a. het magnetische veld van de aarde om succesvol te migreren tussen paai- en voedselgebieden (Putman et al., 2020). Haringachtigen kunnen mogelijk zowel elektrische als magnetische velden oppikken. Over effecten van EMV op diadrome vissen is weinig bekend. Het is niet uit te sluiten dat lokaal, dicht bij het kabelsysteem, effecten op individuniveau plaatsvinden, zoals aantrekking of vermijding (effect type 1). Voor pelagische vissen zijn er bij vermijding uitwijkmogelijkheid in de waterkolom, voor bodemgebonden vissen is dit lastiger.

Kraakbeenvissen zijn één van de weinige soortgroepen die zowel elektro- als magnetosensitief zijn, en daarom bijzonder gevoelig voor elektromagnetische velden. (Hermans, Winter, et al., 2024) beschrijven dat kraakbeenvissen mogelijk het meeste risico lopen op een effect van EMV tijdens de embryogenese (o.a. significant langere borstvinnen en een lager dooiergewicht; Paoletti et al. (2023) (effect type 4)) en migratie (effect type 2). Ook zijn er gedragsveranderingen aangetoond bij hondshaaien en stekelroggen, echter niet allemaal eenduidig (d.w.z. EMV had soms een aantrekkende werking (Gill et al., 2009) maar in een lab weer niet (Albert, Olivier, et al., 2022), terwijl embryo's hyperactief werden bij EMV (Paoletti et al., 2023).

In deelrapport Natuur van de milieueffectrapportage van PAWOZ (RHW - Combi RHDHV & W+B, 2025) wordt geconcludeerd: *"Onderzoek naar invloed van elektromagnetische velden op het gedrag van deze en andere vissen staat nog in de kinderschoenen, is zeer fragmentarisch en is*

gebaseerd op lage aantallen, waardoor het lastig is om betrouwbaar conclusies te trekken. Bodemdieren in en op de zeebodem kunnen gevoelig zijn voor EMV, maar in welke mate is niet altijd duidelijk. Gezien de lage veldsterktes worden als gevolg van de kabelsystemen geen grootschalige effecten op de kwaliteit van habitattypen H1110 en H1140 verwacht, maar monitoring van de effecten op typische soorten, vissen en zeezoogdieren is wenselijk."

Goede waterkwaliteit, typische soorten, kinderkamerfunctie, hoge productiviteit, visgemeenschap, voedselfunctie

Potentieel knelpunt: koelwaterinname en visinzuiging

Koelwaterinname en -lozing vindt plaats binnen het Nederlandse deel van de Waddenzee in/bij de Eemshaven en bij Delfzijl. Voor H1110A is vooral de inname en lozing in de Eemshaven relevant. Bij het onttrekken van zeewater als koelwater worden vissen meegezogen. Hierbij kan het gaan om aanzienlijke hoeveelheden. Er zijn meestal voorzieningen aangebracht om vissen uit het koelwater te zeven en terug te brengen in de Waddenzee of havenkom, maar kwetsbare soorten zoals haringachtigen en jonge vissen kunnen in het proces massaal sterven. Daarnaast kan predatie optreden door vogels zoals meeuwen, aalscholver en sterns. Hieronder wordt nader ingegaan op de visinzuiging door de Eemscentrale, Magnumcentrale en de Eemshavencentrale in de Eemshaven.

Eemscentrale

De innamesnelheid bij de inlaat van de Eemscentrale hangt sterk af van hoeveel eenheden worden ingezet. Bij de inlaatopening bedraagt de stroomsnelheid 0,6 m/s bij inzet van drie eenheden. In de Eemscentrale worden vooral haring, kleine zeenaald, grondels, spiering, sprot en driedoornige stekelbaars ingezogen. Tijdens de daglichtperiode gaat het vooral om kleine vissen (<15 cm) waaronder dikkopjes, brakwatergrondels, haringen en zeenaalden. Tijdens de schemering en nacht neemt de inzuiging van grotere vissoorten (15 – 30 cm) toe, zoals spiering, wijting en vijfdradige meun (Bruijs, 2016). In Tabel 5.1.6 is een overzicht opgenomen van de inzuiging per eenheid per jaar van typische soorten en belangrijke voedselsoorten voor visetende vogels. Hierbij dient te worden opgemerkt dat de cijfers zijn gebaseerd op getallen uit 1996/1997 en daarom waarschijnlijk verouderd zijn en niet volledig representatief voor de huidige situatie.

De Eemscentrale beschikt over vijf eenheden waarvan momenteel vier eenheden in gebruik zijn. Eén eenheid staat stand-by. Slechts op enkele dagen per jaar wordt de volledige capaciteit benut; de rest van het jaar bedraagt de inzet 0-60 % van de totale capaciteit (med. C. aan de Stegge, 2025). Op basis van deze gegevens over de inzet is ook de theoretische maximale inzuiging berekend bij inzet van vier eenheden.

Tabel 5.1.6 Overzicht jaarlijkse inzuiging per eenheid van de Eemscentrale van verschillende vissoorten, waaronder de typische soorten van H1110A en H1130. Op basis van gegevens uit 1996/1997 (Bruijs, 2016). Laatste kolom: theoretische berekende maximum inzuiging per jaar bij inzet van vier eenheden

Soort	Inzuiging per eenheid (1996/1997) per jaar	Theoretische maximum inzuiging per jaar bij inzet vier eenheden
Haring	4.978.911	20 miljoen
Sprot	341.334	1 miljoen
Fint	53.749	215.000
Spiering	569.080	2 miljoen
Kabeljauw	155.415	620.000
Wijting	11.591	45.000
Puitaal	1.199	5.000
Vijfdradige meun	15.208	60.000
Zeedonderpad	49.879	200.000

Slakdolf	135.551	540.000
Harnasmannetje	80.546	320.000
Botervis	5.150	20.000
Schol	413.381	1 miljoen
Schar	82.493	330.000
Bot	77.694	310.000
Rivierprik	2.535	10.000

Via visretourgoten worden ingezogen vissen weer teruggebracht naar zee. Een groot deel van de vissen overleeft de inzuiging niet. De sterfte varieert echter per soort. Vooral van de pelagische soorten zoals haring, wijting en spiering zijn de directe sterfte percentages hoog met respectievelijk 95 % en 92 %. Van de bodemgebonden soorten dikkopje en slakdolf bedraagt de directe sterfte meer dan helft van de onderzochte exemplaren met een directe sterfte van respectievelijk 57 % en 67 %. De sterftepercentages van puitaal, kleine zeenaald en schol is veel lager met percentages die variëren van 17 % tot 33 % (Bruijs, 2016). In het verleden is ingeschat dat het gaat om 4 % van de totale populatie van haring en sprot en 5 % van spiering in de Waddenzee (KEMA/EPON, 1991; geciteerd in Bruijs, 2016). Recentere gegevens over de omvang van de sterfte in relatie tot het populatieniveau zijn niet beschikbaar.

Magnumcentrale

De Magnumcentrale beschikt over drie eenheden. De koelwaterinlaat ligt in de Wilhelminahaven. De stroomsnelheid bij het innamepunt bedraagt 0,13 m/s; bij deze snelheid kunnen vissen ouder dan één jaar meestal ontkomen. Er zijn een grofrooster zeven en een visretoursysteem aanwezig, waarvan de laatste continu in bedrijf is. Tot slot is een visafweersysteem aanwezig, het 'front bar screen', waarvan de effectiviteit naar verwachting beperkt is (Jager, 2021).

In Tabel 5.1.7 wordt een overzicht gegeven van de berekende worst case visinzuiging per etmaal in het voorjaar en het najaar. Op basis van deze gegevens is een theoretisch minimum en maximum berekend van het totaal aantal ingezogen vissen per jaar bij inzet van de volledige capaciteit.

Tabel 5.1.7 Berekende worst case inzuiging per etmaal in het voorjaar en najaar van verschillende vissoorten door de Magnumcentrale bij inzet van drie pompen (volledige capaciteit). Op basis van gegevens uit 2017 (Jager, 2021). Theoretisch minimum - maximum per jaar: worst case aantallen in voor- en najaar per etmaal vermenigvuldigd met 365 (worst case).

Soort	Aantal per etmaal, voorjaar	Aantal per etmaal, najaar	Theoretisch min-max per jaar
Haring	252	3.000	92.000 – 1 miljoen
Sprot	120	4.320	44.000- 1 miljoen
Spiering	10.152	7	2.500 – 3 miljoen
Wijting	6		2.100
Puitaal	24		8.750
Vijfdradige meun		8	3.000
Zeedonderpad	18	4	1.500 - 6.500
Slakdolf		4	1.500
Harnasmannetje	12		4.500
Botervis	348	3	1.100 - 127.000
Schol	108		39.000
Schar	24		8.750
Rivierprik	6		2.200

De conclusie van de beoordeling van de visinzuiging door Jager (2021) conform de ecologische beoordelingssystematiek koelwateronttrekking van Rijkswaterstaat luidt dat er geen significante effecten optreden op vispopulaties en dat wat betreft de technische kenmerken wordt voldaan aan de grenswaarde voor de Best Beschikbare Technieken (BBT).

Eemshavencentrale

De Eemshavencentrale beschikt over zes eenheden. De inlaat van de centrale ligt in de Wilhelminahaven. De stroomsnelheid bij het inlaatpunt bedraag 0,3 m/s. Bij de inlaat passeert het koelwater grofroosters en daarna fijne zeven, waarna de uitgezeefde vis via een retourgoot teruggebracht in de haven (KEMA, 2006). In de periode 2015 t/m 2018 heeft onderzoek plaatsgevonden naar de visinzuiging. In onderstaande tabel is de maximum inzuiging per etmaal in het voor- en najaar voor de typische soorten en belangrijke voedselsoorten weergegeven.

Tabel 5.1.8 Berekende worst case inzuiging per etmaal in het voorjaar en najaar van verschillende vissoorten door de RWE Eemshavencentrale bij inzet van zes pompen (volledige capaciteit). Op basis van gegevens uit 2015 t/m 2018, waarbij het maximum aantal per seizoen is gebruikt (Jager, 2023). Theoretisch minimum - maximum per jaar: aantallen in voor- en najaar per etmaal vermenigvuldigd met 365. (worst case)

Soort	Aantal per etmaal, voorjaar	Aantal per etmaal, najaar	Theoretisch min-max per jaar
Haring(achtige)	71.821	197.131	26 - 71 miljoen
Sprot	7.793	115.200	2,8 - 42 miljoen
Spiering	2.160	4.197	4.200 - 1,5 miljoen
Wijting	312	90	33.000 – 114.000
Puitaal	30	0	0 - 11.000
Vijfdradige meun	24	164	8.750 - 60.000
Zeedonderpad	77	95	28.000-35.000
Slakdolf	512	249	90.000- 190.000
Harnasmannetje	99	65	23.000 - 36.000
Botervis	4.714	65	23.000 - 1,7 miljoen
Bot	5.741	202	70.000- 2 miljoen
Schol	14.365	611	220.000 - 5 miljoen
Schar	32	103	11.500 - 37.500
Rivierprik	30	0	0 -11.000

Uit de gegevens volgt dat de visinzuiging door de Eemshavencentrale voor o.a. haringachtigen, spiering en sprot aanzienlijk groter is dan de andere twee energiecentrales in de Eemshaven. De conclusie van de beoordeling van de visinzuiging door Jager (2023) conform de ecologische beoordelingssystematiek koelwateronttrekking van RWS luidt dat er geen significante effecten optreden op vispopulaties en dat wat betreft de technische kenmerken wordt voldaan aan de grenswaarde voor de Best Beschikbare Technieken (BBT).

Cumulatieve effecten

Er is geen inzicht in de totale visinzuiging van verschillende industriële bedrijven rond de Waddenzee, hoe deze innamehoeveelheden in verhouding staan tot de populatiegroottes, en of er mogelijke (cumulatieve) effecten zijn op instandhoudingsdoelstellingen. Het is daardoor onduidelijk of dit gebruik een belemmering vormt voor realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen.

Warmtelozingen

Bij lozing van koelwater treedt verwarming op van het ontvangende waterlichaam, door de zogenoemde thermische pluim. Deze blijft meestal op het wateroppervlak drijven en bereikt de bodem niet of nauwelijks. Opwarming van het zeewater kan negatieve effecten hebben op plankton, vissen en bodemdieren. Effecten zijn waarschijnlijk beperkt tot de directe omgeving van de lozingspunten omdat er snel verdunning zal optreden. Dit blijkt ook uit een 3D-modellering die is uitgevoerd voor de Eemshavencentrale, Eemscentrale en Magnumcentrale.



Figuur 5.1.29 3D modellering thermische pluimen Eemshavencentrale, Eemscentrale en Magnumcentrale in een zeer warme periode in augustus 2003. Ontleend aan: KEMA, 2006

De koelwaterlozing van de Eemshavencentrale voldeed aan de destijds geldende normen voor koelwaterlozing (KEMA, 2006). Het is onduidelijk of de thermische lozing ook voldoet aan de huidige normen.

In 2022 is door de Europese Commissie een inbreukbeslissing gepubliceerd, omdat Nederland niet heeft voldaan aan zijn EU-verplichtingen omtrent de KRW. Hierbij wordt niet voldaan aan de voorwaarde om vergunningen omtrent lozingen en onttrekkingen van water regelmatig te updaten en reviewen.

Potentieel knelpunt: lozing van verontreinigende stoffen

Op verschillende plekken langs de Waddenkust vindt lozing van afvalwater plaats, waarbij het merendeel van de lozingen plaatsvindt in de Eems-Dollard. Hierbij gaat het onder andere om afvalwater van scheepswerven, chemische industrie, energiecentrales, fabrieken in de voedingsmiddelenindustrie, metaalbedrijven, datacenters, defensieterreinen en rioolwaterzuiveringen (rwzi's). Het betreft ca. 60 bedrijven/instellingen verspreid over de Waddenzee (Bestuurskern Dir. Waterkwaliteit en Grote Wateren Stoffen en Waterketen, 2023). Op de Waddeneilanden gaat het om lozingen door rwzi's (Bestuurskern Dir. Waterkwaliteit en Grote Wateren Stoffen en Waterketen, 2023). Gezien het gevarieerde karakter van de lozingen kan worden aangenomen dat het gaat om een breed spectrum aan verontreinigende stoffen, waaronder stikstof en fosfaat, zware metalen, dioxine, PAK's, PCB's (polychloorbifenyl), POP's,

medicijnresten etc. Bodemdieren, vissen, vogels en zeezoogdieren zouden hierdoor negatief kunnen worden beïnvloed. Het is onduidelijk of hierdoor effecten optreden op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Waddenzee. In de Waddenzee wordt momenteel niet voldaan aan de KRW-normen voor enkele verontreinigende stoffen; het is niet in welke mate directe lozing van verontreinigende stoffen in de Waddenzee hierbij een rol speelt.

Potentieel knelpunt: zwerfafval

Zwerfafval kan leiden tot verhongering van vogels, vissen en zeezoogdieren die dit inslikken. Daarnaast kunnen dieren verstrikt raken in zwerfafval en verstikken of verdrinken. Verontreinigende stoffen kunnen zich in water goed hechten aan kunststofafval (Rijksoverheid, z.d.). Sinds 2018 vindt drie keer per jaar monitoring plaats van zwerfafval op drie locaties in de Waddenzee: Steenplaat, Griend en Zuiderduintjes. Het merendeel van het op deze locaties gevonden zwerfafval bestaat uit plastic. Over het algemeen is er geen duidelijke trend in de hoeveelheid gevonden zwerfafval in de periode 2018-2023 waarneembaar. De herkomst van het afval is vooralsnog niet duidelijk. In 2019 werd op Griend en Zuiderduintjes afval gevonden afkomstig uit containers die bij de ramp met MSC Zoë overboord zijn geslagen (Bravo Rebolledo & de Gier, 2019; Bravo Rebolledo et al., 2020; Bravo Rebolledo et al., 2023). Het is niet duidelijk of de huidige aanwezigheid van zwerfafval leidt tot negatieve effecten op natuurwaarden in de Waddenzee.

Typische soorten, voedselfunctie

Potentieel knelpunt: exoten

Sinds 2009 worden in de Waddenzee jaarlijks gemiddeld ca. vier uitheemse soorten aangetroffen die nieuw zijn voor het gebied (Gittenberger et al., 2019). De meeste exoten vestigen zich, passen zich aan en veroorzaken geen problemen (Gittenberger & Cammenga, 2024; Büttger et al., 2022). Dit neemt niet weg dat vestigingen van exoten kunnen leiden tot belangrijke verschuivingen in de soortensamenstelling en gevolgen kunnen hebben voor het voedselweb en onderlinge relaties daarin (Jung, Dekker, et al., 2017). Sommigen exoten worden invasief en vormen hierdoor een bedreiging voor de inheemse biodiversiteit. Verspreiding van exoten via het land, op de Waddeneilanden, vindt plaats via tuinbouw/tuinplanten, de handel in huisdieren en transport (Gittenberger & Cammenga, 2024; Bureau Risicobeoordeling & onderzoek, 2023). De belangrijkste mariene routes zijn waarschijnlijk recreatieve en commerciële scheepvaart en aquacultuur. Mogelijk speelt ook de aanwezigheid van marineschepen van Defensie in Den Helder een rol bij de verspreiding van exoten (Gittenberger et al., 2015). Belangrijke vectoren zijn ballastwater en aangroei aan scheepswanden (Büttger et al., 2022). Daarnaast kan verspreiding plaatsvinden via natuurlijke wegen, bijvoorbeeld door actieve migratie of passieve verspreiding via waterstromen of wind (Gittenberger & Cammenga, 2024). Binnen de Trilaterale Waddenzee samenwerking wordt er naar gestreefd “om, waar mogelijk, een natuurlijk en duurzaam ecosysteem te bereiken, waarin natuurlijke processen ongestoord verlopen” (WG-AS & Gittenberger, 2019). In dat kader is het nodig om introductie en verspreiding van uitheemse soorten door antropogene middelen in het gehele Waddengebied waar mogelijk te voorkomen, en moeten invasieve uitheemse soorten die zich al hebben gevestigd effectief en geharmoniseerd worden beheerd. Hierbij hoort ook de monitoring van invasieve soorten die via ballastwater en aquacultuur kunnen worden geïntroduceerd. Dit is vastgelegd in het trilaterale beleid en diverse internationale richtlijnen en afgesproken op conventies (Gittenberger & Cammenga, 2024). De bestaande monitoringsprogramma’s kunnen deels invulling geven aan deze verplichting. Daarnaast is het Nederlands Signalerings Netwerk Mariene Exoten opgericht om tijdig vestiging van (potentiële) invasieve exoten te kunnen opmerken (Gittenberger & Cammenga, 2024). Gittenberger & Cammenga (2024) doen enkele aanbevelingen om de monitoring van exoten in de Waddenzee te verbeteren.

Vooralsnog zijn er weinig aanwijzingen dat invasieve soorten tot grote verstoringen of het uitsterven van inheemse soorten in de Waddenzee hebben geleid (Thieltges, 2020; Reise et al., 2023; Büttger et al., 2022). Mogelijk is het risico op grote negatieve effecten van invasieve soorten in de Waddenzee beperkt omdat het een ecologisch gezien een jong ecosysteem is met relatief weinig soorten, waardoor er genoeg ruimte en voedsel voor nieuwe soorten is. In de Waddenzee komen bovendien geen endemische soorten voor die door exoten bedreigd zouden kunnen worden (Thieltges, 2020).

Een samenvattend overzicht van knelpunten en kansen is weergegeven in Tabel 5.1.9.

Kansen
In deze doeluitwerking worden onder 'kansen' autonome ontwikkelingen en lopende projecten verstaan die kunnen leiden tot uitbreiding van het areaal en/of verbetering van de kwaliteit van het habitattype. Hieronder worden deze kansen voor H1110A besproken.

Voedselfunctie schelpdierbanken, typische soorten bodemdieren, soortenrijke gemeenschap
Experimenten met aanbrengen van hard substraat
De afgelopen jaren hebben verschillende experimenten plaatsgevonden die gericht zijn op het aanbrengen van hard substraat in de Waddenzee, met het oog op het vergroten van de biodiversiteit, vooral van bodemdieren. Voorbeelden hiervan zijn de introductie van oude perenbomen in de komberging Eierlandse Gat (Dickson et al., 2023) en de introductie van verschillende soorten substraten, waaronder rifblokken, hout, graniet en schelpen (Witte et al., 2024). Natuurlijke harde substraten in de Waddenzee zijn stenen, grind en schelpen. Hieronder wordt kort ingegaan op de resultaten van de experimenten.

Perenbomen
Uit de eerste resultaten van het onderzoek naar de effecten van het aanbrengen van oude perenbomen blijkt dat de perenbomen snel werden gekoloniseerd door sessiele bodemdieren die gebonden zijn aan harde substraten. Daarnaast werden zes vissoorten waargenomen bij de riffen, waarbij de vijfdradige meun (typische soort H1110A) het meest algemeen was. De waargenomen biodiversiteit bij de riffen was hoger dan op controlelocaties (Dickson et al., 2023). Het onderzoek wordt de komende jaren voortgezet (Rijkswaterstaat, 2024c).

Verschillende soorten hard substraat
Anderhalf jaar na het aanbrengen van verschillende soorten hard substraat, op verschillende locaties in de komberging van het Eierlandse Gat en komberging Schild bij Rottum, werd onder andere een hogere soortenrijkdom en meer diverse samenstelling van de bodemdiergemeenschap gevonden in vergelijking tot controlelocaties (Witte et al., 2024). De abundantie van vissen was bij de kunstmatige riffen bijna vijf keer hoger dan de controle locatie, waar de bodem bestond uit kaal zand. De dichtheid van garnalen was bijna dertig keer hoger. De samenstelling van de visgemeenschap bij de riffen verschilde van de visgemeenschap op de controle locatie. De kunstmatige riffen trokken zowel vissoorten die gebonden zijn aan rifstructuren als vissoorten die gebonden zijn aan zacht substraat, zoals platvissen en grondels (Watson et al., 2025).

Harde structuren Lauwersmeerdijk
Sinds november 2021 liggen langs de Groningse Lauwersmeerdijk 48 kunstmatige riffen, bedoeld om de onderwaternatuur van de Waddenzee te versterken. Het onderzoek naar de effecten van de riffen duurde tot en met 2024 (Waterschap Noorderzijlvest, 2022). Uit de eerste resultaten blijkt dat er bij de riffen drie tot vier keer zoveel vissen werden aangetroffen, vooral bodemvissen zoals botervis en zeedonderpad en kabeljauwachtigen (Waddenvereniging, z.d.).

Aandachtspunten
De eerste resultaten van de experimenten zijn positief. Het op beperkte schaal aanbrengen van hard substraat kan leiden tot een hogere biodiversiteit en kan bijdragen aan herstel van de kwaliteit van H1110A. Het op grote schaal aanbrengen van kunstmatige harde substraten is evenwel niet gewenst, dit past niet bij de natuurlijke kenmerken van het gebied en bij het streven het gebied zo natuurlijk mogelijk te laten zijn, met ongehinderde dynamische processen. Het heeft daarnaast de voorkeur om te kiezen voor natuurlijke substraten, zoals zwerfkeien, in plaats van onnatuurlijke substraten.

Grote, langlevende soorten bodemdieren, voedselfunctie schelpdierbanken
Optimalisatie opbrengst MZI's
Uit onderzoek (Zhao et al., 2024) blijkt dat de opbrengst van mosselzaad-invanginstallaties (MZI's) kan worden geoptimaliseerd. Dit kan bijdragen aan de afbouw van de bodemberoerende mosselzaadvisserij in de Waddenzee. In de eerste plaats is het nodig om de beste locaties te kiezen waar de opbrengst kan worden geoptimaliseerd en tegelijkertijd de negatieve effecten op de natuurwaarden worden geminimaliseerd. In deze afweging zijn vooral de hydrodynamische omstandigheden, de mate van aanwezigheid van zeesterren en de ecologische betekenis van de locaties van belang. Ten tweede kan de opbrengst worden geoptimaliseerd door strategische keuzes te maken in onder andere type substraat (netten of touwen) dat wordt gebruikt in de MZI's, mede op basis van een kosten-baten analyse. Tot slot kunnen 'machine learning' modellen worden ingezet om de opbrengst van MZI's te voorspellen (Zhao et al., 2024). De adviezen uit het onderzoek zijn nog niet vertaald naar de praktijksituatie. Daarnaast is optimalisatie wellicht mogelijk door de substraatdichtheid te verhogen (van Broekhoven et al., 2024).

Platte oester riffen
Herintroductie platte oester
De platte oester kwam sinds de Romeinse tijd in de Waddenzee voor. In de jaren vijftig is de soort uitgestorven door overbevissing. Momenteel komt de platte oester weer op enkele plekken in de Waddenzee voor, namelijk in de kombergingsgebieden Eierlandse Gat en Vlie. De meest westelijke vondst is gedaan in de Vlakte van Kerken en de meest oostelijke in het sublitoraal onder Terschelling. Het gaat waarschijnlijk om een kleine populatie met lage dichtheden (van Didderen et al., 2022). In 2022 is een plan van aanpak en strategie voor herstel van de platte oester geschreven (van Didderen et al., 2022). Het voorkomen van de platte oester vormt momenteel geen kwaliteitskenmerk van H1110A, maar mogelijk kan de soort worden toegevoegd aan het profieldocument voor H1110A. Toename van platte oesters, passief of actief, kan dan bijdragen aan verbetering van de kwaliteit van het habitattype.
Tijdens een veldbezoek in maart 2025 in het Eierlandse Gat zijn geen exemplaren van de platte oester gevonden. Daarom wordt er nog geen pilot gestart. Eerst zal een uitgebreide inventarisatie van de soort worden uitgevoerd alvorens een herstelpilot te starten (Didderen & van der Have, 2025).

Zeegrasvelden
Herintroductie ondergedoken zeegras
Momenteel loopt in het kader van het project Waddenmozaïek onderzoek naar de potenties voor herstel van ondergedoken groot zeegras in de Waddenzee (Waddenmozaïek, z.d.). Er worden pilots uitgevoerd waarbij zeegras wordt uitgezet (Investeringskader Waddengebied, z.d.). Daarnaast wordt een kansenkaart opgesteld voor herstel van ondergedoken zeegras (Waddenmozaïek, z.d.).

Volgens de studie van (Smits, Jaksic, Dijkstra, et al., 2024) is momenteel tussen 24 en 135 ha in potentie geschikt voor ondergedoken groot zeegras (ca. 0,03-0,1 % van het totale areaal sublitoraal in de Waddenzee). Het voorkomen van ondergedoken groot zeegras vormt momenteel geen kwaliteitskenmerk van H1110A. Indien de soort aan het profieldocument wordt toegevoegd als typische soort, kan herstel van ondergedoken groot zeegras bijdragen aan kwaliteitsverbetering van het habitattype.

Aanvoer zoet water, natuurlijke opbouw visgemeenschap
Vismigratierivier
De Vismigratierivier zal zorgen voor een sterke verbetering van de connectiviteit tussen de Waddenzee en het IJsselmeer. Dit geldt onder andere voor bot (Programma naar een Rijke Waddenzee, 2013). De Vismigratierivier zal een positief effect hebben op de populaties trekvissen in de Waddenzee en het grotere, regionale IJsselmeergebied (inclusief het achterland) (Programma naar een Rijke Waddenzee, 2013). Daarnaast draagt de Vismigratierivier bij aan zoet water aanvoer in de Waddenzee, hetgeen gunstig is voor de kwaliteitsaspecten die hiervan afhankelijk zijn, zoals de sublitorale mosselbanken voor de Afsluitdijk. Het is van belang dat de Vismigratierivier wordt gerealiseerd en dat er jaarrond voldoende zoetwater toevoer is om de brakke zone en de lokstroom voor trekvis te behouden.

Overzicht kansen en knelpunten
In onderstaande tabel staat het overzicht van de kansen en knelpunten voor H1110A Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied).

Tabel 5.1.9. Overzicht knelpunten en kansen H1110A

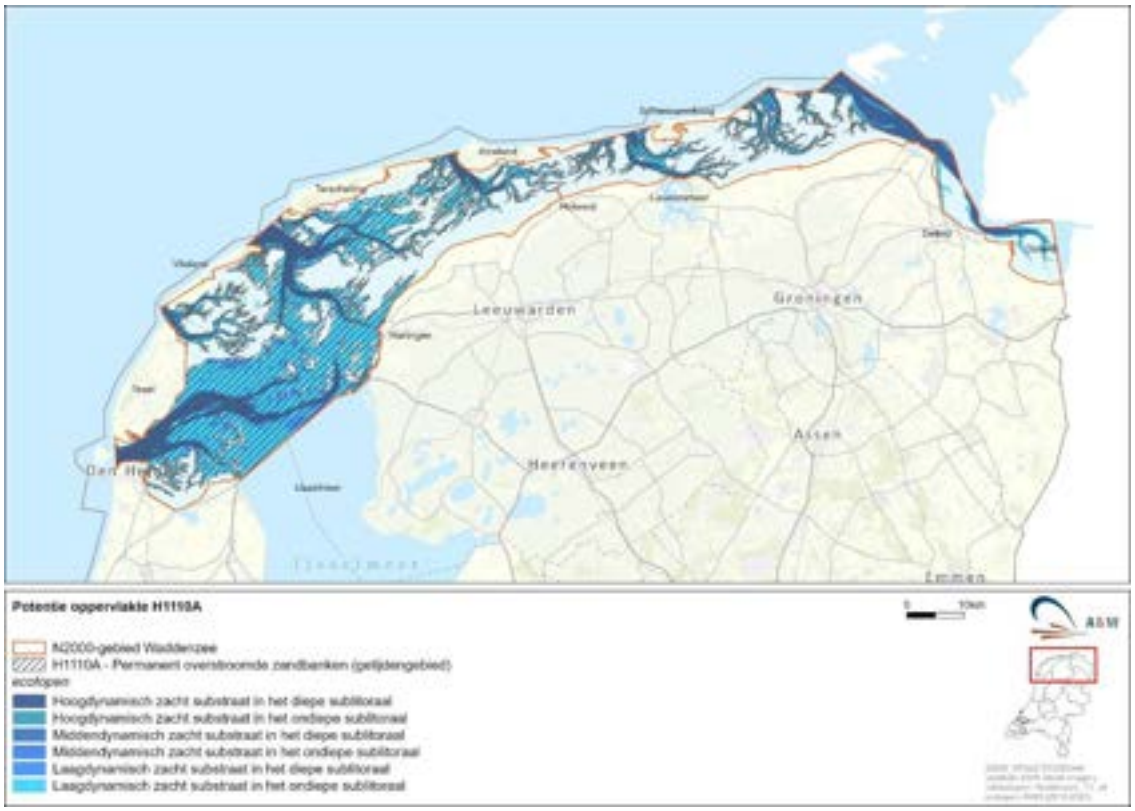
Kans/knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Schaalniveau/locatie	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Opwarming zeewater door klimaatverandering	Natuurlijke opbouw levensgemeenschap, kinderkamerfunctie vissen, hoge productiviteit	Extern	Gebiedsbreed	Nee
	Verandering zoet water aanvoer, veranderingen zoutgehalte, belemmering vismigratie	Voldoende aanvoer zoet water, visgemeenschap	Extern (autonoom)	Vooral IJsselmeer, daarna Lauwersmeer	Nee
	Te hoge voedselrijkdom (vooral stikstof), disbalans N:P	Goede waterkwaliteit	Extern/intern	Gebiedsdekkend	Vooral beheer buiten de Waddenzee
	Verontreiniging	Goede waterkwaliteit	Extern	Gebiedsdekkend	Vooral beheer buiten de Waddenzee
	Bodemberoering	Grote, langlevende bodemdieren	Intern	Afhankelijk van activiteit, cumulatief grootste impact in kombergingen Marsdiep, Vlie en Zoutkamperlaag	Beheer (baggeren, zandwinning), civiele werken (kabels en leidingen) en gebruik (visserij, schelpenwinning)
	Mismatch gesloten gebieden en	Grote, langlevende bodemdieren	Intern	Vooral Marsdiep, Eierlandse gat en Vlie	Beheer en gebruik

	hotspots bodemdieren				
	Bijvangst in garnalenvisserij	Typische vissoorten, kinderkamerfunctie, opbouw visgemeenschap	Intern	Vrijwel gebiedsdekkend	Gebruik (visserij)
	Gebrek aan capaciteit toezicht en handhaving gesloten gebieden	Grote, langlevende soorten bodemdieren	Intern	Gebiedsdekkend	Gebruik (visserij)
Potentieel knelpunt	Vertroebeling	Helderheid, hoge productiviteit	Intern	Verspreid over de Waddenzee, lokale effecten	O.a. baggeren en verspreiden, mosselkweek, mosselbodemzaadvisserij, zandwinning Noordzee
	Sedimentatie	Voedselfunctie schelpdierbanken	Intern	Verspreid over de Waddenzee, lokale effecten	Vooral baggeren en verspreiden
	Verstoring door EMV	Typische soorten, kinderkamerfunctie, visgemeenschap	Intern/extern	Omgeving kabels	Aanlanding kabels offshore windparken/eilanden
	Koelwaterinname en -lozing, incl. visinzuiging	Goede waterkwaliteit, typische soorten, kinderkamerfunctie, hoge productiviteit, visgemeenschap, voedselfunctie	Intern/extern	Eemshaven, Delfzijl	Gebruik (industrie)
	Lozing verontreinigende stoffen	Goede waterkwaliteit, typische soorten, kinderkamerfunctie, hoge productiviteit, visgemeenschap, voedselfunctie	Intern	Gebiedsbreed	Gebruik (chemische industrie, voedingsmiddelenindustrie, energiecentrales, rwzi's etc)
	Zwerfafval	Goede waterkwaliteit, typische soorten, voedselfunctie	Intern	Gebiedsbreed	Gebruik (recreatie, visserij, scheepvaart)
	Invasieve exoten	Typische soorten, voedselfunctie	Intern	Gebiedsbreed	Gebruik (scheepvaart)
Kans	Kleinschalig aanbrengen harde substraten	Voedselfunctie schelpdierbanken, typische soorten bodemdieren, soortenrijke gemeenschap	Intern	Eierlandse Gat (perenbomen), nabij bestaande dammen en dijken	Beheer
	Optimalisatie opbrengst MZI's	Grote, langlevende soorten bodemdieren, voedselfunctie schelpdierbanken	Intern	Kombergingen Marsdiep en Vlie	Mosselzaadvisserij

	Herintroductie platte oester	Platte oester riffen	Intern	Kombergingen Eierlandse Gat en Vlie	Beheer
	Herintroductie ondergedoken zeegras	Zeegrasvelden	Intern	Kombergingen Marsdiep, Eierlandse Gat en Vliet	Beheer
	Vismigratierivier	Aanvoer zoet water, natuurlijke opbouw visgemeenschap	Intern/extern	Afsluitdijk	Beheer

5.1.5 Potenties

Oppervlakte
Het habitattype omvat alle permanent overstroomde delen van de Waddenzee (zie onderstaande kaart). Door de hoge dynamiek kunnen lokale veranderingen optreden in de ligging van het habitattype. Tot 2050 zal het areaal van het habitattype afnemen, vooral in de oostelijke Waddenzee, door aanslibbing als gevolg van ingrepen uit het verleden.



Figuur 5.1.30 Ligging en ecotopen binnen H1110A, op basis van de ecotopenkaart en de T1 habitattypenkaart

Kwaliteit
Doelbereik voor H1110A is momenteel niet in zicht, doordat er geen wezenlijke verbetering van de kwaliteit is opgetreden en de huidige kwaliteitstoestand zeer ongunstig is. Er wordt matig voldaan aan de randvoorwaarden ten aanzien de aanvoer van zoet water, de kinderkamer- en opgroeifunctie van vissen en de opbouw van de levensgemeenschap. Er wordt niet voldaan aan de randvoorwaarden ten aanzien van de waterkwaliteit en de aanwezigheid van ondergedoken zeegrasvelden. De belangrijkste drukfactoren binnen de Waddenzee zijn opwarming van het

zeewater, bodemberoerende activiteiten en bijvangst, met name in de garnalenvisserij. Ten aanzien van de effecten van opwarming van het zeewater zijn er weinig potenties voor het oplossen van knelpunten met betrekking tot veranderingen in de functie van de Waddenzee als kinderkamer voor vissen en de verschuivingen die zijn opgetreden in soortgroepen.

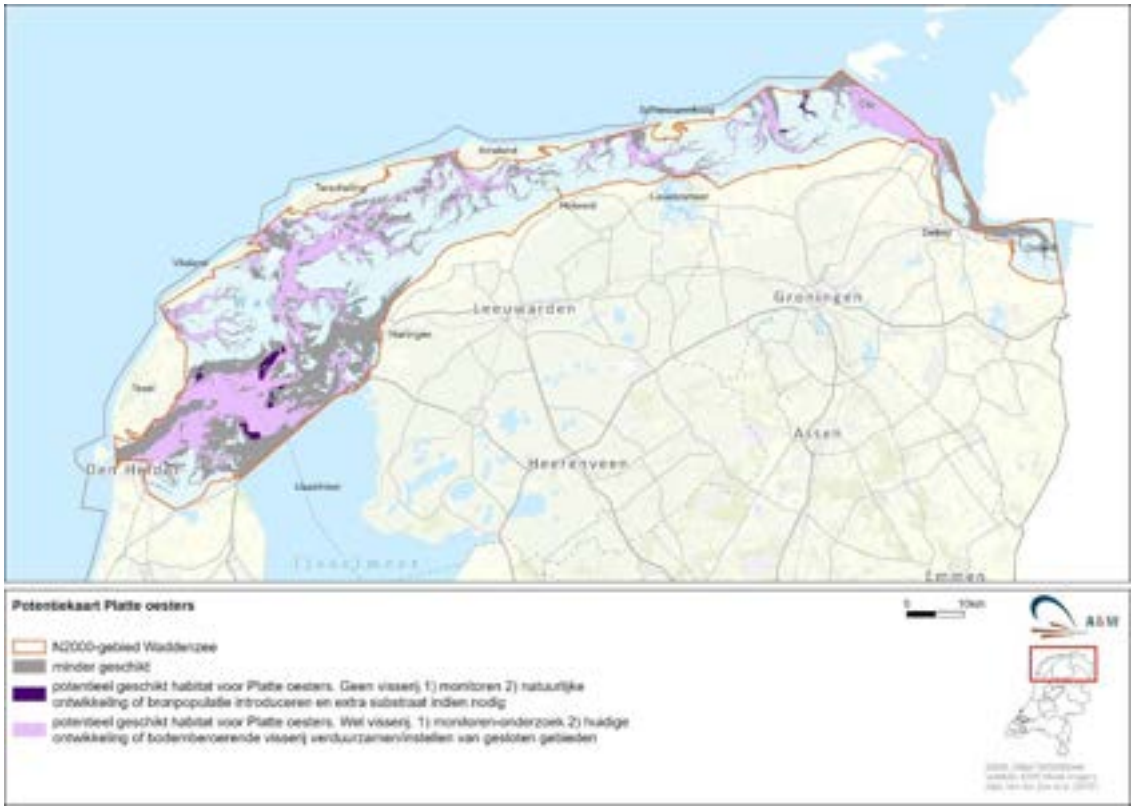
Kansen voor verbetering van de waterkwaliteit liggen deels buiten de Waddenzee. In het kader van de KRW zijn en worden maatregelen getroffen om de waterkwaliteit te verbeteren. In het kader van het Programma Aanpak Grote Wateren (PAGW) wordt op verschillende plekken gewerkt aan (verkenning van mogelijkheden voor) herstel van zoet-zoutovergangen, onder andere in het Lauwersmeer (PAGW, z.d.). Realisatie van een zoet-zoutovergang met brakwaterzones in het Lauwersmeer zal leiden tot verbetering van de in- en uitrekmogelijkheden voor diadrome vissen en kan bijdragen aan het voorkomen van grote schommelingen in het zoutgehalte in de Waddenzee door meer continue aanvoer van zoet water. Bij Den Oever en het Kornwerderzand zijn eveneens mogelijkheden voor het verbeteren van het spuibeheer en het voorkomen van grote schommelingen in het zoutgehalte. De realisatie van de Vismigratierivier zal hier een knelpunt voor in- en uittrek van diadrome vissen opheffen.

Wat betreft de druk van bodemberoerende activiteiten en de opbouw van de levensgemeenschap liggen de potenties in het verminderen van de bodemberoering binnen het habitattype door grotere delen van het sublitoraal te sluiten voor bodemberoerende activiteiten (dit biedt tevens potenties voor het verminderen van de bijvangst). Bij de keuze voor de (aanvullend) te sluiten gebieden dient rekening te worden gehouden met de hydro- en geomorfologische omstandigheden, de korrelgrootte en de aanwezigheid van schelpdierbanken. Het is wenselijk om in ieder geval deels voor gebieden te kiezen die liggen binnen het laagdynamisch sublitoraal, omdat deze de hoogste soortenrijkdom kennen en het meest gevoelig zijn voor bodemberoering. Er zijn verschillende opties voor het sluiten van gebieden (Rijkswaterstaat, ongepubliceerd, Meijer, 2024). Omdat deze opties sterk uiteenlopen, wordt in de doeluitwerking volstaan met het duiden van potentiële zoekgebieden voor sluiting op basis van voorgenoemde bronnen. Deze zijn opgenomen in Figuur 5.1.31 en voldoen aan de voorgenoemde randvoorwaarden. Daarnaast is het wenselijk de mogelijk negatieve effecten van baggeren en verspreiden te verminderen.



Figuur 5.1.31 Potentiële zoekgebieden sluiting gebieden voor bodemberoerende activiteiten

De potenties voor platte oester zijn eerder in beeld gebracht door van der Zee et al. (2017).



Figuur 5.1.32 Potentiekaart platte oesters. Ontleend aan: (van der Zee et al., 2017)

5.1.6 Oplossingsrichtingen

Systeemgericht
Zoet water aanvoer
Voorkomen grote veranderingen zoet water aanvoer
Het is belangrijk dat geborgd wordt dat er voldoende zoet water aanvoer plaatsvindt naar de Waddenzee, vooral in perioden van droogte. Het meest belangrijk daarbij zijn de aanvoer vanuit het IJsselmeer en het Lauwersmeer. Daarnaast moet worden voorkomen dat er te grote schommelingen in het zoutgehalte in de Waddenzee optreden als gevolg van aanvoer in heel natte perioden, zoals in natte winters. Hierdoor kunnen negatieve ecologische effecten op bodemfauna optreden, vooral bij Balgzand en langs de Friese kust (Jaksic et al., 2024). Dit vraagt aanpassingen in het waterbeheer buiten de Waddenzee. Het water zou in natte perioden langer vast moeten worden gehouden om ook in droge perioden voldoende aanvoer van zoet water te garanderen. Dit is in ieder geval van belang voor trekvissen en voor het behoud van sublitorale mosselbanken ten noorden van de Afsluitdijk. De Vismigratierivier draagt bij aan de connectiviteit tussen de Waddenzee en het IJsselmeer, mits er jaarrond voldoende zoetwater toevoer is om de brakke zone en de lokstroom voor trekvis te behouden. Dit is ook van belang voor de overleving van de sublitorale mosselbanken omdat de predatoren van mosselen, zeesterren, hierdoor geweerd worden.

Zoet water aanvoer, natuurlijke opbouw visgemeenschap
Herstel of verbetering zoet-zout overgangen
Herstel of verbetering van zoet-zoutovergangen kan bijdragen aan behoud van voldoende zoet water en leidt tot een natuurlijker patroon van aanvoer van nutriënten. Een verandering van het spuibeheer bij het Lauwersmeer en het IJsselmeer kan hieraan bijdragen.

De realisatie van een zoet-zoutovergang bij het Lauwersmeer zal de mogelijkheden voor trekvissen om potentiële paaiplaatsen in het binnenland te bereiken sterk vergroten en draagt bij aan realisatie van kenopgave 1.07. De realisatie van een permanente zoet-zoutovergang kan daarnaast bijdragen aan een constantere zoet water aanvoer naar de Waddenzee, een kwaliteitskenmerk van het habitattype. In het kader van het PAGW wordt vanaf 2033 gewerkt aan het voorbereiden van de realisatie van een voorkeursalternatief voor het herstellen van een natuurlijke overgang tussen zoet- en zoutwater door een meer open verbinding te creëren tussen het Lauwersmeer en de Waddenzee en met brakwaterzones in het Lauwersmeer (PAGW, z.d.-a).

Daarnaast kan het spuibeheer bij Delfzijl worden verbeterd. Kleinschalige zoet-zoutovergangen kunnen onder andere gerealiseerd worden bij Wieringermeer, Harlingen en Wierum en lokale overgangen op de eilanden. Zie ook Figuur 5.1.33.



Figuur 5.1.33 Kansenkaart herstel/verbetering zoet-zoutovergangen.

Zeegrasvelden

Ontwikkelen methode voor herstel ondergedoken zeegras

Het is wenselijk dat er een methode wordt ontwikkeld voor herstel van ondergedoken zeegras. Onlangs is een artikel (Rehlmeyer et al., 2024) gepubliceerd over een onderzoek naar het bevorderen van het proces van zelffacilitatie van ondergedoken zeegras. Hierbij zijn structuren aangebracht die het wortelsysteem van zeegras nabootsen, en zandzakken om de hydrodynamische stress te verminderen. Het nagebootste wortelsysteem leidde tot een significant hogere korte termijn overleving, terwijl de zandzakken juist leidden tot een lagere overleving. Uiteindelijk overleefden de zeegrasplanten niet. De studie indiceert dat het voor herstel van ondergedoken zeegras belangrijk is dat er gebruik wordt gemaakt van methoden die het proces van zelffacilitatie bevorderen, dat zorgvuldig wordt nagedacht over de oorsprong van de donorlocatie en het moment van uitzetten van de planten en dat een zorgvuldige locatiekeuze plaatsvindt, op basis van de lokale abiotische en biotische condities.

Effectgericht

Grote, langlevende bodemdieren

Beperken bodemberoering

Voor kwaliteitsverbetering van het habitattype H1110A dient de bodemberoering met name op slibrijkere grond, in de laagdynamische delen te worden beperkt. Uit een vergelijking tussen de ligging van hotspots van voor bodemberoering gevoelige bodemdieren en de ligging van de gesloten gebieden blijkt dat de overlap gering is (Meijer et al., 2024). Effecten van bodemberoering door garnalenvisserij doen zich al voor bij een lage frequentie van beroering (Fock et al., 2023). Het is nodig om het areaal van onverstoorde gebieden die jaarrond effectief gesloten zijn uit te breiden. In de bouwsteen voor H1110 (Wijnhoven, 2022) wordt aangegeven dat voor het bereiken van een goede kwaliteitstoestand in >75% van het areaal van het habitattype (landelijk, niet gespecificeerd voor verschillende subtypen), er een substantieel groter

deel van het verspreidingsgebied dient te worden uitgesloten. Wijnhoven (2022) noemt hierbij een indicatief percentage van 50 %.

Uitbreiding van het areaal gesloten gebieden is op korte termijn in ieder geval wenselijk in de westelijke Waddenzee, zodat een groter areaal van de hotspots beschermd wordt. Het gaat met name om de komberging Marsdiep en daarbinnen de omgeving van de Afsluitdijk en de gebieden die nu in het kader van VISWAD vrijwillig gesloten zijn (zie Figuur 5.1.23). Ter hoogte van de Afsluitdijk zijn al delen gesloten voor mosselvisserij, die open zijn voor garnalenvisserij. In de komberging Eierlandse Gat ligt een hotspot die nu buiten de begrenzing van gesloten gebieden valt.

Er moet worden voorkomen dat door uitbreiding van het areaal gesloten gebieden de visserijdruk in de niet gesloten gebieden toeneemt. Daarbij kan worden gedacht aan krimp van de visserijvloot door een saneringsregeling en toekenning van bedrijfsspecifieke visuren. Het ministerie van LVVN werkt aan een vrijwillige saneringsregeling voor garnalenvissers.

Ten aanzien van de mosselbodemzaadvisserij is de ambitie om deze per 2029 te beëindigen. Op basis van eerdere ervaringsgegevens is bepaald dat voor een volledige sluiting van de Waddenzee voor bodemzaadvisserij een aanzienlijk areaal aan MZI-ruimte benodigd zal zijn voor een jaarlijkse opbrengst van 40 miljoen kg. Bij het bepalen van het nieuwe MZI-beleid (zie Bijlage 2) dienen de voor- en nadelen van deze transitie voor de natuurwaarden van de Waddenzee, alsmede de haalbaarheid en wenselijkheid hiervan goed te worden afgewogen.

Mechanische schelpenwinning
Mechanische schelpenwinning kan alleen plaatsvinden indien is verzekerd dat dit de natuurlijke kenmerken van de Waddenzee niet aantast.

Toezicht en handhaving
Er dient beter te worden toegezien op naleving van gebiedsbeperkingen. Dit betekent dat de capaciteit voor toezicht en handhaving dient te worden vergroot en daarnaast dat er goed werkende registratiesystemen aan boord dienen te zijn van visserijschepen, zoals voorgeschreven in de vergunningen.

Grote, langlevende soorten, voedselfunctie schelpdierbanken, helderheid, hoge productiviteit
Optimalisatie baggeren en verspreiden
Het is wenselijk dat de bagger- en verspreidingswerkzaamheden waar mogelijk worden geoptimaliseerd, met het oog op de verwachte toename van baggerwerkzaamheden en de negatieve ecologische effecten die optreden bij het baggeren en verspreiden. Dit geldt in ieder geval voor de locaties waar de afgelopen jaren meer is gebaggerd dan ingeschat in het Natura 2000-beheerplan (zie Bijlage 2) of waar een knelpunt is of verwacht wordt (de Wit et al., 2024):

- Vaargeul de Boontjes in komberging Marsdiep
- Gemeentelijke havens Den Helder
- Vaargeul langs Pollendam in komberging Vlie
- Blauwe slenk in komberging Vlie
- Veerbootroute Ameland in komberging Borndiep
- Jachthaven Nes (komberging Borndiep)
- Eemshaven
- Vaargeul Eemshaven-Noordzee
- Verspreidingslocatie Kimstergat

Mogelijke oplossingsrichtingen om de ecologische impact van baggeren en verspreiden te verminderen, en die nodig zijn om lokale effecten op beschermde natuurwaarden te verminderen, kunnen zich onder andere richten op (med. RWS, 2025; Cleveringa, 2024; de Wit et al., 2024):

- inzet van andere baggertechnieken. Dit dient per locatie beschouwd te worden.
- optimalisatie van de verspreiding van baggerspecie, gericht op sterke dispersie om retourstroming te beperken. Dit hangt samen met het gebruik van andere of nieuwe verspreidingslocaties,
- het aanpassen van de ligging van vaargeulen op basis van morfologische veranderingen (meebewegen met het systeem),
- het verleggen van de uitvoeringsperiode naar de ecologisch gezien minder kwetsbare winterperiode,
- het optimaliseren van het onderhoudsprofiel,
- het aanpassen van de havenmonding en havengeometrie om sedimentatie te beperken,
- het verplaatsen van een spuilocatie in een haven.

Bovengenoemde oplossingsrichtingen variëren qua impact van minder ingrijpend tot zeer ingrijpend. Sommige maatregelen zijn daarnaast erg kostbaar en zijn om die reden mogelijk niet haalbaar, zoals het aanpassen van spuilocaties en de havengeometrie, mede in relatie tot de reductie van het baggerbezwaar die de maatregel oplevert (Cleveringa, 2024). Daarnaast kunnen er praktische bezwaren zijn die ertoe leiden dat maatregelen niet haalbaar zijn, bijvoorbeeld om het baggerbezwaar dusdanig groot is dat het niet lukt om de werkzaamheden alleen in de winter uit te voeren (Cleveringa, 2024).

Voorbeelden van oplossingsrichtingen voor enkele specifieke locaties

Wat betreft de Boontjes is de toename van de baggerhoeveelheden het gevolg van een tijdelijke verdieping die momenteel wordt geëvalueerd. De baggerhoeveelheden na de vaargeulverruiming waren structureel boven de verwachte baggerhoeveelheden. Momenteel loopt een proef met kleiner onderhoudsprofiel, die moet uitwijzen of hoeveelheden verlaagd kunnen worden (Rijkswaterstaat, 2025a). Daarnaast kunnen andere technieken worden overwogen. Op termijn wordt aanhoudende verzanding verwacht, die vermoedelijk gaat leiden tot toenemende baggervolumes, ongeacht het baggerprofiel (med. RWS, 2025).

Voor de vaargeul Holwerd-Ameland geldt dat de opgave voor de korte termijn groot blijft. Wellicht zijn er mogelijkheden om de inzet van baggertechnieken te optimaliseren. Het is daarnaast van belang dat men blijft anticiperen op natuurlijke morfologische ontwikkelingen. Onderzocht wordt of het haalbaar is om de veerdam te verleggen naar Ferwerd (med. RWS, 2025). Deze optie is al eerder onderzocht, onder andere in 2023. Uit het onderzoek blijkt dit alternatief het baggerbezwaar naar verwachting fors zal verminderen, maar en grote impact op de kwelders van Noard-Fryslân Bûtendyks door areaalverlies van kwelderhabitattypen en verstoring (Witteveen+Bos, 2023).

Voor vaargeul de Glinder is Rijkswaterstaat voornemens om route aan te passen en beter te laten aansluiten op wijzigende grootschalige morfologie (die als gevolg van afsluiting Lauwerszee nog steeds verandert). De komende beheerplanperiode zullen de ontwikkelingen nauwgezet gevolgd worden. Veranderingen in de morfologie kunnen gevolgen hebben voor de baggerhoeveelheden en de ligging van de veerroute (med. RWS, 2025).

Lopende onderzoeken

Momenteel lopen verschillende programma's die gericht zijn op het reduceren van de impact van baggeren en verspreiden, waaronder Uitvoeringsprogramma 2023 (UP23) (Ecosysteemgericht baggeren), Verkenning Vaarweg Ameland en Optimalisatie Baggerwerk Boontjes.

Voorwaardenkader voor vrijstelling bagger- en verspreidingswerkzaamheden in het beheerplan
In het voorwaardenkader voor de vrijstelling van bagger- en verspreidingswerkzaamheden in het vigerende beheerplan worden vooral beperkingen gesteld ten aanzien van de afstand tot zeegrasvelden, schelpdierbanken en mosselpercelen, ligplaatsen van zeehonden, broedgebieden en hoogwatervluchtplaatsen. Deze worden in de huidige situatie niet allemaal nageleefd, deels omdat uitzonderingen mogelijk zijn of omdat de voorwaarde niet specifiek genoeg is geformuleerd (van der Endt et al., 2022; de Wit, 2022). Daarnaast is dynamisch meebewegen een speerpunt voor het baggeren en verspreiden in het beheerplan.

Aanbevelingen voor nieuw kader
Er is een meer geoptimaliseerde aanpak dan in het huidige beheerplan nodig om te komen tot een locatie-specifiek kader (bijv. per komberging) voor baggeren en verspreiden. Momenteel wordt in het beheerplan gestuurd op baggerhoeveelheden, terwijl studies laten zien dat de locatie, type sediment, de lokale dynamiek en andere factoren ook belangrijk zijn. Meer rekening houden met morfologische veranderingen, houdt in dat wordt gebaggerd en verspreid in de richting waarin het systeem zich beweegt, en indien nodig, dat het menselijk gebruik daarop wordt aangepast (med. RWS, 2025).

De Wit et al. (2024) geven aan dat de volgende voorwaarden met name effectief kunnen zijn voor het minimaliseren van effecten op de natuurwaarden:

- Dynamisch meebewegen;
- Optimalisatie van de verspreiding van baggerspecie door locatiekeuze verspreidingsvakken;
- Het stellen van ecologische grenzen;
- Sturen op de inzet van baggertechnieken.

Hierbij zijn wel diverse kanttekeningen te plaatsen, zoals De Wit et al. (2024) beschrijven: "*De vraag is welke kaders voor baggeronderhoud en verspreiden de beste garantie geven dat ecologische grenzen niet worden overschreden. Een eenvoudig kader is een volumelimiet, maar effecten zijn niet alleen volume- maar ook plaats- en tijdsafhankelijk. Bovendien zijn ook dichtheid en samenstelling van de baggerspecie in belangrijke mate sturend voor de effecten. En technieken zoals agitatie leiden weliswaar tot een lager baggervolume maar een hogere troebelheid. Het stellen van ecologische grenzen verdient daarom de voorkeur boven een limiet voor het baggervolume. Wat ecologisch acceptabel is kan per seizoen sterk verschillen. Het stellen van seizoensgrenzen in plaats van jaargrenzen ligt voor de hand. Het baggervolume is hierbij wel nuttig als indicator, maar dan wel uitgesplitst naar zand en slib en omgerekend naar het aantal tonnen droge stof. Het is hiervoor noodzakelijk om de baggerinspanning beter te registreren om zo ook beter mogelijke effecten te kunnen bepalen.*" Zo is de mate van vertroebeling door verspreiding van zand, dat vooral in hoogdynamische gebieden aanwezig is, zeer beperkt, terwijl verspreiding van slib tot een sterkere vertroebeling leidt over een groter gebied (de Swart & Geleynse, 2023).

Inzet eerstvolgende beheerplanperiode
Voor de komende beheerplanperiode is het belangrijk dat wordt ingezet op de volgende zaken:

- Voortzetten onderzoek naar optimalisatie bagger- en verspreidingswerkzaamheden op knelpuntlocaties,
- Voortzetten onderzoek om kennisleemten in te vullen ten aanzien van ecologische effecten op onder andere zeegrasvelden, bodemdieren en schelpdierbanken,
- Uitvoeren passende beoordeling voor locaties waar structureel sprake is van overschrijding van de ingeschatte baggerhoeveelheden of waar wezenlijke aanpassingen zijn voorzien,

- Aanpassing van de voorwaarden in het kader voor bagger- en verspreidingsactiviteiten die kunnen worden vrijgesteld in het beheerplan op basis van aanbevelingen in o.a. van der Endt et al. (2022) en de Wit et al. (2022; 2024).

Het onderzoek dat de komende jaren wordt uitgevoerd, zal verdere input kunnen geven over ecologisch effectieve, uitvoerbare en handhaafbare voorwaarden. Afhankelijk van de snelheid van dergelijke onderzoeken, kunnen de voorwaarden uit het vrijstellingskader verder worden aangevuld.

Helderheid, hoge productiviteit
Andere oplossingsrichtingen voor het verminderen van de troebelheid
Andere mogelijke oplossingsrichtingen voor het verlagen van de troebelheid zijn het onttrekken van slib en het afgraven van de kwelder bij Holwerd om het baggerbezwaar te verminderen. Deze oplossingsrichtingen zijn recent onderzocht. Het afgraven van de kwelder bij Holwerd blijkt geen effectieve maatregel (Smits & Meijers, 2024) en aan slibontrekking kleven diverse risico's, waaronder dat hierdoor het slibtransport vanuit de Nederlandse Waddenzee naar het oosten kan afnemen (Smits et al., 2022). In de huidige situatie is potentieel al sprake van een slibtekort in de Deense Waddenzee en delen van de Duitse Waddenzee (Colina Alonso et al., 2024). Op basis van voorgenoemde risico's worden slibonttrekking en het afgraven van de kwelder niet als geschikte oplossingsrichting gezien voor het verminderen van de troebelheid binnen H1110A.

Zandwinning in de Noordzee kan eveneens bijdragen aan de troebelheid in de Waddenzee (van der Kaaij et al., 2017). Het verminderen van de zandwinning in de Noordzee is daarom in potentie een geschikte oplossingsrichting om de troebelheid in de Waddenzee te verlagen.

Goede waterkwaliteit, typische soorten, visgemeenschap, voedselfunctie, hoge productiviteit
Verbeteren van de waterkwaliteit
Vanuit de KRW geldt de verplichting om per 2027 de waterkwaliteit op orde te hebben. In 2024 is een tussenevaluatie van de Kaderrichtlijn Water (KRW) uitgevoerd, waarbij is bepaald in hoeverre ons land op koers is om de doelen in 2027 te halen (Slagter et al., 2024). Uit de tussenevaluatie blijkt dat er de komende jaren nog een stevige inzet nodig is om de doelen te halen (Madlener, 2024; Slagter et al., 2024). Hiervoor is het nodig dat alle afgesproken maatregelen uitgevoerd worden, waarbij er nog grote uitdagingen zijn om alle maatregelen tijdig te realiseren. In 2023 is mede hiervoor het interbestuurlijke impulsprogramma KRW gestart. Het impulsprogramma KRW kijkt naar het op orde brengen van de waterkwaliteit waarbij op Europees niveau gekeken wordt naar het aanscherpen van stoffennormen en het kader voor vergunningverlening alsook het aanpakken van grensoverschrijdende belasting. Daarnaast zijn aanvullende maatregelen nodig, met name op het gebied van nutriënten en chemische stoffen (Madlener, 2024). Bovendien dient Nederland de geconstateerde inbreuken op de KRW op te lossen door vergunningen omtrent lozingen en onttrekkingen van water regelmatig te updaten en reviewen. Dit geldt zowel voor thermische lozingen en lozingen van verontreinigende stoffen als voor inzuiging van organismen.

Reductie van de nutriëntenbelasting kan grote gevolgen hebben voor o.a. de primaire productie, bloei van plaagalgen en het draagvermogen van het systeem. Een lager voedselaanbod zal leiden tot minder groei. Dit geldt echter mogelijk niet voor alle groepen, er zijn nog steeds niches die open zijn voor nieuwe soorten (Singer et al., 2023). Het is belangrijk om aandacht te hebben voor de mogelijke gevolgen van de-eutrofiëring op het mariene voedselweb bij het bepalen van het beleid (Burson et al., 2016; Philippart et al., 2007; Singer et al., 2023) Verdere reductie van de nutriëntenbelasting is wenselijk (Singer et al., 2023; Burson et al., 2016), eveneens om te komen tot een meer gebalanceerde N:P ratio (Burson et al., 2016). Reductie van de

stikstofbelasting, met name van de Rijn en Maas, is ook noodzakelijk met het oog op het herstelpotentieel van ondergedoken zeegras (van Katwijk et al., 2024).

Typische soorten, voedselfunctie
Beperken visinzuiging
In 2016 heeft Sweco de mogelijkheden om visinzuiging te beperken bij de Eemscentrale onderzocht (Bruijs, 2016). Hieruit volgde dat installatie van akoestische afschrikking technisch gezien de beste optie zou zijn voor de Eemscentrale. De inschatting was dat hiermee de totale reductie van visinzuiging 49 % zou kunnen bedragen. Voor haring zou de reductie 95% kunnen bedragen, voor sprot 88 % en voor spiering 64 %. De inzuiging per eenheid voor haring zou van 4.978.911 (op basis van inschatting voor 1996/1997) individuen naar 248.946 individuen kunnen gaan, voor sprot van 341.334 individuen naar 40.960 individuen en voor spiering van 569.080 naar 204.868 individuen. Voor driedoornige stekelbaars zou de reductie echter beperkt zijn (11%) en voor schol nihil (0%). Sinds het onderzoek van Sweco zijn geen visafweersystemen geïnstalleerd bij de Eemscentrale (med. C. aan de Stegge, 2025). Reductie van de hoeveelheid vissen die wordt ingezogen is echter wel mogelijk en gezien de grote hoeveelheden, ook wenselijk. Dit verdient nadere overweging tijdens het updaten en reviewen van de vergunning te worden overwogen.

De visinzuiging van de Magnumcentrale is in 2021 getoetst aan de ecologische beoordelingssystematiek voor koelwateronttrekking, waaruit blijkt dat de inzuiging voldoet aan de vereisten, zoals ook is bevestigd door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2021). Datzelfde geldt voor de Eemshavencentrale (Jager, 2023). Uit de gegevens blijkt evenwel dat de visinzuiging door de Eemshavencentrale het hoogste is van de drie centrales. Het gaat onder andere om aanzienlijke aantallen van belangrijke voedselsoorten zoals haringachtigen, sprot en spiering. Zowel de Magnumcentrale als de Eemshavencentrale voldoen wat betreft de technische kenmerken precies aan de grenswaarde voor BBT (Jager, 2021; 2023). Voor beide centrales zijn er evenwel mogelijkheden voor verdere optimalisatie van de technische kenmerken (Jager, 2021; 2023) waarmee de visinzuiging naar verwachting verder beperkt zou kunnen worden.

Het is wenselijk om vergunningen regelmatig te updaten en reviewen zodat wordt getoetst conform de huidige inzichten en regelgeving. Het is belangrijk dat wordt gestreefd naar het, zoveel als redelijkerwijs mogelijk is, voldoen aan de eisen voor toepassing van de best beschikbare technieken, om ecologische effecten zoveel mogelijk te beperken.

Typische soorten, kinderkamerfunctie, natuurlijke opbouw visgemeenschap
Verstoring door EMV beperken
In het kader van het zoveel mogelijk beperken van effecten zou het zoveel mogelijk bundelen van kabels wenselijk zijn.

Onderzoek
Typische vissoorten, natuurlijke opbouw visgemeenschap
Beperken bijvangst garnalenvisserij
Het beperken van bijvangst bij de garnalenvisserij kan bijdragen aan kwaliteitsverbetering van het habitattype, vooral vanwege het effect op de typische soort schol. Hiervoor zijn wellicht innovatieve oplossingen mogelijk, zoals toepassing van een zeeflap met brievenbus en een horizontaal of verticaal sorteerrooster (Molenaar et al., 2023; Steenbergen et al., 2012; Thünen, 2017). Nader onderzoek van de opties en hun effectiviteit en toepasbaarheid in de Waddenzee is wenselijk. Krimp van de garnalenvloot draagt uiteraard bij aan het beperken van de bijvangst.

Grote, langlevende soorten, voedselfunctie schelpdierbanken
Optimalisatie opbrengst mosselzaadvisserij
Het is wenselijk dat de adviezen van Zhao et al. (2024) ten aanzien van de optimalisatie van de opbrengst van MZI's naar de praktijk worden vertaald. Optimalisatie van de opbrengst van MZI's maakt de kans groter dat de bodemmosselzaadvisserij daadwerkelijk in 2029 wordt beëindigd. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de aanwijzing van gebieden die gesloten worden voor bodemberoerende visserij in de westelijke Waddenzee.

Voedselfunctie, typische soorten
Beperken vestiging exoten
In de internationale Waddenzee is een geharmoniseerde aanpak nodig voor de implementatie van de richtlijnen voor het beschermen van het mariene ecosysteem van de International Maritime Organisation (IMO) voor recreatievaartuigen en de IMO Guidelines for the Control and Management of Ships' Biofouling (Büttger et al., 2022).

Daarnaast is het wenselijk dat er een trilateraal gemeenschappelijk beleid ten aanzien van potentiële transportvectoren en -routes van uitheemse soorten naar en binnen de Waddenzee, gerelateerd aan scheepvaart en schelpdiertransport, wordt ontwikkeld met het MAPAS[11] (Trilateral Working Group Alien Species & Gittenberger, 2019) als uitgangspunt (Büttger et al., 2022).

Voedselfunctie schelpdierbanken, soortenrijke bodemdiergemeenschap
Kader voor aanbrengen harde substraten, onderzoek biodiversiteit
Het is wenselijk dat alleen reeds kunstmatige structuren als dammen en dijken worden verrijkt met harde structuren. Hierbij is een zorgvuldige keuze van locatie en materiaal aan de orde. Momenteel is nog niet goed bekend wat de waarde is van bestaande harde substraten op dammen en dijken. Het is wenselijk dat dit wordt onderzocht. Dit onderzoek geeft wellicht handelingsperspectief voor optimalisatie van bestaande harde structuren voor vergroting van de biodiversiteit.

Voedselfunctie schelpdierbanken, soortenrijke bodemdiergemeenschap
Onderzoek naar belang dode schelpenbanken
Over de locaties en de ecologische betekenis van dode schelpdierbanken op zichzelf en binnen H1110A is weinig kennis (Mestdagh, 2024), waardoor niet goed kan worden beoordeeld wat het effect van schelpenwinning is op H1110A. Nader veldonderzoek is wenselijk, zie daarvoor (Mestdagh, 2024).

Grote, langlevende soorten, voedselfunctie schelpdierbanken, helderheid, hoge productiviteit
Nadere effectanalyse en monitoring baggeren
De uitgevoerde baggerstudies door o.a. de Wit et al. (2024) en Cleveringa (2024) kunnen worden gezien als eerste stap om te komen tot optimalisatie van de baggerwerkzaamheden in de Waddenzee. De data laten geen effect op grote schaal zien maar lokale effecten kunnen niet worden uitgesloten. Voor het bepalen van de precieze effecten van het baggeren en verspreiden op de verschillende locaties is nadere effectenanalyse nodig op basis van modellering van de verspreidingspluimen, de periode en duur van het baggeren, de sedimentsamenstelling en de voorkomende natuurwaarden. De inzichten dienen te worden gebruikt voor een aangepast voorwaardenkader voor baggeren en verspreiden dat moet worden opgesteld. Daarnaast blijkt uit de uitgevoerde studies naar effecten op sublitorale mosselbanken (de Froe & Craeymeersch,

[11] Management and Action Plan for Alien Species (MAPAS)

2024) en bodemgebonden vissen (Tulp & Hamer, 2024) dat de gegevens uit huidige monitoringsprogramma's niet geschikt zijn om causale relaties te kunnen aantonen. Hiervoor is gerichte monitoring noodzakelijk, bij voorkeur door middel van een BACI opzet (Before-After-Control-Impact).
Daarnaast is het wenselijk dat wordt onderzocht of er mogelijkheden zijn om verspreidingslocaties te verplaatsen naar plekken buiten verlandende en laagdynamische delen.

Typische soorten, opbouw levensgemeenschap
Voortzetten grootschalige sublitorale monitoring
In 2025 wordt de grootschalige sublitorale bemonstering van Waddenmozaïek voor het grootste deel herhaald in het programma SUBES. Idealiter wordt elke drie jaar een grootschalige bemonstering uitgevoerd om de reeks voort te zetten.

Voedselfunctie, typische soorten
Verbeteren monitoring exoten
Gittberger & Cammenga (2024) doen enkele aanbevelingen om de monitoring van exoten in de Waddenzee te verbeteren, waaronder:

- Voeg de jachthaven van Terschelling en de haven 't Horntje op Texel toe aan de locaties die jaarlijks worden bemonsterd binnen het Nederlands Signaleringsnetwerk Mariene Exoten. Deze locaties zijn hotspots waar sinds 2009 de meeste nieuwe exoten voor de Waddenzee als eerste zijn aangetroffen.
- Richt een expertgroep op voor exotenzaken in de Nederlandse Waddenzee, die integratie van bestaande meetprogramma's (waar het exoten betreft) ondersteunt;
- Optimaliseer bemonsterings- , preserverings- en identificatie methoden waardoor het mogelijk wordt om bij een groter aantal soorten, verzamelde individuen en kolonies tot op het soort niveau te identificeren. Dit is vooral nuttig bij groepen zoals de zakpijpen, zeewieren, sponzen, mosdiertjes, en platwormen, die momenteel buiten het Signaleringsnetwerk Mariene Exoten, vaak niet tot op soort niveau worden geïdentificeerd (Gittenberger et al., 2023).
- Voer na de detectie van een nieuwe exoot voor de Waddenzee, standaard een risico analyse uit gericht op de vraag in hoeverre er een risico bestaat dat deze soort een significante negatieve impact heeft of zal hebben op de geldende natuurwaardes en doelen vanuit o.a. de KRW en Natura 2000.
- Gebruik indicatoren (vergelijkbaar met indicatoren uit de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) om de risico's te bepalen, op basis van de huidige kennis uit de lopende monitoringsprogramma's, en herbekeken deze vervolgens standaard per beoordelingsperiode van 6 jaar.

Overzicht oplossingsrichtingen
Onderstaande tabel geeft een overzicht van de oplossingsrichtingen voor habitattype H1110A Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied).

Tabel 5.1.10 Overzicht oplossingsrichtingen H1110A. Type: S: systeemgericht, E: effectgericht, O: onderzoek.

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau	Kernopgave
Voorkomen grote veranderingen zoet water aanvoer	Veranderingen in zoet water aanvoer, veranderingen in zoutgehalte	Aanvoer zoet water	S	m.n. overgangen tussen IJsselmeer en Lauwersmeer	Landschappelijke samenhang, 1.03

Herstel zoet-zoutovergangen	Veranderingen in zoet water aanvoer, belemmering vismigratie	Aanvoer zoet water, visgemeenschap	S	Gebiedsbreed	Landschappelijke samenhang, 1.03, 1.09
Instellen grotere aaneengesloten gesloten gebieden, voorlopig met name ter hoogte van hotspots en laagdynamische gebieden	Bodemberoering	Grote, langlevende soorten bodemdieren	E	Marsdiep en Eierlandse Gat	1.03
Krimp garnalenvloot gekoppeld aan saneringsregeling	Bodemberoering, bijvangst	Grote, langlevende bodemdieren, typische vissoorten, visgemeenschap	E	Hele Waddenzee	1.03
Inzetten op beëindiging bodemmosselzaadvisserij uiterlijk in 2029 (reeds voorzien)	Bodemberoering	Voedselfunctie schelpdieren, grote langlevende bodemdieren	E	Marsdiep en Vlie	1.03
Opstellen nieuw voorwaarden kader baggerwerkzaamheden	Bodemberoering, vertroebeling, sedimentatie	Grote, langlevende soorten, voedselfunctie schelpdierbanken, helderheid, hoge productiviteit	E	Gebiedsbreed	1.03
Uitvoeren PB baggerwerkzaamheden knelpuntlocaties	Bodemberoering, vertroebeling, sedimentatie	Grote, langlevende soorten, voedselfunctie schelpdierbanken, helderheid, hoge productiviteit	O/E	o.a. de Boontjes, vaargeul Holwerd-Ameland, de Glinder	1.03
Verminderen zandwinning Noordzee	Vertroebeling	Helderheid, hoge productiviteit	E	Noordzee	1.03
Vergroten capaciteit toezicht en handhaving NVWA, implementeren goed werkend registratiesysteem aan boord van visserijschepen	Bodemberoering, gebrek aan capaciteit toezicht en handhaving	Grote, langlevende soorten, voedselfunctie schelpdierbanken	E	Gebiedsdekkend	1.03

Verbeteren waterkwaliteit en voldoen aan vereisten KRW, door o.a. impulsprogramma, en updaten en reviewen vergunningen	Verontreiniging, koelwaterinname en -lozing, visinzuiging	Goede waterkwaliteit, typische soorten, voedselfunctie, hoge productiviteit, visgemeenschap	E	Hele Waddenzee	1.03
Beperken vestiging exoten door implementatie IMO richtlijnen biofouling en harmonisatie trilateraal beleid	Vestiging nieuwe invasieve exoten	Voedselfunctie, typische soorten	E	Internationale Waddenzee	1.03
Kabels zoveel mogelijk bundelen	Verstoring door EMV	Typische soorten, kinderkamerfunctie, natuurlijke opbouw visgemeenschap	E	Hele Waddenzee	
Innovatieve technieken beperken bijvangst garnalenvisserij	Bijvangst	Typische vissoorten, visgemeenschap	O	Hele Waddenzee	1.03
Opstellen beleidslijn aanbrengen harde substraten, onderzoek bestaande waarden dammen en dijken	Kleinschalig aanbrengen harde substraten (kans)	Voedselfunctie schelpdierbanken, soortenrijke gemeenschap	O	Hele Waddenzee	1.03
Adviezen ten aanzien van optimalisatie opbrengst MZI's vertalen naar praktijk	Bodemberoering	Voedselfunctie schelpdierbanken, grote langlevende bodemdieren	O	Marsdiep en Vlie	1.03
Onderzoek naar belang dode schelpdierbanken voordat vergunning wordt verleend voor schelpenwinning	Bodemberoering (schelpenwinning)	Voedselfunctie schelpdierbanken, soortenrijke bodemdiergemeenschap	O	Marsdiep, Vlie, Zoutkamperlaag	1.03
Onderzoek naar optimalisatie baggeren en verspreiden voortzetten	Bodemberoering, vertroebeling, sedimentatie	Grote, langlevende soorten, voedselfunctie schelpdierbanken, helderheid, hoge productiviteit	O	Gebiedsbreed	1.03
Onderzoek naar ecologische effecten baggeren en verspreiden voortzetten	Bodemberoering, vertroebeling, sedimentatie	Grote, langlevende soorten, voedselfunctie schelpdierbanken,	O	Gebiedsbreed	1.03

		helderheid, hoge productiviteit			
Verbeteren monitoring exoten	Invasieve exoten	Typische soorten, voedselfunctie	O	Gebiedsbreed	1.03
Voortzetten grootschalige sublitorale monitoring, elke 3 jaar	-	Typische soorten, opbouw levensgemeenschap	O	Gebiedsbreed	
Ontwikkelen methode voor herstel ondergedoken zeegras	Geen ondergedoken zeegrasvelden	Ondergedoken zeegras	O/S	Lokaal	

5.1.7 Toekomstig, potentieel doelbereik

Het doelbereik voor H1110A is uiterst onzeker, omdat er geen substantiële verbetering van de kwaliteit is opgetreden en het areaal van het habitattype waarschijnlijk zal afnemen tot 2050. Het substantieel beperken van de bodemberoering door meer gebieden te sluiten in het laagdynamische sublitoraal, het borgen van voldoende zoet water aanvoer en het verbeteren van zoet-zoutovergangen brengt realisatie van de instandhoudingsdoelstelling voor de kwaliteit dichterbij. Pilots met herstel van ondergedoken zeegras en platte oester bieden kansen voor kwaliteitsverbetering. Het habitattype staat echter ook onder invloed van autonome ontwikkelingen, vooral als gevolg van klimaatverandering, die van invloed kunnen zijn op het doelbereik. Daarnaast kennen voor bodemberoering gevoelige bodemdieren een lange hersteltijd, waardoor verbetering van de kwaliteit een langdurig proces is. Het is daarom nodig de effecten van de gebiedssluitingen te monitoren.

5.1.8 Kennisleemten

De volgende kennisleemten dienen te worden opgelost:

- Impact van exoten op H1110A en het hele Waddenzee ecosysteem (zowel gevestigde als nieuwe exoten;
- Verwachte ontwikkeling van de primaire productie, zowel van het (subtidale als intertidale microfytobenthos) als van het fytoplankton, in relatie tot ontwikkelingen m.b.t. vertroebeling, nutriëntratio's, verontreinigingen, etc..
- De haalbaarheid van innovatieve maatregelen om bijvangst te beperken in de garnalenvisserij is nog niet duidelijk;
- De haalbaarheid van het in de praktijk kunnen optimaliseren van de opbrengt van MZI's op basis van het onderzoek van (Zhao et al., 2024) is nog niet duidelijk.
- De effecten van baggeren en verspreiden op o.a. zeegrasvelden en schelpdierbanken zijn nog onvoldoende duidelijk (Schilt & Weisscher, 2023).
- De effecten van zwerfafval op vissen, vogels en zeezoogdieren zijn niet duidelijk.
- Risico van verzuring van de Waddenzee als gevolg van klimaatverandering. Koolstofdioxide (CO_2) kan beperkt oplossen in water. Dankzij deze eigenschap nemen zeeën en oceanen CO_2 op uit de atmosfeer. Het stijgen van de concentratie van CO_2 in de atmosfeer, leidt tot een stijging van CO_2 in de oceanen. Hierbij wordt koolzuur gevormd, dat vervolgens uit elkaar valt als bicarbonaat en carbonaatmoleculen. Bij dit proces komen H+ ionen vrij waardoor verzuring optreedt. Verzuring door klimaatverandering lijkt vooralsnog geen issue in de Waddenzee; de heersende

opvatting is dat veranderingen in de pH het gevolg zijn van veranderingen in de nutriëntenbeschikbaarheid (Philippart et al., 2024; Provoost et al., 2010).
- De gevolgen van veranderingen in aanvoer van zoet water, de invloed hiervan op de zoutgehaltes en de gevolgen hiervoor voor bodemfauna en trekvissen zijn nog niet volledig duidelijk.
- Het is wenselijk dat de effecten van de Vismigratierivier op diadrome vissen worden gemonitord.
- De huidige betekenis van harde structuren zoals dammen en dijken voor bodemfauna is niet goed in beeld.
- Over de betekenis van de Waddenzee als kinderkamer voor vissen is nog veel onbekend, bijvoorbeeld over de functie van de Waddenzee voor kleine pelagische vissen, ook al heeft het Swimway project hier al meer inzicht in verschaft (o.a. Maathuis et al., 2023; Maathuis et al., 2025)
- De effecten van elektromagnetische straling vanuit elektriciteitskabels op vissen en bodemfauna zijn nog niet volledig bekend.

Een goed begrip van de werking van het morfologisch systeem is de basis voor het kunnen voorspellen van effecten van klimaatveranderingen en effecten van sedimentbeheer. Hieraan wordt gewerkt in het kader van het onderzoeksprogramma WadSed (Wadden Sea and Estuaries: system Dynamics and sediment management under climate change) (*WadSED | Home*, z.d.).

5.2 H1140A Slik- en zandplaten (getijdengebied)

Slikwadden en zandplaten betreffen de ondiepe kustgebieden die door de werking van eb en vloed droogvallen en weer onder water komen te staan. Plaatselijk kunnen harde substraten als schelpenbanken en door organismen gevormde, zogenoemde biogene structuren voorkomen. Zandbanken die niet met laagwater droogvallen worden gerekend tot H1110 ‘Permanent overstroomde zandbanken’.

Het habitattype H1140 ‘Slik- en zandplaten’ bestaat intern uit een mozaïek van mariene ecotopen, zoals bij eb droogvallende, hoge en lage, zandige en slibrijke platen met mosselbanken, kokkelbanken en zeegras- en ruppiavelden. Binnen de platen komen verdiepingen voor die gedurende een groot deel van de getijcyclus het karakter hebben van geulen en prielen met (snel) stromend water. Bij laagwater liggen ze droog. De afwisseling van en de functionele samenhang tussen de ecotopen vormen een wezenlijk aspect van de structuur en functie van het habitattype. De kwaliteit van het habitattype wordt bepaald door deze habitatdiversiteit en de daarmee gepaard gaande biodiversiteit.

Volgens van Beusekom et al. (2001; 2019) is sprake van ruimtelijke variatie in de primaire productiviteit in de Waddenzee. In het oostelijk deel van de Waddenzee wordt meer organische stof per m^2 omgezet dan in het westelijk deel. De toename van de chlorofylgehalten in het oostelijk gedeelte van de Waddenzee wijst op een afnemende troebelheid en betere groeimogelijkheden voor fytoplankton. De afname van de chlorofylgehalten in de westelijke Waddenzee wijst op een toename van de nutriëntenlimitatie door afname van de riviervrachten (van Beusekom et al. 2001; 2019).

Binnen de Waddenzee is daarnaast sprake van een ruimtelijke variatie in de aanwezigheid en de relatieve bijdrage van verschillende bodemdieren aan de totale biomassa. In de westelijke Waddenzee hebben de strandgaper, kokkel en Amerikaanse zwaardschede een relatief groot en gelijk aandeel aan de totale biomassa. In het oostelijk deel van de Waddenzee heeft de kokkel

het grootste aandeel in de biomassa. De verschillen worden het beste verklaard door de mediane korrelgrootte, gevolgd door microfytobenthische biomassa en droogvalduur (Compton et al., 2013).

De relatieve procentuele bijdrage van de Waddenzee voor dit habitattype is groot; binnen de Waddenzee komt meer dan 75 % van het totale areaal in Nederland voor (Ministerie van LVVN, 2024).

5.2.1 Beschrijving in ruimte en tijd

Het habitattype komt voor in de gehele Waddenzee. Het habitattype komt niet voor in het Eems-Dollard estuarium; daar vallen slik- en zandplaten binnen habitattype H1130. Zie de habitattypenkaarten in Bijlage 1.

Ten opzichte van de T0 situatie lijkt de oppervlakte in de T1 situatie te zijn afgenomen. Het verschil tussen T1 en T0 heeft voor habitattype H1140A echter deels een methodische oorzaak. Bij vaststelling van de T0 werd gebruik gemaakt van de LAT-lijn (Lowest Astronomical Tide) als begrenzing, terwijl bij T1 de GLW (Gemiddelde Laag Waterlijn) is gebruikt[12] (Kers et al., 2022). De GLW ligt hoger dan de LAT-lijn, waardoor de oppervlakte van dit habitattype in T1 dus is afgenomen. Dit neemt niet weg dat lokaal door bijvoorbeeld vergunningplichtig gebruik, zoals dijkversterkingen, oppervlakteverlies kan zijn opgetreden. Op basis van de habitattypenkaarten kan geen trend voor de oppervlakte worden bepaald. Morfologische studies (o.a. Vroom, Herman & van Kessel, 2021) wijzen er echter op dat het areaal van het habitattype toeneemt. De platen en kwelders groeien aan en hogen op, met name in de oostelijke Waddenzee. Hierdoor neemt de oppervlakte aan permanent overstroomde zandbanken geleidelijk af, en de (potentiële) oppervlakte van slik- en zandplaten en kwelderhabitattypen geleidelijk toe (Vroom, Herman & van Kessel, 2021).

Tabel 5.2.1 Oppervlakte H1140A op de T0 en T1 habitattypenkaart in hectaren. Ontleend aan: (Kers & Zielman, 2022)

Oppervlak T0	Oppervlak T1	Verschil
134.478	106.691	-27787,3

5.2.2 Ecologische randvoorwaarden

Deze paragraaf geeft een overzicht van de ecologische randvoorwaarden voor H1140A zoals deze zijn opgenomen in het profieldocument (Ministerie van LNV, 2008g) en de bouwsteen voor het Strategisch Plan Natura 2000 (Wijnhoven, 2022b).

Abiotische randvoorwaarden

- Goede waterkwaliteit;
- Matig voedselrijk tot voedselrijk;
- Het water is van nature troebel in de slikkige delen en relatief helder in de geulen (onderdeel van H1110) en boven zandige platen;
- Voortdurende afwisseling van eb en vloed en de hiermee samenhangende sturende factoren als afwisseling van afslijting (erosie) en afzetting (sedimentatie) van bodemmateriaal, fluctuaties in zoet - zout, hydrodynamiek, dynamiek in temperatuur en

[12] Redenen hiervoor zijn o.a. betere aansluiting op de definitie van het habitattype in Duitsland n België en GLW is een ecologisch logischere grens (Kers & Zielman, 2022)

helderheid van het water, getij-amplitude en overstromingsduur, slibgehalte, stroming, golfwerking en wind zijn bepalend voor de biodiversiteit van H1140;
- Ontbreken van (chronische) verstoring van de bodem.

Tabel 5.2.2 Abiotische randvoorwaarden H1140A. Voedselrijkdom betreft de winterconcentratie voor opgelost anorganisch stikstof (Jak et al., 2011). Groen: optimaal bereik, donkergeel: suboptimaal bereik. Inschatting op basis van: (Ministerie van LNV, 2014c; Ministerie van LNV, 2008g)

Klassenindeling voedselrijkdom					
	mesotroof	zwak eutroof	matig eutroof	eutroof	sterk eutroof
DIN (µg N/l)	< 70	70-140	140-210	210-420	> 420

Klassenindeling zoutgehalte						
	zeer tot matig zoet	zwak brak	matig brak	sterk brak	matig zout	zout
Saliniteit	< 0,5	0,5-1,8	1,8-5	5-18	18-30	> 30

Klassenindeling dynamiek						
	Laag dynamisch deel			Hoog dynamisch deel		
	Gemiddelde dagelijkse omstandigheden	Incidenteel hoogdynamisch	Zeer hoogdynamisch	Gemiddelde dagelijkse omstandigheden	Incidenteel hoogdynamisch	Zeer hoogdynamisch
Bodemschuifspanning (N/m2)	< 1,5	1,5 -30	> 30	1,5 - 6	6 -30	>30

Klassenindeling helderheid					
	zeer troebel	troebel	matig helder	helder	zeer helder
Secchi-diepte (m)	< 0,3	0,3 - 0,7	0,7 - 1,7	1,7 - 20	> 20

Plantengemeenschappen

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn de associaties van groot zeegras, klein zeegras en snavelruppia (Ministerie van LNV, 2014).

Typische soorten

In onderstaande tabel is het overzicht van de typische soorten van het habitattype opgenomen.

Tabel 5.2.3 Overzicht typische soorten habitattype H1140A. Verklaring categorieën: Ca = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand; Cb = constante soort met indicatie voor goede biotische structuur; Cab = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand en goede biotische structuur; K = karakteristieke soort; E = exclusieve soort. (Ministerie van LNV, 2014c)

Nederlandse naam	*Wetenschappelijke naam*	Soortgroep	Categorie[4]
Schelpkokerworm	*Lanice conchilega*	Borstelwormen	K + Cab
Wadpier	*Arenicola marina*	Borstelwormen	K + Cab
Zager	*Nereis virens*	Borstelwormen	Cab
Zandzager	*Nephtys hombergii*	Borstelwormen	Cab
Zeeduizendpoot	*Nereis diversicolor*	Borstelwormen	Cab
Gewone strandkrab	*Carcinus maenas*	Kreeftachtigen	Cab
Garnaal	*Crangon crangon*	Kreeftachtigen	Cab
Groot zeegras	*Zostera marina*	Vaatplanten	K + Cab
Klein zeegras	*Zostera noltii*	Vaatplanten	K + Cab
Kokkel	*Cerastoderma edule*	Weekdieren	K + Cab
Mossel	*Mytilus edulis*	Weekdieren	K + Cab
Nonnetje	*Macoma balthica*	Weekdieren	Cab
Platte slijkgaper	*Scrobicularia plana*	Weekdieren	Cab
Strandgaper	*Mya arenaria*	Weekdieren	Cab
Wulk	*Buccinium undatum*	Weekdieren	Cab
Schol	*Pleronectes platessa*	Vissen	Cab
Bot	*Platichtys flesus*	Vissen	Cab
Diklipharder	*Mugil labrosus*	Vissen	Cab

Overige kenmerken van een goede structuur en functie

- Structurerende elementen: mosselbanken (in verschillende stadia van ontwikkeling en afbraak); velden van schelpkokerworm (*Lanice sp.);* kokkelbanken en zeegrasvelden:
    - In de referentieperiode 1960-1990 kwam gemiddeld meer dan 4.000 ha mosselbanken voor (Ministerie van LNV, 2008g); vanuit de KRW geldt een streefwaarde van 2.000 - 4.000 ha.
    - Ten aanzien van zeegras wordt beoogd een groot oppervlak zeegras van een bepaalde kwaliteit terug te brengen. Op basis van de KRW maatlat zou voor een zeer goede/goede kwaliteit 11.725 ha zeegrasvelden aanwezig dienen te zijn, waarvan 54 % klein zeegras en 27 % groot zeegras (Stowa, 2018). In de maatlat is geen rekening gehouden met het verschil tussen ondergedoken en litoraal groot zeegras. In Figuur 5.2.1 zijn de vereisten voor een goede ecologische toestand/goed ecologisch potentieel weergegeven.
    - Er is geen referentieperiode of oppervlakte voor velden van schelpkokerworm of kokkelbanken gekwantificeerd;
- Fysische processen: ongestoorde sedimentatie, erosie en stroming;
- Gradiënten van biotopen: lage en hoge platen, slibrijke en zandige platen, laag- en hoogdynamische delen;
- Gezonde bodemfauna aangepast aan lokale hydrografische en morfologische omstandigheden;
- Stabiele biomassa van bodemdieren, ondanks natuurlijke fluctuaties per soort;
- Voedingsgebied voor jonge vis;
- Voedselvoorziening voor vogels;
- Rustige platen waar zeehonden kunnen rusten, werpen en zogen (Ministerie van LNV, 2008g).

In Figuur 5.2.1 zijn de vereisten ten aanzien van zeegrasvelden voor het waterlichaam Waddenzee en Waddenkust weergegeven, uitgaande van een goede ecologische toestand of goed ecologisch potentieel.



KRW-doelstellingen

De Kader Richtlijn Water (KRW) doelstellingen voor zeegras valt onder het kwaliteitselement Macrofyten/Angiospermen. Binnen de KRW-doelstelling worden zowel kwantitatieve als kwalitatieve eisen gesteld voor de aanwezigheid van zeegrassen in de Waddenzee.

Kwantiteit

Waddenzee (natuurlijk waterlichaam): Goede Ecologische Toestand (GET) 0,6 - 3,8 % van totale oppervlak - 8187 ha zeegras*.

Waddenzee vastelandskust (sterk veranderd waterlichaam): Goed Ecologisch Potentieel (GEP) 0,28 - 1,7 % van totale oppervlak - 479 ha zeegras.

Kwaliteit

Groot zeegras**: 21 % van het veldoppervlak met een minimale bedekking van 60 %.

Klein zeegras**: 41 % van het veldoppervlak met een minimale bedekking van 60 %.

Beide soorten moeten aanwezig zijn om de maximale Ecologische Kwaliteit Ratio (EKR) te kunnen behalen.

*minimale bedekkingsgraad van 5 %

**Algemene bedekkingsvariatie tussen de 1 % en 90 %.

(STOWA, 2018)

Figuur 5.2.1 KRW-doelstelling ten aanzien van zeegrasherstel in de Waddenzee. Dit betreft zowel klein als groot zeegras (ontleend aan: Marijt et al., 2024).

In de bouwsteen voor het Strategisch plan Natura 2000 worden hier verschillende indicatoren aan toegevoegd (Wijnhoven, 2022b):

<u>Overall indicatie van een goede conditie:</u>

- Behalen van de grenswaarde voor een goede kwaliteitstoestand van de indicator voor de kwaliteitstoestand benthische habitats, op basis van de Benthische Indicator Soorten Index (BISI) (Wijnhoven, 2022b). Er wordt onderscheid gemaakt in drie klassen met betrekking tot de toestand van structuur en functie van benthische habitats:
    - een slechte toestand bij BISI <0,25,
    - een matige toestand bij BISI <0,5,
    - een goede toestand bij BISI ≥0,5 (Wijnhoven, 2025).

<u>Kenmerken structuur:</u>

- Voldoende soortenrijke, diverse en abundante gemeenschap die garant staat voor voldoende aanwezigheid van de karakteristieke ecologische functies, op basis van beoordeling indicatorsoortengemeenschap op basis van de BISI (algemene kwaliteitstoestand);
- Voorkomen grote en langlevende soorten (te evalueren op basis van BISI specifieke beoordelingen ‘intensity of seafloor disturbance’ en ‘frequency of seafloor disturbance’ of LL1 indicator (longevity));
- Voor grotere gebieden (indien monitoring toereikend) kan de verdeling (oppervlak per breed habitattype) en specifieke kwaliteitstoestand per (breed) habitattype worden geëvalueerd. Ontwikkelingen evalueren op basis van gekend verlies en verstoring (ruimtelijke spreiding drukfactoren leidend tot verandering of verlies op het niveau van breed habitattype);

- Fijnschalige ecotopen en/of gedetailleerde habitattypen compositie. Voorkomen en positionering ten opzichte van elkaar van specifieke habitattypen bepaalt de kwaliteitstoestand en de mate waarin ecosysteemfuncties kunnen worden vervuld (Wijnhoven, 2022a)

Functie:

- Voorkomen belangrijke soorten als voedsel voor hogere trofische niveaus op basis van BISI indicatoren voedselweb functie. Vissen (maar eventueel ook benthos): verhouding predatoren ten opzichte van omnivoren of aaseters.
- Voorkomen belangrijke soorten voor het creëren van habitat diversiteit (op basis van BISI indicator structuurvormende functie).
- Verhoudingen taxonomische of functionele groepen, als tweekleppigen ten opzichte van borstelwormen biomassa ratio of suspensie-voedende ten opzichte van detritus-voedende soorten biomassa ratio.
- Verhouding erosie-sedimentatie in oppervlak en totaal aan oppervlak dat dynamiek vertoont. Verdeling oppervlak in klassen met betrekking tot overstromingsduur (Wijnhoven, 2022a)

5.2.3 Huidig doelbereik

De instandhoudingsdoelstelling is gericht op behoud van oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

Tabel 5.2.4 Instandhoudingsdoelstelling en doelbereik habitattype H1140A Slik- en zandplaten. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend/

Oppervlakte	Kwaliteit
=	>

Oppervlakte
Op basis van morfologische gegevens is het areaal van het habitattype toegenomen ten opzichte van de T0 situatie.

Kwaliteit
Er is in de voorgaande beheerplanperiode geen wezenlijke verbetering opgetreden van de kwaliteit van het habitattype. Het verbeteringsdoel voor de kwaliteit is daarmee niet gerealiseerd.

Hieronder wordt nader ingegaan op de ontwikkeling van verschillende kwaliteitsaspecten van het habitattype uit het profieldocument (Ministerie van LNV, 2008g) en de bouwsteen (Wijnhoven, 2022b), die zijn opgesomd in de vorige paragraaf.

Abiotische randvoorwaarden
Waterkwaliteit
De waterkwaliteit van de Waddenzee voldoet in 2024 net als in voorgaande jaren niet aan de KRW-vereisten. Wat betreft de ubiquitaire stoffen en specifieke verontreinigende stoffen wordt niet voldaan aan de KRW-normen (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat; Rijkswaterstaat, 2024b).

Stikstofgehalte
De berekende waarde voor 2024 is 0,76 mg/l (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat; Rijkswaterstaat, 2024b). Daarmee valt het stikstofgehalte in de Waddenzee buiten het optimale bereik.

Helderheid
De troebelheid wordt uitgedrukt in secchi-diepte (Ministerie van Economische Zaken, 2014). Via Waterinfo van Rijkswaterstaat zijn geen recente gegevens verkregen van het doorzicht boven droogvallende platen, de meetpunten bevinden zich in het sublitoraal. Het is dus onbekend of wordt voldaan aan de randvoorwaarde.

Zoutgehalte
Uit metingen op verschillende meetstations in de Waddenzee blijkt dat het zoutgehalte zich binnen het optimale bereik van bevindt (zie Figuur 5.1.2). Ter hoogte van lozingspunten van zoet water kan het gehalte bij hoge afvoer tot in het suboptimale bereik dalen. Het zoutgehalte in de Waddenzee valt dus overwegend binnen het optimale bereik.

Dynamiek
In Figuur 5.1.3 is de maximale bodemschuifspanning weergegeven in de Waddenzee. Deze bevindt zich binnen het optimale bereik.

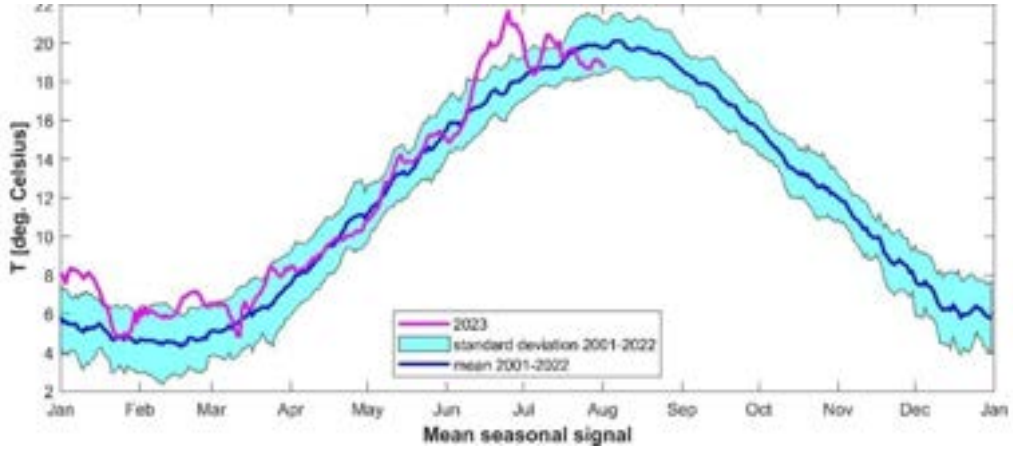
Overige abiotische vereisten
Voortdurende afwisseling van eb en vloed
Er is sprake van voortdurende afwisseling van eb en vloed binnen de Waddenzee, met variatie in droogvalduur voor H1140A (zie Figuur 5.2.2). Voor veel typische soorten is de duur en frequentie van het droogvallen van de zandplaten van belang, evenals de bodemsamenstelling, het gehalte aan voedingsstoffen en de waterkwaliteit. De platen die 25 tot 60 % van de tijd droogvallen, zijn het rijkst aan bodemleven (Ministerie van LNV, 2008g). Een groot deel van de slik- en zandplaten valt in deze droogvalrange (zie Figuur 5.2.2). Voor dit habitattype zijn verdere vereisten voor deze ecologische randvoorwaarde niet gekwantificeerd.



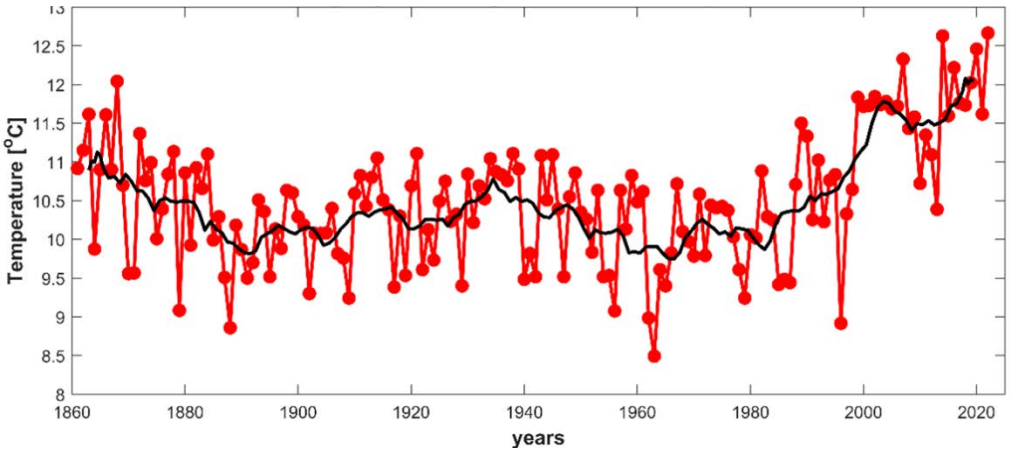
Figuur 5.2.2 Droogvalduurkaart van de Waddenzee ten opzichte van de ligging van het habitattype H1140A. Bron: https://datahuiswadden.openearth.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/Qvx_jY4oTfaBtNUjuvJ4yg

Dynamiek in watertemperatuur

Er is een natuurlijke dynamiek in temperatuur door het jaar heen (zie Figuur 5.2.3). De watertemperatuur in het Waddengebied hangt op jaarbasis vooral af van de dominante windrichting, maar op de lange termijn vooral van de mate waarin het wereldwijde klimaat verandert. Sinds 1980 laat een meetstation in het Marsdiep een duidelijke, snelle opwarming van het zeewater zien van ongeveer 1,5 °C, waarbij de temperatuur gemiddeld per decennium 0,4-0,5 °C steeg (zie Figuur 5.2.4). De ondiepe Waddenzee warmt sneller op dan de diepere Noordzee.



Figuur 5.2.3 Watertemperatuur (gemiddelde per maand gebaseerd op 2001-2022), aan de oppervlakte) in het Marsdiep, Texel. Bron: Sea Water Temperature - NIOZ, n.d.



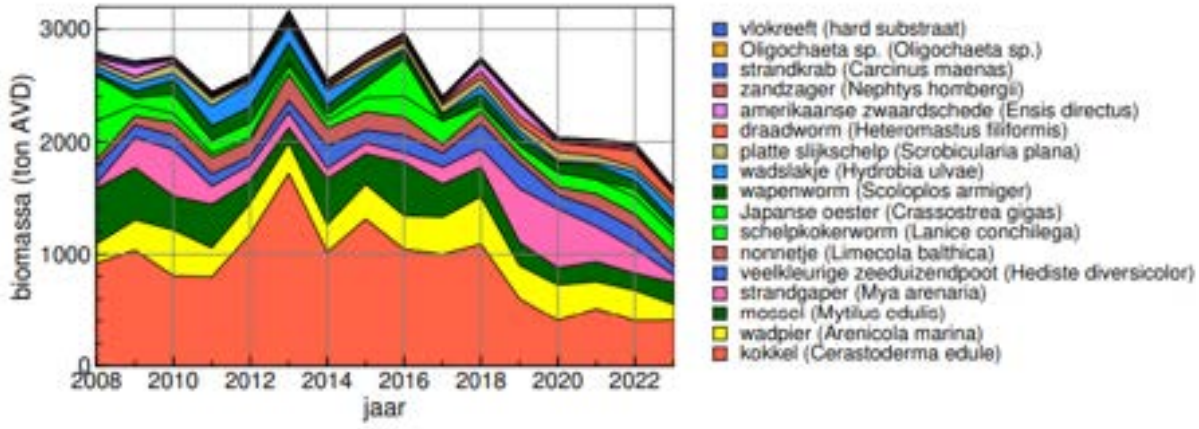
Figuur 5.2.4 Watertemperatuur (gemiddelden per jaar, aan de oppervlakte) in het Marsdiep, Texel. Bron: Sea Water Temperature - NIOZ, n.d.

Plantengemeenschappen

De drie kenmerkende plantengemeenschappen zijn aanwezig in de Waddenzee (van den Oever et al., 2023).

Typische soorten

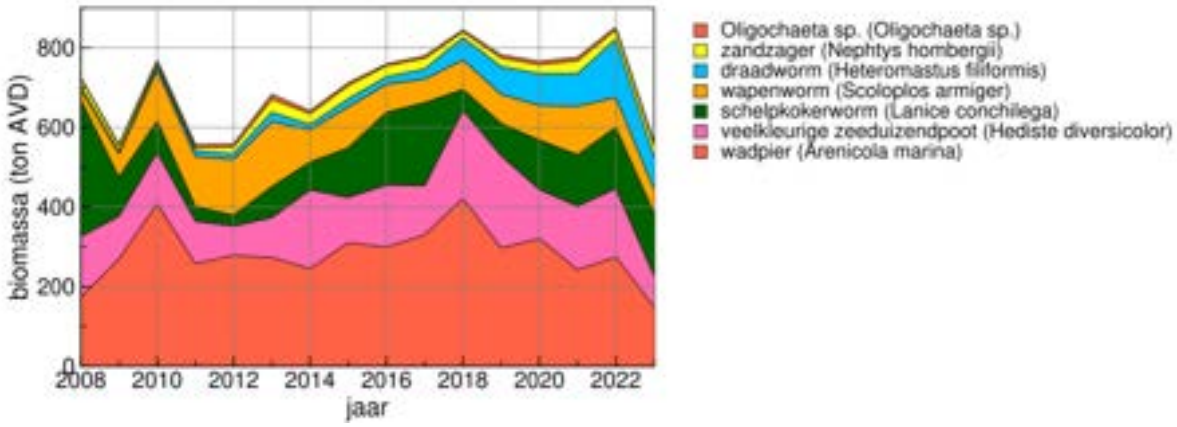
Alle typische soorten voor het habitattype zijn aanwezig in de Waddenzee. In onderstaande figuur is de ontwikkeling van de totale biomassa van bodemdieren in het Pinkegat en Zoutkamperlaag in de winter weergegeven. Hieruit blijkt dat de totale biomassa na 2018 is afgenomen. Dit komt vooral door afname van het kokkelbestand door het uitblijven van een goede broedval. Dit doet zich in de hele Waddenzee voor (Duijns et al., 2024).



Figuur 5.2.5 Ontwikkeling van de totale biomassa van bodemdieren (in tonnen asvrij drooggewicht) in de kombergingen van Pinkegat en Zoutkamperlaag in de winter. Ontleend aan: (Duijns et al., 2024).

<u>Borstelwormen</u>

In onderstaande figuur is de ontwikkeling van de totale biomassa van wormen in het Pinkegat en Zoutkamperlaag in de winter weergegeven. Hieruit blijkt dat na jaren met een lichte stijging in 2023 het wormenbestand is afgenomen. De wadpier, waarvan het bestand sinds 2018 afneemt, het heeft het grootste aandeel van de biomassa. De zandzager laat ook een afname zien in de laatste jaren (Duijns et al., 2024).



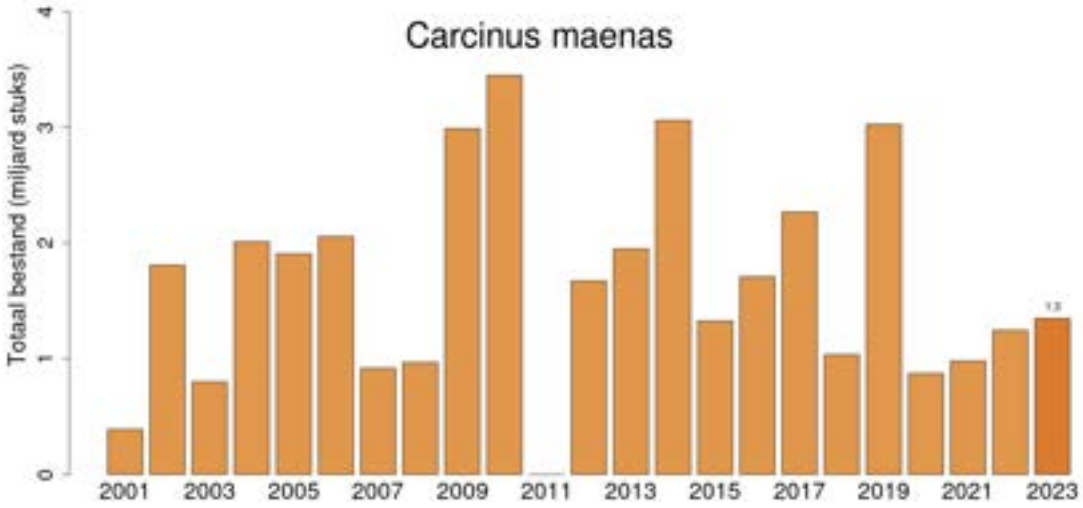
Figuur 5.2.6 Ontwikkeling van de totale biomassa van wormen (in tonnen asvrij drooggewicht) in de kombergingen van Pinkegat en Zoutkamperlaag in de winter. Ontleend aan: (Duijns et al., 2024).

Schelpkokerworm

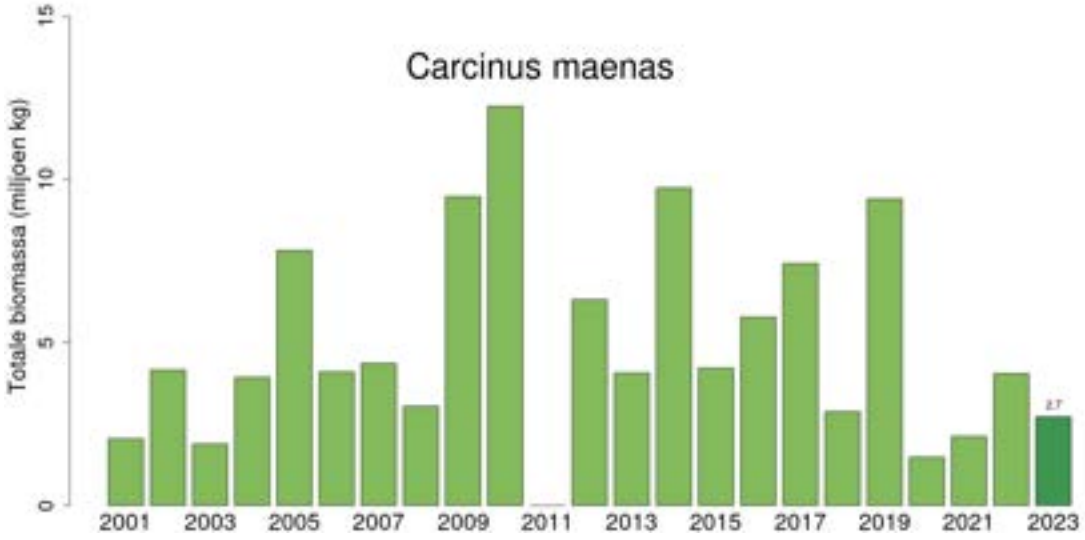
Schelpkokerworm komt algemeen voor in het litoraal van de Waddenzee en behoort hier tot de 15 meest voorkomende soorten (Bijleveld et al., 2025).

Kreeftachtigen

De gewone strandkrab (*Carcinus maenas*) is opgenomen in de Schelpdiermonitor van het WMR. De biomassa fluctueert sterk door de jaren heen (zie Figuur 5.2.7 en 5.2.8).

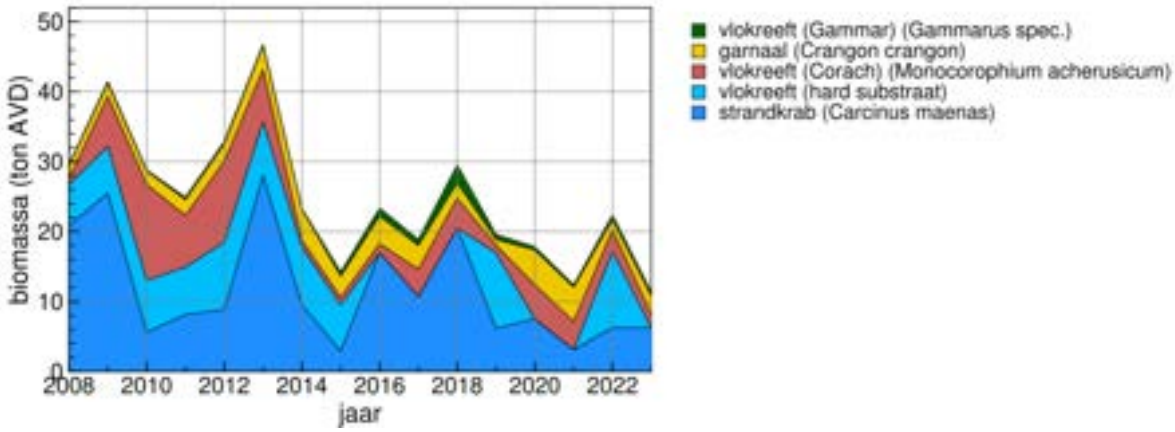


Figuur 5.2.7 Dichtheid gewone strandkrab (Carcinus maenas) op de droogvallende platen van de Waddenzee (bron: Schelpdiermonitor, WMR).



Figuur 5.2.8 Totale biomassa strandkrab (Carcinus maenas) op de droogvallende platen van de Waddenzee (bron: Schelpdiermonitor, WMR).

In onderstaande figuur is de ontwikkeling van de totale biomassa van kreeftachtigen in het Pinkegat en Zoutkamperlaag in de winter weergegeven. Ook hieruit blijkt dat de kreeftachtigen sterk fluctueren door de jaren heen. In de studie wordt als kanttekening bij deze resultaten gemeld dat de soorten zeer mobiel zijn en lastig te bemonsteren, waardoor het niet uit te sluiten is dat deze fluctuaties het gevolg zijn van bemonsteringsvariatie (Duijns et al., 2024).



Figuur 5.2.9 Ontwikkeling van de totale biomassa van kreeftachtigen (in tonnen asvrij drooggewicht) in de kombergingen van Pinkegat en Zoutkamperlaag in de winter. Ontleend aan: (Duijns et al., 2024).

Vaatplanten

Uitgestrekte zeegrasvelden waren ooit kenmerkend voor de Waddenzee. Door ziektes en ingrijpende wijzigingen in het watersysteem verdwenen deze vrijwel volledig. Aangezien natuurlijk herstel uitbleef, worden sinds 1990 gerichte herstelmaatregelen uitgevoerd om dit ecosysteem te herstellen. In het profieldocument is geen referentie-oppervlakte beschreven (Ministerie van LNV, 2008g). Het stimuleren van zeegrasontwikkeling (zowel groot zeegras als klein zeegras) is een doelstelling en een maatregel in het Natura 2000-beheerplan voor de Waddenzee en de Kaderrichtlijn Water (KRW).

De KRW-doelen die zijn gesteld voor zeegras verschillen voor de KRW-deelgebieden die deel uitmaken van het Natura 2000-gebied. In dit rapport is het oppervlaktedoel voor Eems-Dollard gebaseerd op de oppervlaktedoelen horend bij de desbetreffende GET/GEP-doelen van de Waddenzee-gebieden, omdat dit doel niet in documentatie gedefinieerd wordt. De grootste opgave ligt binnen waterlichaam Waddenzee (NL81_1) (3,8% van totale wateroppervlakte), gevolgd door Waddenzee vastelandskust (NL81_10) met 1,7% en Eems-Dollard met 0,91%. Mogelijk wijkt dit iets af van het beoogde doeloppervlakte. Tezamen dient er ongeveer 8.829 ha zeegras met een bedekkingsgraad van minimaal 5 % te zijn, waarvan 21 % groot zeegras betreft en 41 % klein zeegras (Stowa, 2018).

Gebaseerd op de EKR-toetsing uit 2024 (zie Tabel 5.2.5) worden voor geen van de KRW-lichamen de gestelde GET- of GEP-doelen voor het onderdeel ‘overige waterflora’ behaald. In de KRW-analyses worden verscheidene oorzaken voor de lage scores voor zeegras areaal en dichtheid soorten zeegras beschreven (Royal Haskoning DHV & Waardenburg Ecology, 2024a, 2024b, 2024c).
Voor het deelgebied Waddenzee (NL81_1) wordt gesteld dat de huidige beperkingen voor zeegras(herstel) onder meer te hoge troebelheid, slibgehalten en stroomsnelheden, evenals accumulatie van schadelijke stoffen in de bodem zijn (Folmer, 2019; B. Smits et al., 2024). Lokale verstoringen, zoals visserij, baggeren en wadlopen, verergeren de situatie (Philippart et al., 2020; Travaille et al., 2015). Bovendien belemmert een gebrek aan zaden en consumptie daarvan door zeeduizendpoten en waterschimmels natuurlijke vestiging (Versloot et al., 2023a, 2023b; Kwakernaak et al., 2023). Slechts 7 % van de Waddenzee is theoretisch geschikt voor zeegras (Folmer, 2019). Herstelmogelijkheden voor droogvallend zeegras bestaan, maar die voor ondergedoken zeegras blijven uiterst beperkt (RoyalHaskoningDHV & Waardenburg Ecology, 2024b; Smits et al., 2024).
Voor het deelgebied Waddenzee vastelandskust (NL81_10) wordt beschreven dat de lage scores voor zeegras areaal en dichtheid vooral komen door het gebrek aan geschikte ruimte, veroorzaakt door de onnatuurlijke opdeling van het KRW-waterlichaam, dat grotendeels uit kwelder bestaat. Zeegras komt slechts beperkt voor in landaanwinningswerken. Hoewel delen van de Groningse en oostelijke Friese kust qua milieufactoren geschikt zijn, belemmert de aanwezigheid van wadpieren de groei van zeegras (Folmer, 2019). Het wad bij Wierum, genoemd naar zeegras ("wier"), is bijvoorbeeld geschikt, maar langs de westelijke Friese kust is het slibgehalte te hoog (E. Folmer, 2019). Daarnaast leiden sedimentaties van ~2 cm per jaar, of plotselinge bedekking door sediment tijdens stormen, tot verlies van zeegrasvelden (Elias et al., 2012; Koch, 2001; RoyalHaskoningDHV & Waardenburg Ecology, 2024c).

Tabel 5.2.5 Overzicht van gestelde doelen voor Goede Ecologische Toestand of Goed Ecologisch Potentieel (GET/GEP) en de bijbehorende zeegrasoppervlaktedoelen en de meest recente Ecologische Kwaliteits Ratio voor het onderdeel 'overige waterfora' (EKR) voor de KRW-waterlichamen die deel uitmaken van het Natura 2000-gebied Waddenzee.

Waterlichaam/ gebied	**GET / GEP** (Royal Haskoning DHV & Waardenburg Ecology, 2024c, 2024a, 2024b)	**EKR (overige waterflora)** (Bijkerk et al., 2024)	**% areaal van totale wateroppervlakte voor behalen GET / GEP** (Stowa, 2018)	**totale opp. waterlichaam (ha)**	**totale benodigde zeegrasoppervlakte voor behalen GET/ GEP opp.-doel (ha)**
Waddenzee (NL81_1)	0,60	0,20	3,80	215.500	8.189
Waddenzee vastelandskust (NL81_10)	0,28	0,25	1,70	28.300	481,1
Eems-Dollard (NL81_2)	0,15	0,11	0,91	17.500	159,38
~ Natura 2000-gebied Waddenzee					**8829,48**

Huidige status zeegras in Waddenzee

De monitoring van het zeegras in de Waddenzee wordt uitgevoerd middels MWTL-karteringen en zeegrasmonitoring van het zeegrasherstelproject[13]. In de beheerplanperiode is zeegras in de zeegrasmonitoring opgedoken bij het Balgzand, in de buurt van Noordpolderzijl, bij Griend, Schiermonnikoog, Rottum, Terschelling, en op de wadplaten tussen Schiermonnikoog en de kust van Fryslân (MWTL zeegraskartering, 2022). Bij Griend lijkt het herstel van zeegras het meest succesvol te verlopen. In dit deel van de Nederlandse Waddenzee is de nutriëntenbelasting het laagst (van Katwijk et al., 2024).

- MWTL-kartering

In totaal zijn er in 2024 in de volledige Waddenzee en het Eems-Dollard gebied 17.477 cellen gekarteerd tijdens de MWTL-kartering. Van deze totale hoeveelheid is in 7.168 cellen klein zeegras aangetroffen, in 1.819 cellen groot zeegras (den Oever & Schepp, 2024).

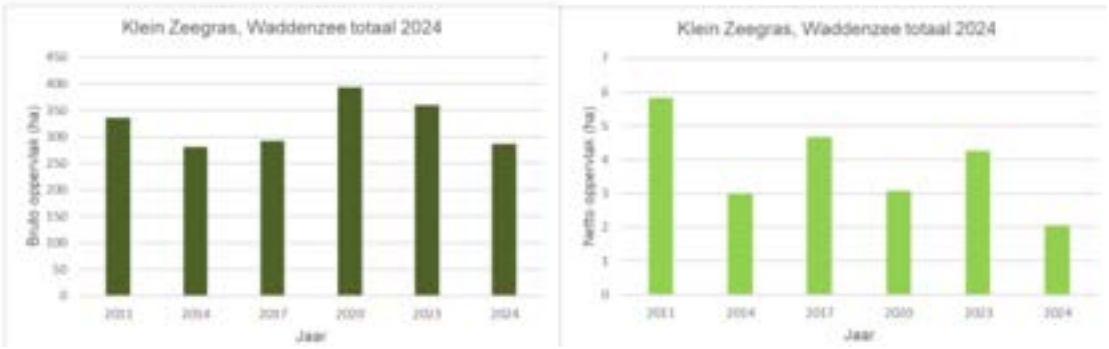
Klein zeegras

Na een toename van het bruto areaal van klein zeegras in de Waddenzee tussen 2014 en 2020, is in 2023 en 2024 een afname waargenomen. Er zijn minder cellen met klein zeegras gevonden en de gevonden bedekkingen zijn lager. Het netto areaal is afgenomen tot 2 ha (zie Figuur 5.2.10) (den Oever & Schepp, 2024).

De biomassa van klein zeegras, bepaald door het bruto areaal en bedekkingen van meer dan 5 %, is het hoogst in Noord-Groningen (karteergebied Groningerkust Uithuizen/Gasstation), waar 95 % van de totale biomassa is geregistreerd. De biomassa in dit gebied varieert sterk, maar over het geheel bezien is sprake van een neerwaartse trend. In de overige gebieden (karteergebied Griend en Terschelling), neemt de biomassa daarentegen in lichte mate toe (den Oever & Schepp, 2024).

In de overige deelgebieden was het areaal en/of de bedekkingsgraad van klein zeegras zo laag (<1%) dat er geen biomassa is toegekend (den Oever & Schepp, 2024).

[13] Het zeegrasherstelproject bestaat uit het injecteren van zeegraszaden in de wadbodem op verschillende locaties in de Waddenzee

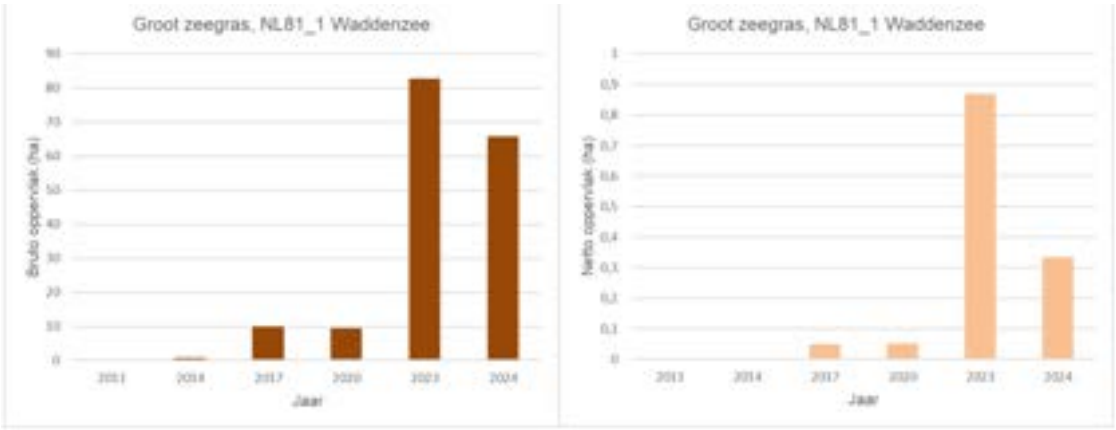


Figuur 5.2.10 Bruto en netto oppervlak klein zeegras in de Waddenzee tijdens MWTL-karteringen sinds 2011 Ontleend aan: (den Oever & Schepp, 2024)

Groot zeegras

Het bruto areaal van groot zeegras in de Waddenzee was in 2020 gedaald ten opzichte van 2017, van 31,96 ha naar 20,68 ha. In 2023 is echter een sterke toename waargenomen, met een bruto areaal van 96,6 ha en een netto areaal van 0,95 ha (zie Figuur 5.2.11). Deze groei is vooral toe te schrijven aan een bijna explosieve toename van groot zeegras bij het deelgebied Griend, binnen het KRW-waterlichaam NL81_1. Deze toename is deels te wijden aan het feit dat deelgebied Griend in 2023 is opgenomen in het MWTL-karteringsprogramma. In 2024 is een afname opgetreden bij Griend. In 2024 is er voor het eerst ook groot zeegras waargenomen bij Terschelling, in vier cellen (den Oever & Schepp, 2024).

De biomassa van groot zeegras is het hoogst bij Griend, gevolgd door Hond Paap. In 2011, 2014 en 2017 is geen biomassa van groot zeegras gerapporteerd, aangezien er in die jaren geen bedekkingen boven de 0,5% zijn waargenomen.



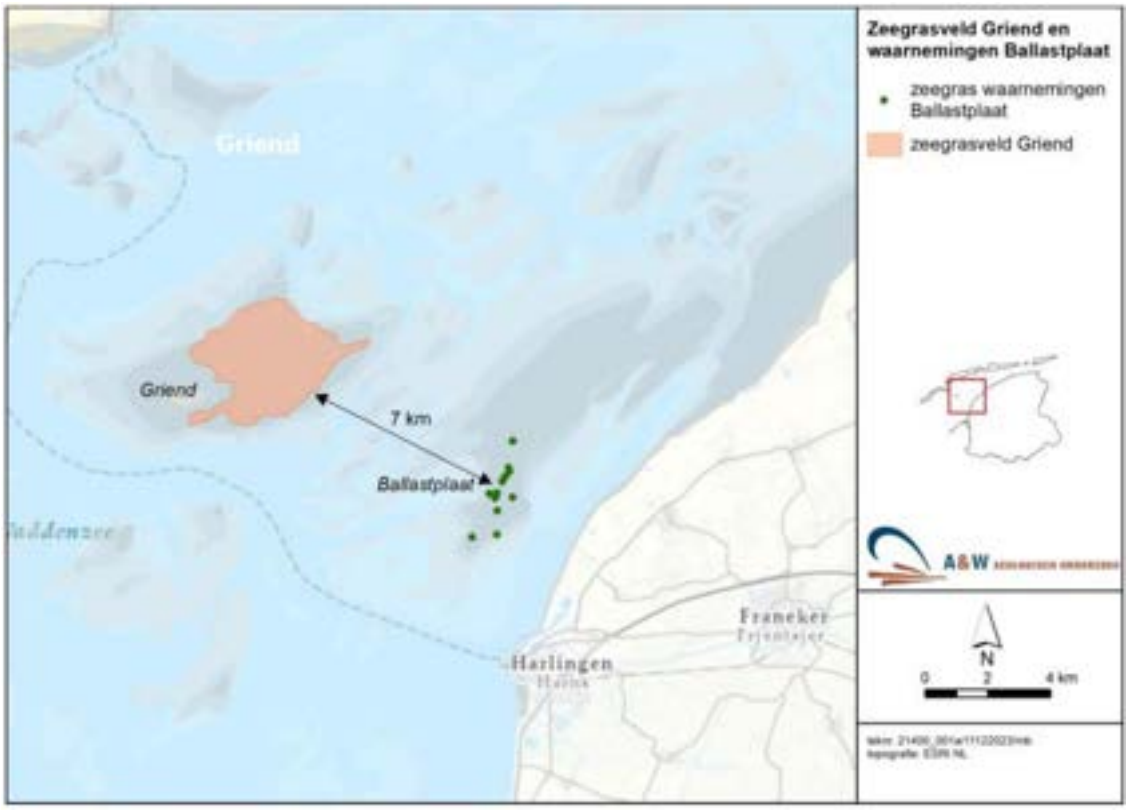
Figuur 5.2.11 Bruto en netto areaal aan groot zeegras in deelgebied Waddenzee NL81_1. Ontleend aan: (den Oever & Schepp, 2024)

- Zeegrasherstelmonitoring

Sinds 2018 wordt jaarlijks de populatie van het droogvallende groot zeegrasveld bij Griend gemonitord tijdens de zeegrasmonitoring van het zeegrasherstelproject. Hierbij worden de contouren van het veld bepaald en de dichtheid berekend middels de ‘nearest neigbour method’. Het veld is gegroeid tot 1.250 ha in 2023, een toename van 92 % ten opzichte van 2022 (650 ha). De populatie omvat nu circa 1,2 miljoen planten (+20 % t.o.v. 2022) met een gemiddelde dichtheid van 0,1 plant/m². MWTL-karteringen bevestigen deze groei, maar tonen ook jaarlijkse variatie in klein zeegras, waarbij dit jaar een afname zichtbaar is, mogelijk door lokale

verschuivingen buiten het meetnet. Daarnaast is natuurlijke verspreiding vanaf Griend waargenomen, door de ontdekking van groot zeegrasplanten op Ballastplaat (Marijt et al., 2024). Het zeegrasherstelproject bij Griend lijkt tot nu toe erg succesvol (Marijt et al., 2024; den Oever & Schepp, 2024; Gräfnings, 2023).

Het hier gemeten bruto oppervlak groot zeegras bij Griend wijkt sterk af van de MWTL-monitoring (respectievelijk bruto 82,4 ha MWTL versus 1.252 ha op basis van veldcontour), doordat gebieden met een dekking van 0 – 5 % voor de MWTL niet volledig vlakdekkend in kaart zijn gebracht. Op dit moment heeft 1,6 ha van het groot zeegrasveld een bedekkingsgraad van minimaal 5 %.



Figuur 5.2.12 Waargenomen groot zeegrasplanten op de Ballastplaat ten opzichte van het contour van het zeegrasveld op Griend (Ontleend aan: Marijt et al., 2024).

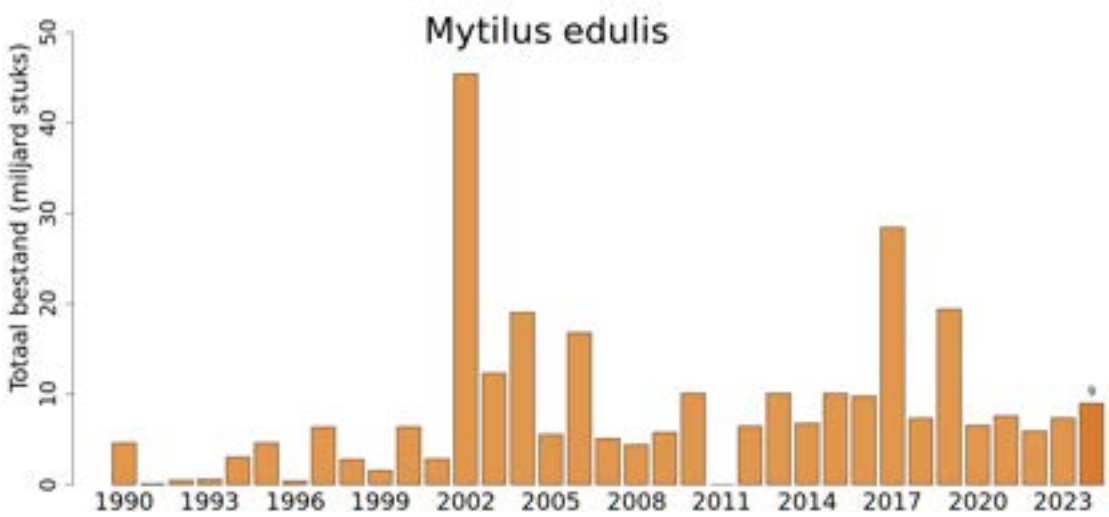
Binnen de MWTL-monitoring is in 2024 een totaaloppervlak van 0,92 ha zeegras met een bedekkingsgraad van >5 % waargenomen (geheel klein zeegras), waar dit in 2023 nog 20,92 ha zeegras (1,6 ha groot zeegras en 19,32 ha klein zeegras) met een bedekkingsgraad van >5 % was. Op de meeste locaties komt zeegras voor met een zeer lage bedekkingsgraad, en de nieuwe velden kunnen zich vaak nog niet zelf meerjarig in stand houden (Marijt et al., 2024; van den Oever et al., 2023; den Oever & Schepp, 2024).
Het in 2024 gemeten totaaloppervlak van 0,92 ha (MWTL) ligt ver van de totale kwantitatieve KRW-doelstelling met een oppervlakte van bijna 9 duizend hectare af.

Schelpdierbanken
Uit langjarig onderzoek naar enkele litorale mosselbanken in de Waddenzee blijkt dat een groot deel van de banken zich gedurende tientallen jaren kan handhaven. In het tweede jaar van het ontstaan van een bank nemen de oppervlakte, het bedekkingspercentage en de populatiedichtheid langzaam af en neemt het aandeel schelpen, macroalgen en zeepokken toe.

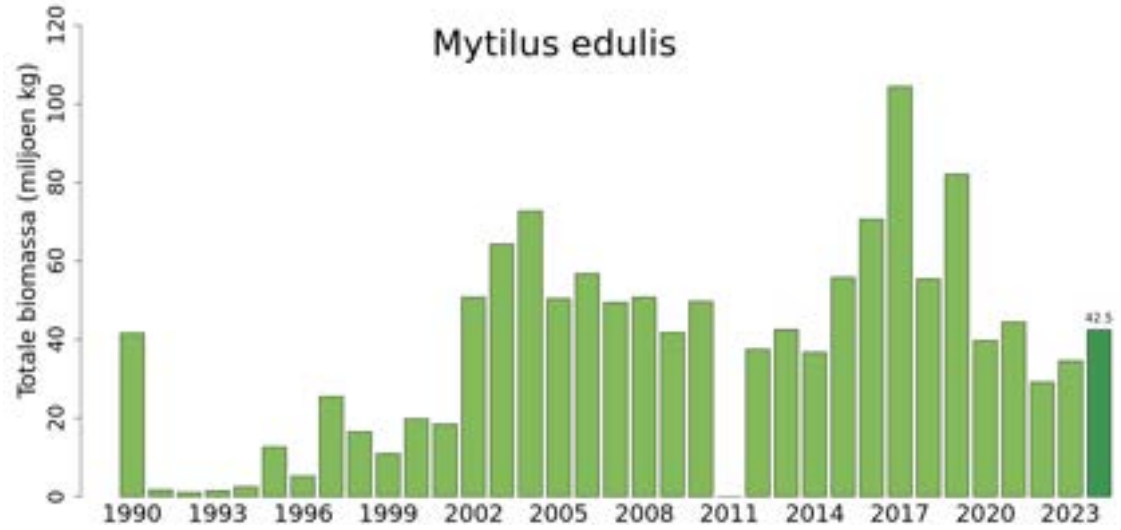
De afname in bedekking en oppervlakte wordt af en toe tenietgedaan door een goede mosselbroedval, waarna het proces opnieuw begint. Hierdoor bestaat de mosselbank uit meerdere jaarklassen. Vestiging van Japanse oesters in bestaande mosselbanken komt algemeen voor en resulteert in een toename van de schelpdierbedekking en een afname van de mosselbiomassa (Glorius & Meijboom, 2022).

Het areaal aan litorale mosselbanken (*Mytilus edulis*) schommelde de afgelopen jaren rond de 2.500 ha (Compendium voor de Leefomgeving, 2024). Een oppervlakte van 2.500 ha lijkt dan ook het maximaal haalbare momenteel. Het betreft zowel gemengde (met de Japanse oester) als niet-gemengde banken. Dat is een kleinere oppervlakte dan in de referentieperiode (1960-1990, zoals gedefinieerd in het profielendocument) waar het areaal mosselbanken ~4.000 ha besloeg, maar het areaal valt wel binnen de streefwaarden zoals gedefinieerd in de KRW (2.000 - 4.000 ha). Een steeds groter deel van de mosselbanken is een gemengde bank, en wanneer alleen naar het areaal pure mosselbanken wordt gekeken worden de streefwaarden niet gehaald. Na een piek in 2017 (na zeer gunstige broedval in 2016) is het areaal van alle banken weer gedaald (Compendium voor de Leefomgeving, 2024; Troost et al., 2022). Overigens is in 2024 een uitzonderlijke toename opgetreden van jong mosselbroed op de litorale platen en in de sublitorale delen. De eerste signalen na de winter zijn dat het jonge mosselbroed op de litorale platen de winter grotendeels heeft overleefd (med. K. Troost, 2025). Het is de vraag in hoeverre deze zich ontwikkelen tot stabiele banken, dit zal de komende jaren duidelijk worden. De overlevingskans van nieuwe litorale banken is over het algemeen klein (van der Meer et al., 2019).

In onderstaande figuren is de dichtheid en biomassa van het totale bestand, alsmede de verspreiding van de mosselen op droogvallende platen weergegeven t/m 2024.



Figuur 5.2.13 Dichtheid mosselbestand (Mytilus edulis) op de droogvallende platen van de Waddenzee (bron: Schelpdiermonitor, WMR).



Figuur 5.2.14 Biomassa mosselbestand (Mytilus edulis) op de droogvallende platen van de Waddenzee (bron: Schelpdiermonitor, WMR).

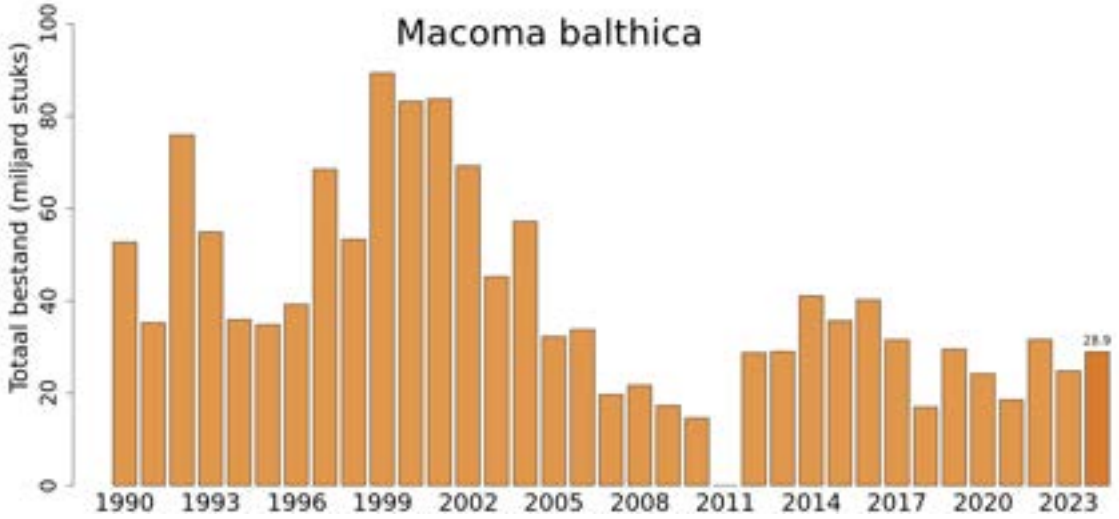


Figuur 5.2.15 Verspreiding van mossel (biomassa) op de droogvallende platen in de Waddenzee in 2024 (bron: Schelpdiermonitor, WMR).

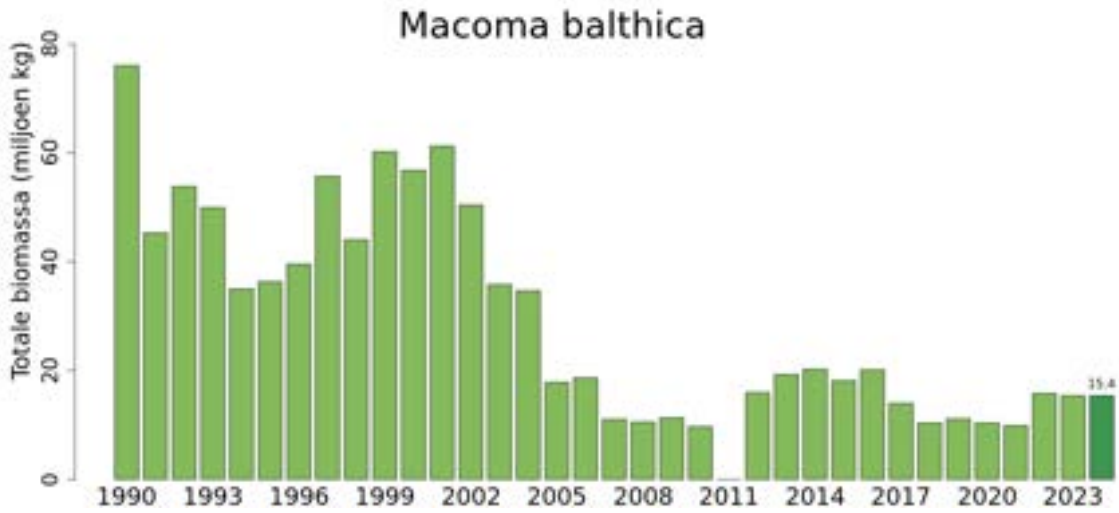


Figuur 5.2.16 Verspreiding van mossel (dichtheid) op de droogvallende platen van de oostelijke Waddenzee in 2024 (bron: Schelpdiermonitor, WMR).

Kokkels (*Cerastoderma edule*) vertonen sinds 2012 een afname op de droogvallende platen. Door de grootschalige zomersterfte sinds 2018 kregen nieuwe omvangrijke broedvallen weinig kans. In het westelijk deel van de Waddenzee is het kokkelbestand terug op het niveau van vóór de omvangrijke broedval van 2011. De ontwikkeling van het nonnetje (*Macoma/Limecola balthica*) in het litoraal verschilt sterk tussen het oosten en het westen van de Waddenzee. In het oostelijke deel zijn pieken opgetreden rond 2000 en 2015. Tussen de pieken bereikt het bestand steeds een dieptepunt rond de 10-15 miljard individuen. In het westen werd bij aanvang van de survey in 1990 juist een relatief hoog bestand gevonden, dat daarna afnam tot het zich stabiliseerde sinds 2005 rond de 10 miljard individuen. Voor strandgaper (*Mya arenaria*) is er eveneens sprake van een verschil in de ontwikkeling tussen het oostelijk en het westelijk deel van de Waddenzee. In de westelijke helft nam het bestand toe naar een optimum rond 2006 en nam het daarna af, terwijl er in de oostelijke helft juist sinds 1990 een gestage afname optrad, met een plotselinge toename in 2019, waarschijnlijk als gevolg van een omvangrijke broedval (Troost et al., 2023). Het bestand van de platte slijkgaper (*Scrobicularia plana*) laat vanaf het begin van de monitoring in 2000 in de oostelijke Waddenzee een sterke afname zien. In de westelijke Waddenzee neemt het bestand vanaf 2000 licht toe tot 2010 om daarna weer licht af te nemen (Troost et al., 2023).



Figuur 5.2.17 Dichtheid nonnetje (Macoma balthica) op de droogvallende platen van de Waddenzee (bron: Schelpdiermonitor, WMR).

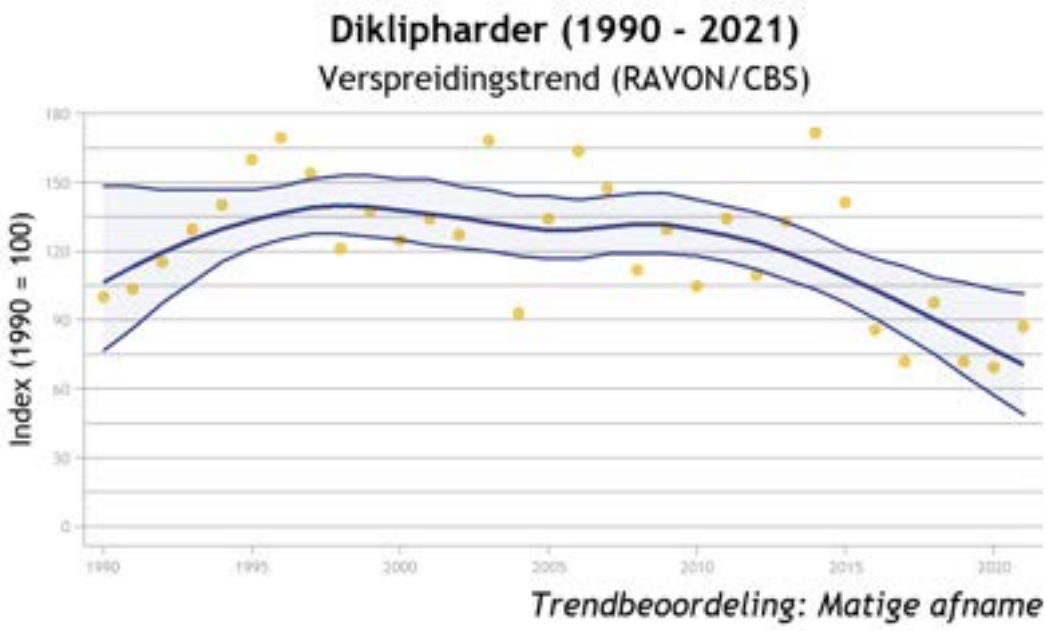


Figuur 5.2.18 Biomassa nonnetje (Macoma balthica) op de droogvallende platen van de Waddenzee (bron: Schelpdiermonitor, WMR).

De wulk (*Buccinum undatum*) ontbreekt nog in het overzicht. De wulk is uit de Waddenzee verdwenen door anti-fouling op schepen (Waddenzee | natura 2000, z.d.). Deze soort is dan ook niet opgenomen in de Schelpdiermonitoring van WMR of andere monitoring. De wulk is een zeer zeldzame soort, waardoor deze slechts sporadisch wordt waargenomen.

Vissoorten

In Figuur 5.1.12 zijn van een deel de typische vissoorten de trends voor verschillende tijdvakken in de Nederlandse en Duitse Waddenzee opgenomen. Van de typische vissoorten laten schol en bot recent een stabiele trend in de Nederlandse Waddenzee zien (Tulp et al., 2024).



Figuur 5.2.19 Gegevens van de verspreiding van diklipharder (Chelon labrosus) het landelijk Verspreidingsonderzoek Zoetwatervissen, onderdeel van het Netwerk Ecologisch Monitoring (NEM) (bron: RAVON, 2024)

In Nederland komen drie soorten harders voor: de diklipharder (*Chelon labrosus*), de dunlipharder (*Liza ramada*) en de goudharder (*Liza aurata*). In het veld wordt vaak geen onderscheid gemaakt tussen deze soorten, waardoor ze meestal als groep worden behandeld. Het zwaartepunt van de verspreiding van diklipharder is in de Noordzee. De diklipharder heeft zijn verspreidingszwaartepunt in de Noordzee en wordt langs de hele kust aangetroffen, inclusief de Eems. Volgens gegevens van RAVON is er sinds 2015 sprake van een lichte afname in de populatie van deze soort (zie Figuur 5.2.19).
Voor grotere, snel zwemmende en minder algemene soorten zoals zeebaars en harders ontbreken goede commerciële vangstgegevens. Deze data zijn echter cruciaal voor een beter begrip van hun populatiedynamiek (Tulp et al., 2024).

Overige kenmerken van een goede structuur en functie
Ongestoorde sedimentatie en erosie
In de Waddenzee kunnen processen van sedimentatie en erosie grotendeels ongestoord plaatsvinden. Deze processen worden echter nog wel sterk beïnvloed door ingrepen vanuit het verleden, zoals de aanleg van de Afsluitdijk en het afsluiten van de Lauwerszee. Hierdoor is sprake van doorgaande aanslibbing van met name de oostelijke Waddenzee. Daarnaast worden de processen lokaal beïnvloed door werkzaamheden zoals baggeren en verspreiden en andere bodemberoerende activiteiten. Het onderhoud van rijshouten dammen leidt ertoe dat het areaal kwelders langs de vastelandskust op sommige plekken toeneemt ten koste van areaal van H1140A.

Gradiënten aan biotopen
Uit de ecotopenkaart (zie hoofdstuk 2) kan worden opgemaakt dat er veel gradiënten in biotopen aanwezig zijn.

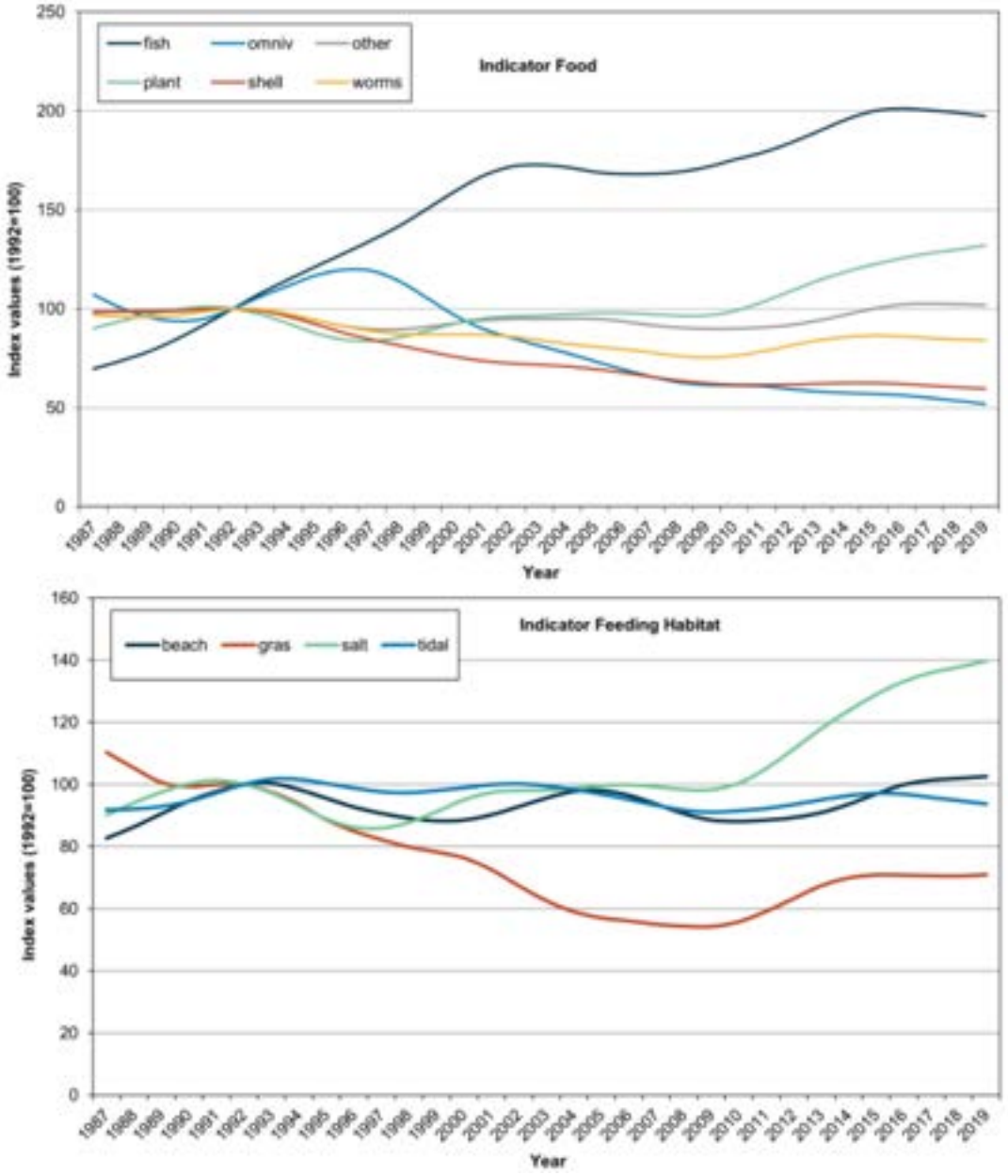
Voedingsgebied van jonge vis
De droogvallende platen vormen bij hoogwater een belangrijk voedselgebied voor jonge vis, vooral van platvissen (Ministerie van LNV, 2008). In de afgelopen decennia is de kinderkamerfunctie van de Waddenzee voor een deel van de platvissoorten afgenomen,

vermoedelijk als gevolg van toename van de zeewatertemperatuur. Koudwatersoorten als schol, schar en bot worden hierdoor negatief beïnvloed, terwijl de warmwatersoort tong kan profiteren (van der Veer et al., 2022).

De larven van platvissen verschijnen steeds eerder in de Waddenzee. In recente jaren bedraagt de verschuiving 1-1,5 maand in de Waddenzee ten opzichte van de jaren tachtig van de vorige eeuw voor schol en bot. Een vergelijkbare trend is zichtbaar voor tonglarven, al is er sinds 2000 geen verdere verschuiving opgetreden (van der Veer et al., 2022).
Voor schol en bot is een duidelijke verandering opgetreden in het gebiedsgebruik in de Waddenzee. Tot en met de jaren '90 kwamen verschillende jaarklassen van schol en bot voor in het intergetijdengebied (van der Veer et al., 2011). Vervolgens namen de dichtheden van de 1ste en 2-de jaarklasse van schol af en vanaf 2000 werd alleen nog 0-jarige schol waargenomen. Een vergelijkbaar maar minder duidelijk patroon was zichtbaar voor juveniele bot in het intergetijdengebied (van der Veer et al. 2011). Het belang van het sublitoraal is in dezelfde periode juist toegenomen (van der Veer et al., 2022).
Daarnaast is een algehele verandering opgetreden in de samenstelling van de jaarklassen in de Waddenzee. In de jaren zestig werden de 0, 1, 2 en 3-de jaarklasse van schol waargenomen in de Waddenzee (van der Veer et al., 2022). In het begin van de jaren tachtig verdween de 3-de jaarklasse en vanaf midden jaren tachtig namen de dichtheden van de 1ste en 2de jaarklassen eveneens af (van der Veer et al., 2011). Sinds 2000 is de 2de jaarklasse verdwenen en de dichtheden van de 1ste jaarklasse zijn laag. Voor schar is een afname van alle leeftijdsgroepen waargenomen sinds de jaren negentig. Bot laat geen duidelijke trend zien. De dichtheden van de 1ste jaarklasse van tong namen af sinds de jaren negentig, maar het patroon is minder duidelijk dan voor schol en schar. Voor de 0de jaarklasse van tong is de periode met optimale groeiomstandigheden langer geworden (van der Veer et al., 2022).

Voedingsgebied van vogels

De ontwikkeling van de randvoorwaarde voor het voedingsgebied voor vogels wordt bepaald aan de hand van de ontwikkeling van voedselgroepen. In de periode 1990 t/m 2015 namen vooral visetende vogelsoorten af in de Waddenzee, maar ook schelpdieretende vogels zoals eider en vooral scholekster (Compendium voor de Leefomgeving, 2017). De gemiddelde trendontwikkeling van visetende soorten in de Zoute Rijkswateren (Waddenzee en Delta) is sinds 1975/76 echter voornamelijk positief (Hornman et al., 2022), al laten specifieke soorten een achteruitgang zien, waaronder middelste en grote zaagbek. Ook voor de internationale Waddenzee is de lange termijn trend positief voor visetende vogels (Kleefstra, Bregnballe, Frikke, Günther, Hälterlein, Hansen, Hornman, Meyer, et al., 2022). De visetende vogelsoorten lieten op de lange termijn een gematigde stijging zien, maar op de korte termijn is de trend stabiel. De vogels met een gemengd dieet en schelpdiereters laten op de lange termijn een gematigde afname zien; de korte termijn trends voor deze groepen zijn respectievelijk onzeker en stabiel (Kleefstra, Bregnballe, Frikke, Günther, Hälterlein, Hansen, Hornman, Meyer, et al., 2022). Van de schelpdieretende vogels nam de kanoet in aantal toe. Dit lijkt verband te houden met de terugdringing van de mechanische schelpdiervisserij (van Roomen et al., 2022). Op soortniveau laten de bodemdieretende soorten in de Waddenzee de laatste jaren ook positieve trends zien. Dit geldt voor de meeste wormeneters maar ook soorten die zich ook voeden met 'andere ongewervelde dieren', o.a. schelpdieren (zoals bergeend en steenloper) (van Roomen et al., 2022).



Figuur 5.2.21 Trends van indicatorgroepen, gebaseerd op prooikeuze ("food", bovenste figuur) en voedselhabitat ("feeding habitat", onderste figuur), in de internationale Waddenzee in de periode 1987/1988-2019/2020 (Kleefstra et al., 2022).

Rustige platen voor zeehonden

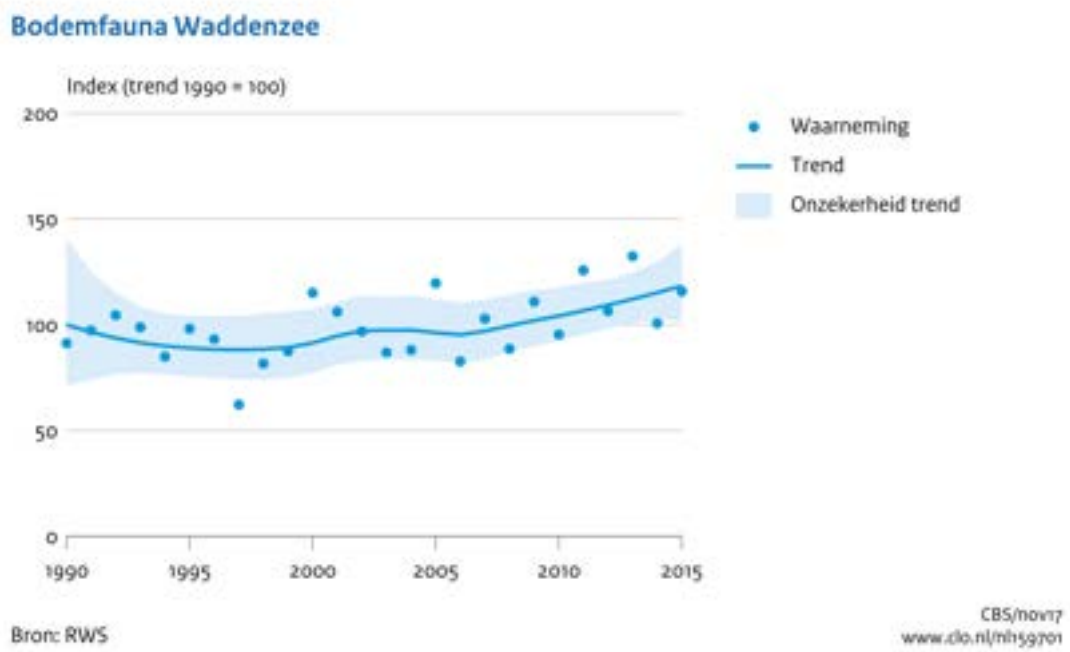
Slik- en zandplaten in de Waddenzee worden door grijze zeehonden en gewone zeehonden gebruikt om te rusten, pups te werpen, zogen en verharen. De grijze zeehondaantallen groeien, maar de gewone zeehondaantallen nemen de laatste jaren af. De gewone zeehond heeft van deze twee soorten de grootste verspreiding binnen de Waddenzee, de grijze zeehond heeft als belangrijke ligplaatsen platen in het westelijk gedeelte van de Nederlandse Waddenzee. Kaarten met en beschrijvingen van de belangrijkste ligplaatsen zijn te vinden in Bijlage 4. De stranden lijken geomorfologisch gezien geschikt voor grijze zeehonden, maar worden niet tot nauwelijks gebruikt. Mogelijk speelt verstoring hier een rol. Ook op de andere platen wordt verstoring opgemerkt tijdens de zeehondtellingen (med. J. Schop, 2024).

Verhoudingen taxonomische of functionele groepen

De ratio biomassa tweekleppigen / borstelwormen lijkt de afgelopen 25 jaar (met name in de zuidwestelijke Waddenzee) toegenomen, terwijl in de vorige eeuw juist het tegenovergestelde aan de hand was. Deze positieve trend is echter niet statistisch significant (Drent et al., 2017). Een eerdere verworming van het systeem werd gezien als een indicatie van slechte benthische kwaliteit, en was te relateren aan eutrofiëring maar waarschijnlijk ook aan fysieke bodemberoering (Wijnhoven, 2022b).

Gezonde bodemdiergemeenschap, stabiele biomassa van bodemdieren

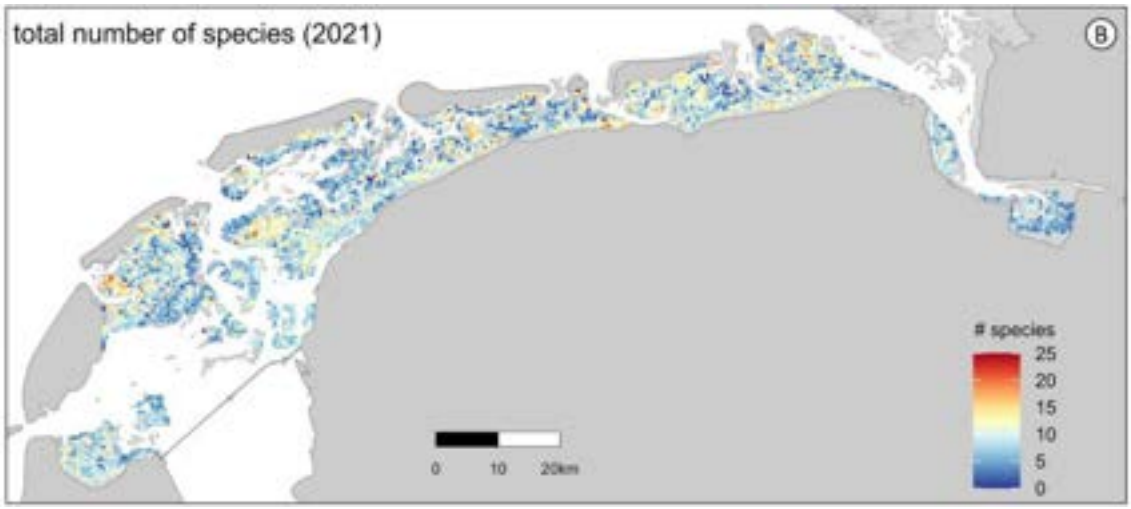
Tussen 1990 en 2015 zijn de aantallen bodemdieren op en in de bodem (zacht substraat) van de Waddenzee gemiddeld genomen niet significant veranderd. Dertien soorten namen toe, en negen namen af. De aantallen van borstelwormen zijn gemiddeld min of meer stabiel gebleven, maar schelpdieren namen toe. De toename van schelpdieren hangt waarschijnlijk samen met het stopzetten van de mechanische kokkelvisserij en de afbouw van de mosselzaadvisserij (Compendium voor de Leefomgeving, 2017).



Figuur 5.2.22 Ontwikkeling bodemdieren (aantallen) in de Waddenzee (litoraal) in de periode 1990-2015. (Compendium voor de Leefomgeving, 2017)

In het Nedersaksische deel van de Waddenzee zijn er tussen de jaren tachtig van de vorige eeuw en 2018 wel significante kwantitatieve en ruimtelijke veranderingen opgetreden in de karakteristieke macrofaunagemeenschappen. Als waarschijnlijke oorzaken worden de-eutrofiëring en door zeespiegelstijging veroorzaakte habitatveranderingen genoemd. Het totale aantal taxa bleef relatief stabiel (1980's: 90, 2018: 81), maar de totale abundantie nam af met ca. 31 % en de totale biomassa nam af met ca. 45 %, vooral in de oostelijke regio's van het onderzoeksgebied, waarschijnlijk als gevolg van de-eutrofiëringsprocessen. Daardoor daalden de gemiddelde abundantie/m^2 van onder andere het wadslakje, de schelpkokerworm en strandgaper. De gemiddelde biomassa (g/m^2) van drie dominante soorten, het wadslakje, schelpkokerworm en het wadkreeftje, nam sterk af, terwijl de gemiddelde biomassa van wadpier sterk toenam (Singer et al., 2023).

Uit SIBES monitoring blijkt dat er binnen het litoraal duidelijke hotspots zijn van bodemdieren (zie Figuur 5.2.23). Uit deze monitoring blijkt dat de soorten met de hoogste biomassa kokkel, strandgaper, wadpier en Amerikaanse zwaardschede zijn (zie Figuur 5.2.24). Deze soorten laten jaarlijkse fluctuaties zien in de biomassa (Bijleveld et al., 2025). De biomassa van kokkel is in deze data tussen 2008 en 2013 sterk toegenomen en daarna weer sterk afgenomen.



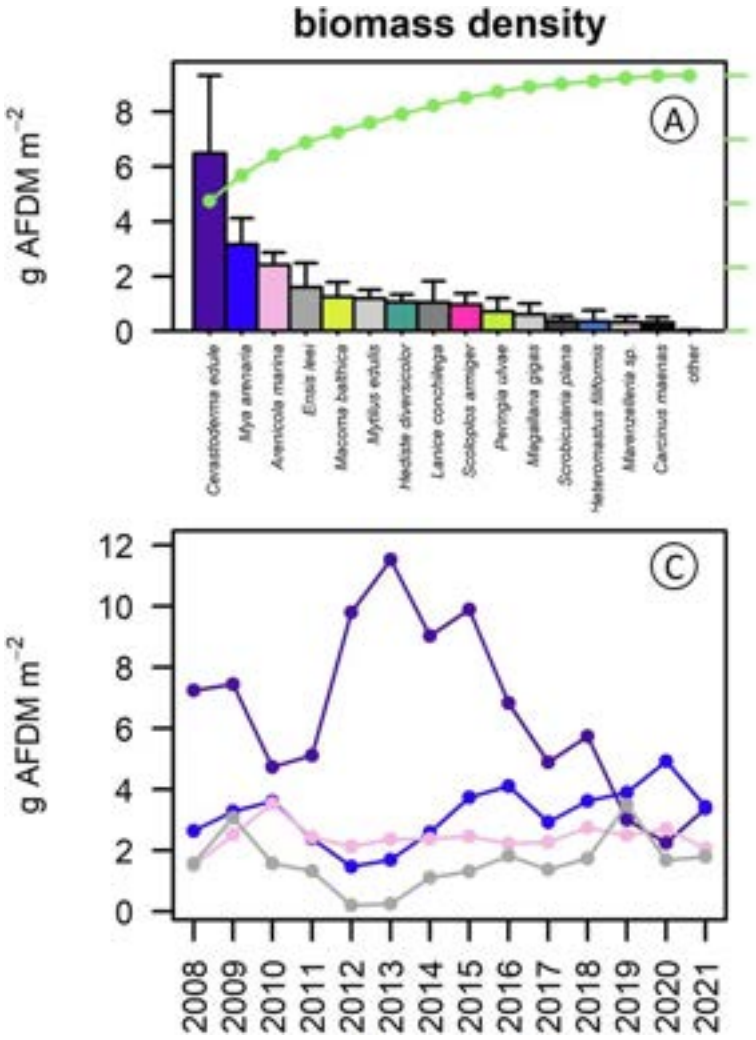
Figuur 5.2.23. Totaal aantal soorten per meetpunt op basis van SIBES data in 2021 (Bijleveld et al., 2025).

BISI indicatoren

In 2025 is een BISI beoordeling uitgevoerd voor de structuur en functie van H1140A in de Waddenzee (Wijnhoven, 2025). De beoordeling heeft betrekking op meerdere ecotopen: het hoogdynamische litoraal, het laagdynamische laaglitoraal en het laagdynamisch midden- tot hooglitoraal. De volgende BISI indicatoren zijn door Wijnhoven (2025) beoordeeld op basis van verschillende typen monitoringsdata van benthos:

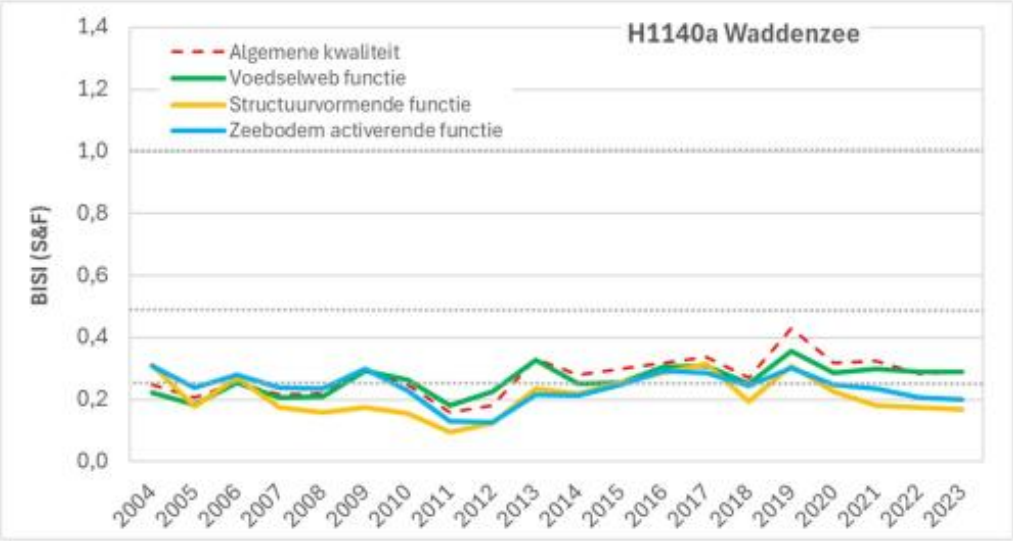
- Algemene kwaliteitstoestand
- Voedselweb functie
- Structuurvormende functie
- Zeebodem activerende functie

In Figuur 5.2.25 is de langetermijn ontwikkeling voor deze indicatoren voor H1140A als geheel in de Waddenzee weergegeven.



Figuur 5.2.24. Gemiddelde jaarlijkse biomassa (g AFDM m^2) gedurende veertien jaar voor de vijftien meest voorkomende soorten plus een sommatie van de overige soorten en (C) totale biomassa (g AFDM m^2) per jaar voor de vier meest abundante soorten. (Bijleveld et al., 2025)

In de periode 2003-2023 kwalificeert de kwaliteitstoestand van H1140A voor de beschouwde indicatoren als ‘matig tot slecht’ (Figuur 5.2.25). Vooral de structuurvormde functie blijft achter; deze heeft betrekking op de aanwezigheid van mosselriffen en kokkelbanken. Deze structuren zijn veel minder talrijk aanwezig dan te verwachten onder goede kwaliteitsomstandigheden. De voedselweb functie lijkt over de gehele periode licht te zijn verbeterd (Wijnhoven, 2025).



Figuur 5.2.25 Beoordeling kwaliteitstoestand (BISI structuur en functie) van H1140A in het Habitatrichtlijngebied Waddenzee op basis van gecombineerde bemonsteringstechnieken op de langere termijn (2004-2023) op basis van de gecombineerde hoogdynamische en laagdynamische laaggelegen – en midden- en hooggelegen litorale ecotopen (respectievelijk 2,63%, 41,43% en 55,94% van het oppervlak onder referentie omstandigheden); als lijnen.
De overgang van slechte – naar matige - naar goede kwaliteit voor BISI-score (respectievelijk BISI=0,25 en BISI=0,5) en referentietoestand (BISI=1) voor structuur en functie aspecten en algemene kwaliteitstoestand is aangeduid met de horizontale stippellijnen. Ontleend aan: Wijnhoven (2025)

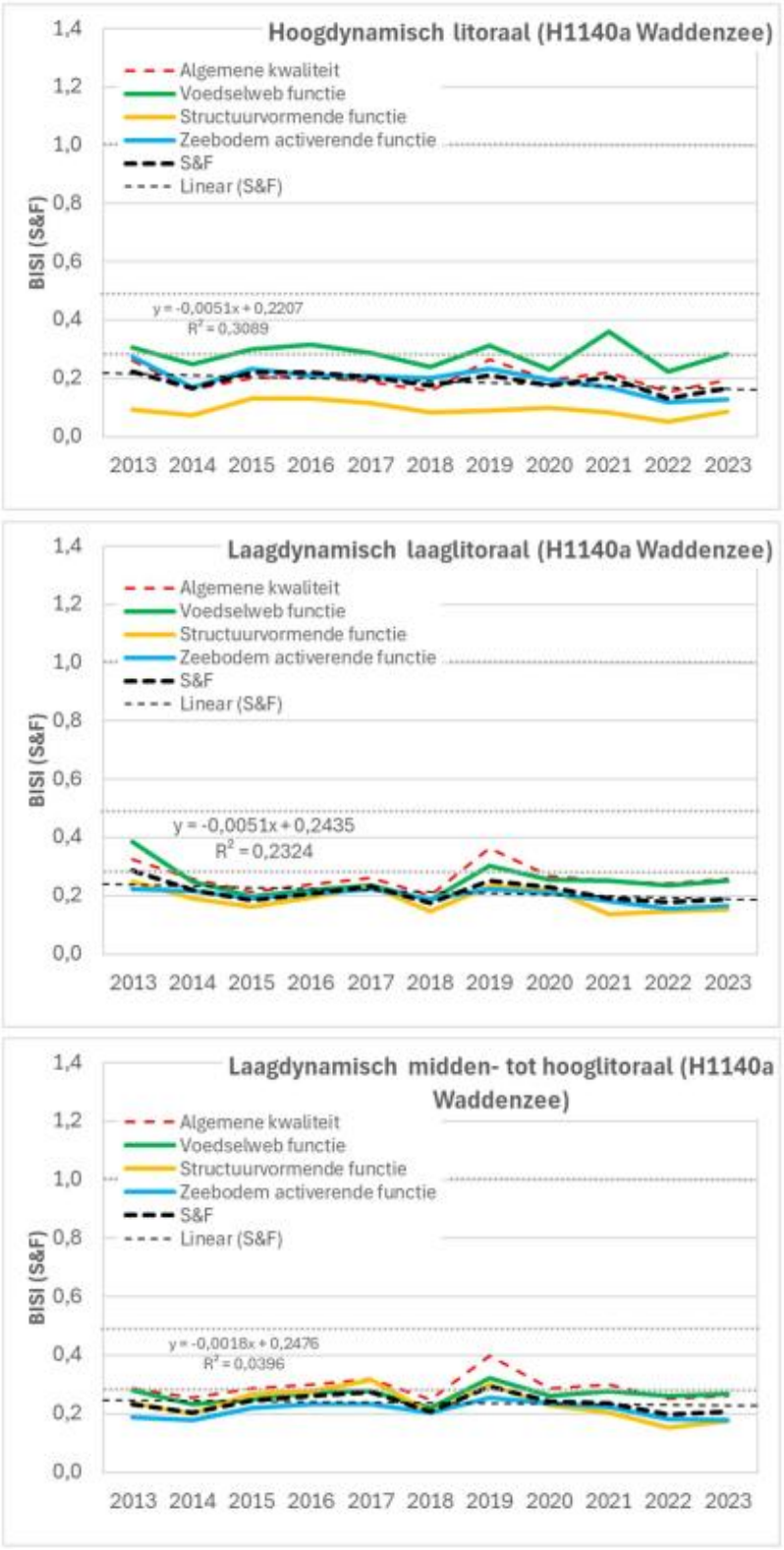
Figuur 5.2.26 toont de ontwikkeling van de indicatoren van structuur en functie in de periode 2013-2023 van de verschillende typen ecotopen binnen H1140A. De kwaliteit van de verschillende ecotopen wordt in deze periode beoordeeld als slecht. De algemene kwaliteitstoestand van laagdynamische ecotopen scoort iets beter. Dit kan betekenen dat bijvoorbeeld de specifiek voor verstoring gevoelige soorten het net iets beter doen, maar de verschillen zijn gering (Wijnhoven, 2025).

In onderstaande tabel zijn de scores voor de structuur en functie weergegeven. De kwaliteit van structuur en functie van H1140A in de Waddenzee is slecht. Er is geen sprake van kwaliteitsverbetering in de periode 2013-2023 of op de langere termijn (Wijnhoven, 2025). De BISI score voor de algemene kwaliteitstoestand voor 2022/2023 bedraagt 0,29 en is daarmee matig (Wijnhoven, 2025).

Tabel 5.2.6 Overall BISI score kwaliteitstoestand structuur en functie ecotopen H1140A Waddenzee. Ontleend aan: Wijnhoven, 2025

Ecotooptype	**BISI score**
Hoogdynamisch litoraal	0,190
Laagdynamisch laaglitoraal	0,213
Laagdynamisch midden- tot hooglitoraal	0,237
Gemiddelde H1140A	**0,225**

De BISI indicatoren voor o.a. het voorkomen van grote en langlevende soorten, de verhouding tussen sedimentatie en erosie en de voedselfunctie (vissen) zijn niet beoordeeld door Wijnhoven (2025).



Figuur 5.2.26 Beoordeling kwaliteitstoestand (BISI S&F) voor de periode 2013-2024 van de afzonderlijke ecotopen van H1140A: hoogdynamisch litoraal (boven), laagdynamisch laaglitoraal (midden) en laagdynamisch middel- en hooglitoraal (midden), waarbij 'S&F' de gemiddelde BISI score van de drie genoemde afzonderlijke structuur en functie aspecten weergeeft. Een indicatie van de ontwikkeling weergegeven met een gestippelde lijn geeft in feite aan dat er geen sprake is van significante voor- of achteruitgang in kwaliteit. Ontleend aan: Wijnhoven (2025)

Conclusie huidige kwaliteitstoestand

Tabel 5.2.7 geeft een samenvatting van de scores voor de hiervoor besproken individuele kwaliteitsaspecten van het habitattype. Hierbij gelden de volgende rekenregels, die aansluiten op de 'stoplichtbenadering' uit het Natura 2000 Doelendocument (Ministerie van LNV, 2006a):

- Eén of meer slecht: score is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: score is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend.

Deze rekenregels zijn ook van toepassing op het bepalen van de huidige kwaliteitstoestand:

- Eén of meer slecht: totaalscore is slecht
- Eén% of meer matig, maar geen score slecht: totaalscore is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: totaalscore is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: totaalscore is onbekend.

Op basis hiervan wordt de huidige kwaliteitstoestand van H1140A als slecht beoordeeld.

Tabel 5.2.7. Score kwaliteitsaspecten H1140A

Kwaliteitsaspect	Deelaspecten	Huidige situatie	Afstand tot doelbereik	Score deelaspecten	Eindscore per kwaliteitsaspect
Abiotische vereisten	Stikstofgehalte	suboptimaal	0,34 mg/l	matig	Matig (25%)
	Zoutgehalte	optimaal		goed	
	Dynamiek	optimaal		goed	
	Troebelheid	onbekend		onbekend	
Overige abiotische vereisten	Voortdurende afwisseling van eb en vloed	aanwezig		goed	Matig (50%)
	Dynamiek in watertemperatuur	aanwezig, toename temperatuur onder invloed van klimaatverandering		matig	
Plantengemeenschappen		aanwezig		goed	Goed (100%)
Typische soorten		aanwezig, variabele trends		matig	Matig (100%)
Overige kenmerken van een goede structuur en functie	Mosselbanken	areaal binnen streefwaarden, wel vooral gemengd		goed	Slecht (19%)
	Velden van schelpkokerworm	aanwezig		goed	
	Kokkelbanken	aanwezig, biomassa afgenomen		matig	
	Zeegrasvelden	aanwezig, onder streefwaarden		matig	
	Ongestoorde sedimentatie en erosie	beïnvloed door menselijke ingrepen in het verleden en in mindere mate in het heden		matig	
	Gradiënten van biotopen	aanwezig		goed	
	Gezonde bodemfauna	geen significante verandering populatie-aantallen bodemdieren		goed	
	Stabiele biomassa van bodemdieren	onbekend		onbekend	

	Voedingsgebied voor jonge vis	kinderkamerfunctie afgenomen		matig	
	Voedselvoorziening voor vogels	wisselend beeld voor de verschillende voedselgroepen		matig	
	Rustige platen voor zeehonden	er is sprake van verstoring		matig	
	Waterkwaliteit	KRW-normen niet gehaald	afh. van stof	slecht	
	Structuurvormende functie / habitatdiversiteit (BISI)	slecht		slecht	
	Belangrijke voedselsoorten (BISI)	Benthos: slecht, vissen: onbekend		slecht	
	BISI algemene kwaliteitstoestand	0,290 (matig)	0,5-0,29=0,21	matig	
	BISI structuur & functie	0,225 (slecht)	0,5-0,225=0,275	slecht	
	Verhouding erosie-sedimentatie	onbekend		onbekend	
	Verhoudingen taxonomische of functionele groepen	onbekend		onbekend	
	Voorkomen grote en langlevende soorten (BISI)	onbekend		onbekend	
	Verdeling (oppervlak per breed habitattype) en specifieke kwaliteitstoestand per (breed) habitattype (BISI)	onbekend		onbekend	
	Fijnschalige ecotopen en/of gedetailleerde habitattypen compositie	onbekend		onbekend	
Totaalscore op basis van de vijf kwaliteitsaspecten					**Slecht (20%)**

5.2.4 Kansen en knelpunten

Externe knelpunten

Dynamiek in watertemperatuur, gezonde bodemfauna, voedingsgebied

Hittestress, droogte, warme winters

Temperatuurverandering en toename van storminvloeden door klimaatverandering hebben een grote impact op H1140A. Klimaatverandering beïnvloedt de gemeenschappen op de platen, onder andere door opwarming en extreme temperaturen. Waar strenge winters vroeger massale sterfte onder schelpdieren veroorzaakten, vormen nu ook extreme zomerse hittegolven een groeiend risico. Dit kan leiden tot verschuivingen in het verspreidingsgebied van soorten. Tot slot kan de toename van stormen een directe bedreiging vormen voor de litorale zones of zorgen voor verstoringen in de gemeenschappen (Wijnhoven, 2022b).

Macrobenthische dieren werden met consistente methoden gedurende 50 jaar (1970–2019) gemonitord op Balgzand, wat resulteerde in ongeveer 100 publicaties. Deze publicaties zijn samengevat in een review waarin waargenomen veranderingen en hun mogelijke oorzaken worden besproken en geanalyseerd (Beukema & Dekker, 2020a). Hoewel het onderzoek zich beperkt tot één locatie binnen de Waddenzee, bieden de waargenomen trends waardevolle inzichten in de mogelijke effecten van klimaatverandering in de (nabije) toekomst voor slik- en zandplaten door het gehele Natura 2000-gebied. Er worden verschillende klimaatverandering gerelateerde processen behandeld. Verschillende effecten van klimaatverandering werden gedetecteerd (Beukema & Dekker, 2020a):

Temperatuurstijging

In de afgelopen 50 jaar is de watertemperatuur van de westelijke Waddenzee gestegen met gemiddeld 0.4-0.5 ˚C per decennium (zie vorige paragraaf). Strenge winters (met gemiddelde watertemperaturen van < 2 ˚C in januari/februari) werden in de periode 1970-2000 nog 7 keer waargenomen, maar sinds 2000 niet meer (Sea water temperature - NIOZ, z.d.). Hete zomers daarentegen (met gemiddelde watertemperaturen van > 20 ˚C in juli/augustus) werden sinds 2000 tot 2023 ten minste 3 jaar geregistreerd.

Het effect van temperatuurstijging op de ecologie van benthos is niet rechtlijnig, maar wordt beïnvloed door een complex samenspel van directe en indirecte effecten. Temperatuurveranderingen hebben zowel directe invloeden op de groei, overleving en voortplanting van benthische organismen als indirecte effecten via veranderingen in predatie, voedselbeschikbaarheid en andere omgevingsfactoren. Daardoor is het effect op typische soorten verschillend en hebben sommige soorten profijt van temperatuurstijging terwijl andere daar onder lijden. Daarnaast speelt het moment van temperatuurstijging ook een rol: het maakt een verschil of het gaat om een warmere zomer of een warmere winter, aangezien beide seizoenen verschillende ecologische processen beïnvloeden.

Temperatuurstijging in de winter

Van de 50 algemene benthossoorten op Balgzand waren 10 (typische) soorten ‘wintergevoelig’. Deze soorten toonden hoge sterftecijfers bij strenge winters, soms tot wel 100%, waaronder de kokkel. Dit leidde tot een afname van de soortenrijkdom na strenge winters. De populaties herstelden zich in ongeveer een halfjaar tijd weer na zo’n winter. Een soort die goed gedijt bij koude winters is het nonnetje. Deze soort vertoont juist lagere overlevingscijfers bij opwarming van seizoenen. Er werd ook een effect van strenge winters gevonden in de opvolgende seizoenen, waarbij de aanwas van mossels, nonnetjes en kokkels na een strenge winter aanzienlijk groter was dan na een mildere winter. Zo was de aanwas van jonge kokkels ongeveer 10 keer succesvoller na een strenge winter dan na de zachtste winter (Beukema & Dekker, 2020a).

Mildere winters verhoogden daarentegen de overleving van deze wintergevoelige soorten, waaronder kokkel, zandzager, schelpkokerworm, garnaal en gewone strandkrab. Het gewicht van de wintergevoelige tweekleppigen na mildere winters was echter lager dan na strengere winters. Warmere winters resulteerden dus in een grotere overleving van magere individuen binnen deze soorten. Al met al leidde een warmere winter tot een verhoogde soortenrijkdom en biomassa vergeleken met strenge winters. De verhoogde soortenrijkdom werd veroorzaakt door de verhoogde overleving van algemene soorten én de vestiging van nieuwe soorten. De verhoogde biomassa volgt deze verhoogde soortenrijkdom en verhoogde overleving. Ondanks de toename van wintergevoelige tweekleppigen na mildere winters, heeft dit ook nadelige gevolgen, omdat het leidt tot een verhoogde predatiedruk (Beukema & Dekker, 2020a; Beukema & Dekker, 2014). Roofdieren zoals garnaal en gewone strandkrab vertoonden namelijk een verhoogde overleving als gevolg van warmere winters en gedijen beter bij mildere temperaturen. Dit resulteert in een grotere predatiedruk op soorten zoals kokkel en mossel, aangezien deze roofdieren zich voeden met de larven van de schelpdieren (Beukema & Dekker, 2020a).

Onder invloed van hogere wintertemperaturen heeft de tere dunschaal zich sterk uitgebreid in het litoraal. Het verspreidingsgebied schuift naar het noorden op. De dichtheden van nonnetje zijn juist sterk afgenomen door toename van de zomertemperatuur en het verspreidingsgebied van deze soort verschuift eveneens naar het noorden (Dekker & Beukema, 2021). Dekker & Beukema (2021) verwachten dat de tere dunschaal talrijker zal worden in de Waddenzee dan het nonnetje.

Temperatuurstijging in de zomer

Warmere zomers (groeiseizoen van tweekleppigen) leidden voor de meeste soorten tot versnelde groei, waaronder de mossel en kokkel. Het nonnetje daarentegen vertoonde juist een vertraging in groeisnelheid bij warmere zomers (Beukema & Dekker, 2020a).

Hete zomers, of hittegolven, hebben effecten op het gedrag en de overleving van kokkels. Tijdens hittegolven (temperaturen ≥ 35°C, overeenkomend met de temperaturen op de wadbodem tijdens de hittegolven van 2022) neemt in eerste instantie bioturbatie van kokkels (het mengen van de bodem) toe. Kokkels graven zich met dergelijke temperaturen dieper in het sediment, naar verwachting om aan de hitte te ontkomen (Zhou et al., 2023). Hoe langer deze hitte aanhoudt, hoe meer de hitte tot sterfte leidt (Zhou et al., 2023). Deze effecten treden met name op bij volwassen kokkels. Tijdelijke verhoogde temperaturen leiden niet tot verhoogde sterfte (Beukema & Dekker, 2020b; Zhou et al., 2023). Tussen 2018 en 2023 is er op één jaar na veel sterfte onder kokkels opgetreden, waarschijnlijk te wijten aan deze hoge temperaturen gecombineerd met verminderde toevoer van voedsel door spuiwater, en langere droogval van platen met oostenwind (NIOZ, 2023).

In een andere studie, een modelstudie, is gekeken naar de gevoeligheid van wadpieren op hittegolven (Wethey & Woodin, 2022). Door de gevoeligheid van *A. marina* voor zuurstofgebrek tijdens hittegolven, voorspellen de modellen dat de soort volledig zal verdwijnen rond 2090 uit de Middellandse Zee en beperkt zal blijven tot opwellingszones langs West-Iberië en de Atlantische kust ten noorden van 45°N. Beperkte populaties kunnen mogelijk overleven in het Kanaal en de Waddenzee. Deze verschuivingen zullen waarschijnlijk grote gevolgen hebben voor de ecosysteemfuncties langs de kusten van de Waddenzee. Deze modelstudie betreft een lange termijn voorspelling, maar laat voor de korte termijn ook de gevoeligheid van deze soort voor hittegolven zien.

Mogelijke invloed extreem weer op de primaire productie

Microfytobenthos op de wadplaten leveren de belangrijkste bijdrage aan de primaire productie in de Waddenzee. Volgens Jacobs et al. (2021) zal de toename van extreem weer door klimaatverandering, zoals hittegolven, stormvloeden en buien, naar verwachting een sterke invloed hebben op de spatiotemporele dynamiek van het microfytobenthos en daarmee op het mariene voedselweb. In 2018 en 2019 kreeg Noordwest-Europa te maken met zeer hoge temperaturen in de zomer en droogte. Jacobs et al. (2021) gebruikten veld gekalibreerde satellietgegevens om de seizoensdynamiek van de microfytobenthosbiomassa en -productie te kwantificeren. In 2018 en 2019 heeft de extreme warmte geleid tot extra afname van de zomerbiomassa van de benthische microalgen, boven op de reguliere afname die optreedt door begrazing. Daarnaast was in de periode januari tot september 2018 sprake van zeer hoge zoutgehalten, als gevolg van de verminderde rivierafvoer. Jacobs et al. (2021) verwachten dat dit de vitaliteit van de microfytobenthosgemeenschap en de weerstand tegen windstress en hevige buien negatief heeft beïnvloed. Een vergelijking met historische data wees uit dat de primaire productiviteit van microfytobenthos sterk kan variëren als gevolg van variaties in de omgevingsomstandigheden (Jacobs et al., 2021). Dit kan grote gevolgen hebben voor het voedselweb.
Opwarming van het zeewater kan daarnaast mogelijk leiden tot vroegere bloei van het microfytobenthos, waardoor een mismatch kan optreden met de behoefte van consumenten (Bas et al., 2024).

Goede waterkwaliteit, typische soorten, kinderkamerfunctie, voedselfunctie
Hoog stikstofgehalte
Het stikstofgehalte van het water in de Waddenzee is te hoog door aanvoer vanuit verschillende bronnen, waaronder de Noordzee, de Eemsrivier, het IJsselmeer en kleinere bronnen (van Beusekom et al., 2001; van der Heijden et al., 2025; Prins et al., 2023). Daarnaast is sprake van een disbalans in de N:P ratio, wat bijdraagt aan een toename van de bloei van de plaagalg *Phaeocystis globosa* (Brandenburg et al., 2025). De huidige stikstofbelasting vormt onder andere een belemmering voor herstel van litorale zeegrasvelden. In het minder eutrofe noordelijke Waddengebied (Duitsland) heeft het zeegras zich sinds ongeveer 2000 hersteld, waarschijnlijk dankzij de-eutrofiering (Reise & Kohlus, 2008; van Katwijk et al., 2024). Eutrofiëring leidt tot bedekking van het zeegras door macroalgen en epifyten (van Katwijk et al., 2024).

Verontreiniging, thermische lozing en koelwaterinname
In de Waddenzee worden de KRW-normen overschreden voor enkele specifiek verontreinigende stoffen en ubiquitaire stoffen. Zie verder paragraaf 5.1.4. In paragraaf 5.1.4 is daarnaast ingegaan op lozing van verontreinigende stoffen, thermische lozing en koelwaterinname. Effecten op bodemfauna, vissen, vogels en zeezoogdieren kunnen niet worden uitgesloten.

Fluctuaties in zoet-zout, gezonde bodemfauna
Zoet water afvoer
Veranderingen in zoet water afvoer kunnen negatieve gevolgen hebben voor bodemdieren op droogvallende platen, vooral in de ruime omgeving van de Afsluitdijk (Friese kust, Balgzand) en in de omgeving van het Lauwersmeer (Jaksic et al., 2024). Zie paragraaf 5.1.4.

Interne knelpunten
Ontbreken van chronische verstoring van de bodem, voedselfunctie, typische soorten, BISI indicatoren algehele kwaliteit, structuur en functie, voedselsoorten, structuurvormende functie
Activiteiten die bodemberoering veroorzaken
Wijnhoven (2025) geeft aan dat bodemberoerende activiteiten een negatieve invloed hebben op de structuur en functie van H1140A in de Waddenzee. De kwaliteit van H1140A voor het aspect structuur en functie is slecht. Het is niet duidelijk wat de belangrijkste oorzaken zijn van bodemberoering in H1140A. Er vinden verschillende activiteiten plaats die gepaard (kunnen) gaan met bodemberoering binnen H1140A:

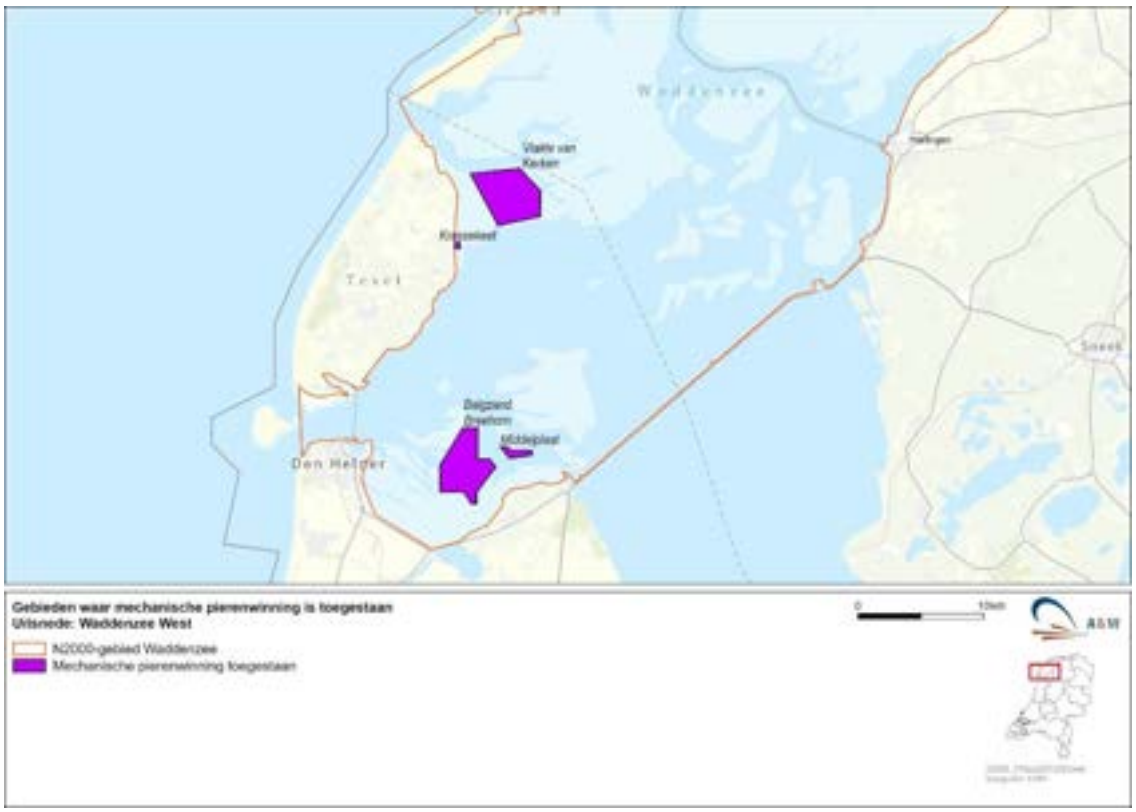
- Garnalenvisserij
- Mechanische pierenwinning
- Handkokkelvisserij
- Wadlopen
- Droogvallen met schepen

Daarnaast leiden gas- en zoutwinning tot veranderingen in de bodemhoogte en indirect ook de sedimentsamenstelling. Hieronder worden deze vormen van gebruik besproken.

Potentieel knelpunt: garnalenvisserij
In de vergunning voor de garnalenvisserij in de Waddenzee (Ministerie van LVVN, 2025) is visserij op de litorale delen uitgesloten, met uitzondering van geultjes op droogvallende delen. Op basis daarvan wordt aangenomen dat er geen garnalenvisserij plaatsvindt op droogvallende delen, waardoor effecten op H1140A niet aan de orde zijn.

Potentieel knelpunt: mechanische pierenwinning
Mechanische pierenwinning in de Waddenzee wordt uitgevoerd door twee bedrijven. De activiteit is toegestaan op de locaties Balgzand/Breehoorn, Middelplaat en Vlakte van de Kerken in het

westen van de Waddenzee. De twee bedrijven beschikken over een natuurvergunning tot en met 2028 (Heidinga et al., 2023). De totale visserijdruk is, voor zover bekend, tussen 2010 en 2018 gelijk gebleven (Jongbloed & Leopold, 2019).



Figuur 5.2.27 Locaties waar mechanische pierenwinning in de Waddenzee is toegestaan. Bron: vergunningen voor mechanische pierenwinning verleend in 2018

Mechanische pierenwinning gaat gepaard met bodemberoering, vooral van de bovenste 40 cm van de bodem. Dit leidt lokaal tot grote effecten op de bodem, het bodemleven en de voedselbeschikbaarheid. Bodemdieren (en sediment) kleiner dan 20 mm vallen gelijk terug in de gegraven gleuf. De overige bodemdieren, met uitzondering van de wadpieren, komen na het sorteerproces terug in zee terecht (Drent, 2015). Het is niet bekend wat de overlevingskans van deze bodemdieren is. Monitoring in de periode 2008-2014 door het NIOZ in opdracht van Arenicola bv, heeft geen significant negatieve effecten aangetoond op het bodemleven, wat betreft soortenrijkdom en biomassa (Drent, 2015).

In 2022 is in opdracht van het ministerie van LNV en de provincie Noord-Holland een memo opgesteld door de Waddenacademie en verschillende experts waarin verschillende vragen ten aanzien van de ecologische effecten van mechanische pierenwinning beantwoord worden. De Waddenacademie concludeert in deze memo: *“Mechanische pierenvisserij heeft in ieder geval grote lokale ecologische effecten, de gevolgen voor een grotere ruimteschaal (Waddenzee) lijken in eerste instantie door het relatief beperkte beviste areaal minder groot. Hierbij moet wel in acht worden genomen dat de nog onbekende cumulatieve effecten nog niet in beschouwing zijn genomen, waardoor het uiteindelijke effect mogelijk groter is.”*

Mechanische pierenwinning leidt lokaal tot grote ecologische effecten. Veldobservaties suggereren dat de wadbodem na bevissing meer dan anderhalf jaar zijn stevigheid kan verliezen. In de beviste delen is na bevissing een verschuiving in de bodemdiergemeenschap te zien naar

meer opportunistische soorten (Klunder et al., 2021). Op de lange termijn (5 jaar) blijven effecten op langlevende soorten, met name wadpieren en strandgapers, zichtbaar (Beukema, 1995). Lokaal leidt de mechanische pierenwinning tot een afname van de voedselbeschikbaarheid voor vogels. Deze effecten zijn veelal kort meetbaar, behalve voor langlevende soorten bodemdieren (Waddenacademie, 2022). Jongbloed & Leopold (2019) concludeerden echter dat er geen duidelijke aanwijzingen zijn voor een afname in kwaliteit van het beviste gebied of verstoring van wadvogels (Jongbloed & Leopold, 2019). De mechanische pierenwinning lijkt in de huidige vorm duurzaam te zijn: er lijkt geen sprake te zijn van overbevissing. In het verleden was wel sprake van overbevissing op Balgzand, toen er drie bedrijven actief waren. Bij het vergroten van de omvang van de mechanische pierenwinning, zonder toename van de concessiegebieden, ontstaat er een risico op overbevissing. Indien mechanische pierenwinning in de Waddenzee zou worden beëindigd, zou dit kunnen leiden tot een toename van handmatige pierenwinning, waarbij een groter risico op verstoring van vogels kan optreden (Waddenacademie, 2022).

Actueel beleid

In de vergunningen voor de mechanische pierenwinning is opgenomen dat er een uitsterfbeleid geldt. Dit houdt in dat het aantal vergunningen voor het mechanisch winnen van wadpieren niet mag worden uitgebreid. In de Agenda voor het Waddengebied is het voorstel opgenomen om de mechanische pierenwinning in de Waddenzee per 1 januari 2030 te beëindigen (Ministerie IenW, 2020). Dit is momenteel nog steeds de beleidslijn. Binnenkort start onderzoek naar de (cumulatieve) effecten van mechanische pierenwinning. Dit onderzoek kan aanleiding geven om de beleidslijn te wijzigen (med. H. Heijmering, provincie Noord-Holland, 2025).

Potentieel knelpunt: handkokkelvisserij

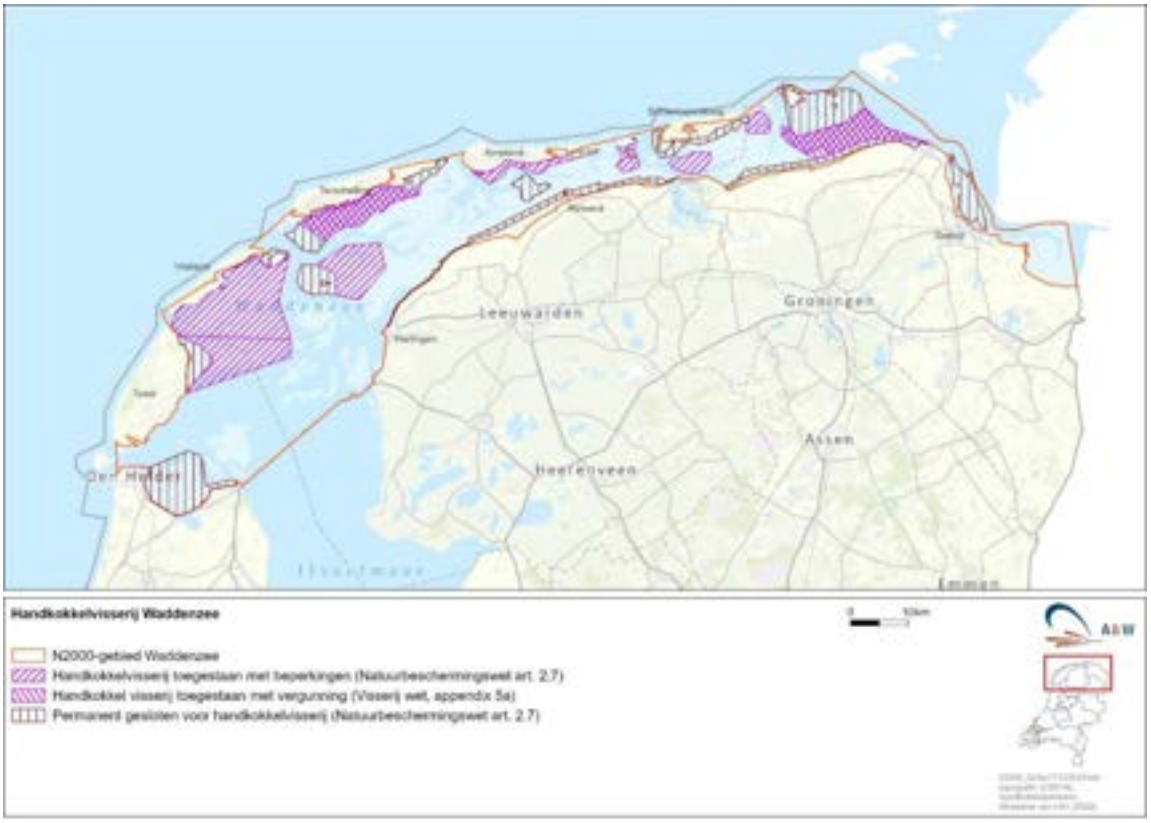
Handkokkelvisserij vindt plaats wanneer er water op de wadplaten staat. De visser gebruikt hiervoor een hark met een net. De vergunningen worden jaarlijks verleend door Provincie Fryslân, op basis van het beschikbare kokkelbestand. Er mag jaarlijks maximaal 2,5 % van het bestand dat aanwezig is in dichtheden van minstens 50 kokkels per m^2, worden weggevist. Handkokkelvisserij is uitgesloten in delen van de Waddenzee, zie Figuur 5.2.28.

Kokkel is een typische soort van H1140A. De handkokkelvisserij zou daardoor een effect kunnen hebben op de kwaliteit van het habitattype. Uit onderzoek is echter gebleken dat verschillen in de ontwikkeling van het kokkelbestand tussen gebieden die gesloten en open voor kokkelvisserij, binnen de gehele Waddenzee en de afzonderlijke vangstgebieden, niet zijn toe te schrijven aan de handkokkelvisserij (Troost & van Asch, 2018). Recente studies over de effecten van de mechanische kokkelvisserij in het verleden suggereren dat deze vorm van visserij niet tot negatieve effecten leidde op de rekrutering van kokkels (van der Meer & Folmer, 2023) (Beukema & Dekker, 2018). Volgens Beukema (2023) ging de mechanische kokkelvisserij gepaard met variabele negatieve effecten op andere bodemdieren dan kokkels. Herstel van de fauna trad over het algemeen snel op. De mechanische kokkelvisserij leidde tot een afname van het voedselaanbod voor schelpdieretende vogels, vooral scholeksters, maar in de meeste jaren was het effect beperkt. Er is beperkt bewijs voor het optreden van effecten op de fitness en overleving van individuele scholeksters. Dergelijke effecten zouden zich voor kunnen doen in jaren met een laag voedselaanbod, waarin weinig alternatieven beschikbaar zijn, met name mossels (Beukema, 2023). Effecten van handkokkelvisserij op bodemdieren zijn naar verwachting geringer dan mechanische kokkelvisserij, omdat het een veel kleinschaligere en minder invasieve vorm van visserij is.

Alhoewel de effecten van handkokkelvisserij over het algemeen naar verwachting beperkt zijn, zijn er vooral de afgelopen jaren relevante veranderingen in het kokkelbestand opgetreden, die gevolgen kunnen hebben voor de duurzaamheid van deze vorm van visserij. Onder andere in

2018, 2019 en 2022 heeft massale sterfte van kokkels plaatsgevonden op het wad. Hierdoor heeft Wageningen Marine Research, die het kokkelbestand berekent, de berekeningen voor het kokkelbestand moeten herzien. In deze jaren is de toegestane oogst bijgesteld. De druk van de activiteit op het kokkelbestand is hierdoor gelijk gebleven (Heidinga et al., 2023).

Gezien de gevoeligheid van kokkels voor droge hete zomers is het de vraag of de activiteit in de toekomst nog jaarlijks kan worden uitgevoerd, mede met het oog op het belang van kokkels voor vogels als scholekster. Zeker omdat de bestandsschattingen die worden gebruikt om het quotum te bepalen, geen rekening houden met extreme zomersterfte. Om voldoende rekening te kunnen houden met extreme zomersterfte bij het bepalen van het quotum, adviseren (Troost, van Asch, et al., 2022) bij het optreden van een extreme zomersterfte in het najaar een sterfte-herijkingsbemonstering uit te voeren.



Figuur 5.2.28 Gebieden die open en gesloten zijn voor handkokkelvisserij. Op basis van: (Fieten, Frauendorf, & Walter, 2022)

<u>Potentieel knelpunt: wadlopen</u>
Wadlooproutes bevinden zich vooral in de oostelijke Waddenzee. De meeste (georganiseerde) wadlooptochten vinden plaats in de periode mei t/m half oktober, maar in principe kan het hele jaar door op het wad gelopen worden. Het betreden van het wad door mensen gaat gepaard met bodemberoering, maar het is onduidelijk of dit leidt tot effecten op de kwaliteit van H1140A.

<u>Potentieel knelpunt: droogvallen met schepen</u>
Het droogvallen met schepen vindt naar verwachting vooral in de periode april t/m september plaats. Deze activiteit leidt tot bodemberoering, maar het is onduidelijk of en wat de effecten zijn op de kwaliteit van H1140A.

Potentieel knelpunt: gaswinning

Gaswinning vindt plaats onder Oost-Ameland (sinds 1986) en bij Lauwersoog, Vierhuizen en Moddergat (sinds 2007). Gaswinning leidt tot bodemdaling. Als de sedimentatiesnelheid niet hoog genoeg is om dit effect in combinatie met zeespiegelstijging te compenseren, kan de relatieve hoogte van platen afnemen. Dit kan onder andere gevolgen hebben voor de droogvalduur, sedimentsamenstelling en de soortenrijkdom. De effecten van de bodemdaling door gaswinning bij Lauwersoog, Vierhuizen en Moddergat worden gevolgd op basis van het principe 'hand aan de kraan'. De effecten van de bodemdaling op Ameland worden ook gemonitord, maar hiervoor geldt het hand aan de kraan principe niet.



Figuur 5.2.29 Gaswinningslocaties Ameland en Lauwersoog, Moddergat en Vierhuizen. (NOS, 2016)

Effecten bodemdaling door gaswinning

In de periode 2010-2023 laat de ontwikkeling van het totale plaatareaal in het Pinkegat en Zoutkamperlaag en de plaathoogte uit de LiDAR data geen directe effecten van bodemdaling zien (Gawehn, 2024).

In zes deelgebieden op wadplaten worden twee keer per maand metingen verricht van erosie en sedimentatie door middel van spijkermetingen. Hieruit blijkt dat in alle zes gebieden sedimentatie optreedt. Engelsmanplaat laat hierbij een gemiddelde sedimentatie van 0,1 mm/jaar zien en is vrij stabiel. De overige gebieden kennen jaarlijks gemiddeld een halve tot een hele centimeter sedimentatie. De sedimentatie bedraagt +4,7 mm/j op wadplaten bij Oost-Ameland, +11,9 mm/j bij Paesens, +5,7 mm/j bij West-Ameland, +7,9 mm/j op de Piet Scheveplaat en +5,3 mm/j bij Schiermonnikoog (Krol et al., 2024). In een gebied met wadplaten van drie kilometer lengte, direct ten zuiden van Ameland (ten oosten van de Oerdsloot), daalt het maaiveld met ongeveer vier millimeter per jaar. De precieze oorzaak van deze daling is onduidelijk (Begeleidingscommissie Monitoring Bodemdaling Ameland, 2024). Volgens het rapport van de Begeleidingscommissie uit 2024 zijn er geen aanwijzingen dat de draagkracht van de wadplaten voor foeragerende vogels negatief beïnvloed wordt door de bodemdaling door gaswinning.

In Figuur 5.2.5 is de ontwikkeling van de totale biomassa van bodemdieren in het Pinkegat en Zoutkamperlaag in de winter weergegeven. Hieruit blijkt dat de totale biomassa na 2018 is

afgenomen. Dit komt vooral door afname van het kokkelbestand door het uitblijven van een goede broedval. Dit doet zich in de hele Waddenzee voor (Duijns et al., 2024).

In het artikel van (de la Barra et al., 2024) wordt ingegaan op de effecten van bodemdaling op de sedimentsamenstelling en soortenrijkdom van bodemdieren op wadplaten onder Ameland. Hieruit blijkt dat het slibgehalte 3 % hoger was op de platen binnen het bodemdalingsgebied en dat de mediane korrelgrootte met 10 % was afgenomen. Deze veranderingen lijken de totale biomassa van macro-invertebraten niet significant te hebben beïnvloed. Er bestaat geen wetenschappelijke consensus over de door de la Barra et al. (2024) gevonden veranderingen in sedimentsamenstelling en de invloed van bodemdaling door gaswinning (Begeleidingscommissie Monitoring Bodemdaling Ameland, 2024).

In algemene zin geldt dat de bescherming via het hand aan de kraan principe niet goed werkt indien vooraf niet duidelijk de grenswaarden worden vastgesteld waarbinnen een bepaalde ontwikkeling mag blijven voordat de kraan moet wordt dichtgedraaid. Om te kunnen vaststellen wanneer er veranderingen optreden die kunnen toegewezen aan de bodemdaling, is daarnaast van belang dat er voor aanvang van de activiteit onderzoek volgens de Before-After-Control-Impact (BACI) opzet plaatsvindt (de la Barra et al., 2024).

Potentieel knelpunt: zoutwinning

Zoutwinning in de Waddenplaats vindt plaats rondom Harlingen, op de Ballastplaat (Zuid). In de vergunning voor zoutwinning is vastgelegd dat zout gewonnen wordt aan de hand van het ‘hand aan de kraan’-principe, en in totaal mag er 32 miljoen ton zout worden gewonnen. In 2020 zijn de winningen gestart, nadat nulmetingen zijn uitgevoerd met betrekking tot bodemdaling en andere effecten op de Waddennatuur. Op 1 januari 2021 was 30.689 m^3 zout geproduceerd en op 1 januari 2022 353.182 m^3 (Arcadis, 2023).

Effecten bodemdaling door zoutwinning

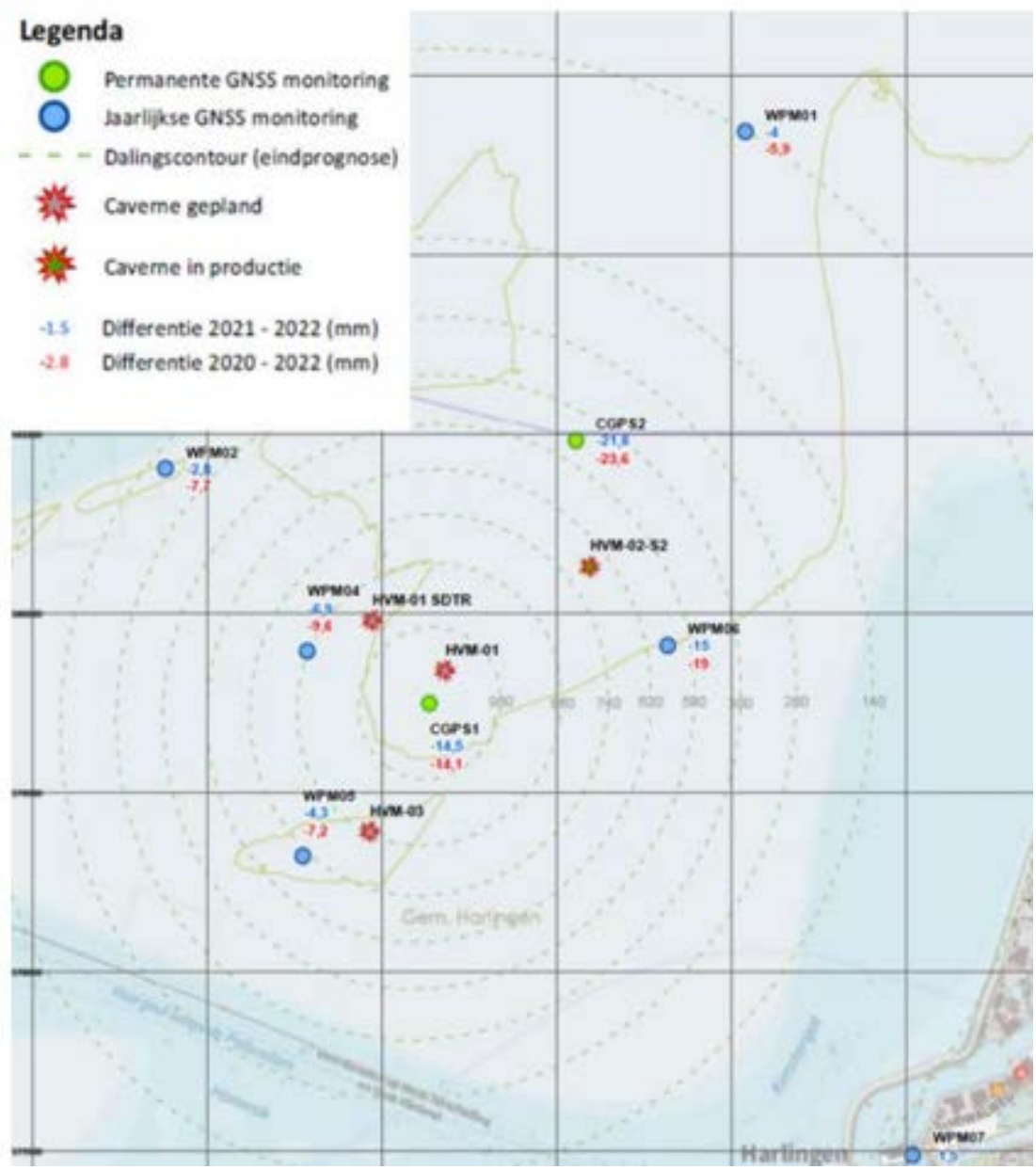
In de vergunning voor deze activiteit zijn daarnaast ook vergunningsvoorwaarden ten aanzien van een maximaal toelaatbare bodemdalingssnelheid opgelegd, waarvoor een grens van 5 mm wadbodemhoogte per jaar wordt gehanteerd. Dit is de gebruiksruimte. Voor de zoutwinning onder de Waddenzee wordt op dit moment een zeespiegelstijging van 2,4 mm per jaar aangehouden. De beschikbare ruimte voor bodemdaling door zoutwinning is daarom 2,6 mm (5 mm min zeespiegelstijging van 2,4 mm) per jaar. De verwachting is dat deze ruimte zal afnemen als gevolg van een sneller stijgende zeespiegel. De gemiddelde snelheid van bodemdalingen, samengeteld met de snelheid van de zeespiegelstijging, blijft gebaseerd op de data t/m 2023 ruim onder de gebruiksgrens van 5 mm per jaar. Dit blijft van toepassing, zelfs wanneer de bevindingen uit de Zeespiegelmonitor worden meegenomen (Arcadis, 2023). In de Zeespiegelmonitor van Deltares is met behulp van nieuwe berekeningen aan de windinvloed een analyse van de zeespiegelstijging uitgevoerd (Stolte, Baart, et al., 2023). Deze meest recente versie van de Zeespiegelmonitor maakt onderscheid tussen de snelheid van zeespiegelstijging voor en na 1993. Voor 1993 lag de trend op 1,8 mm per jaar en na 1993 is dit verhoogd naar 2,3 mm per jaar. Deze aanpassing heeft gevolgen voor het bepalen van de beschikbare gebruiksruimte voor bodemdaling door zoutwinning. Deze is op basis van de versnelling van de zeespiegelstijging van 2,6 mm naar 2,1 mm per jaar verlaagd (Arcadis, 2023).

Mogelijke effecten zoutwinning

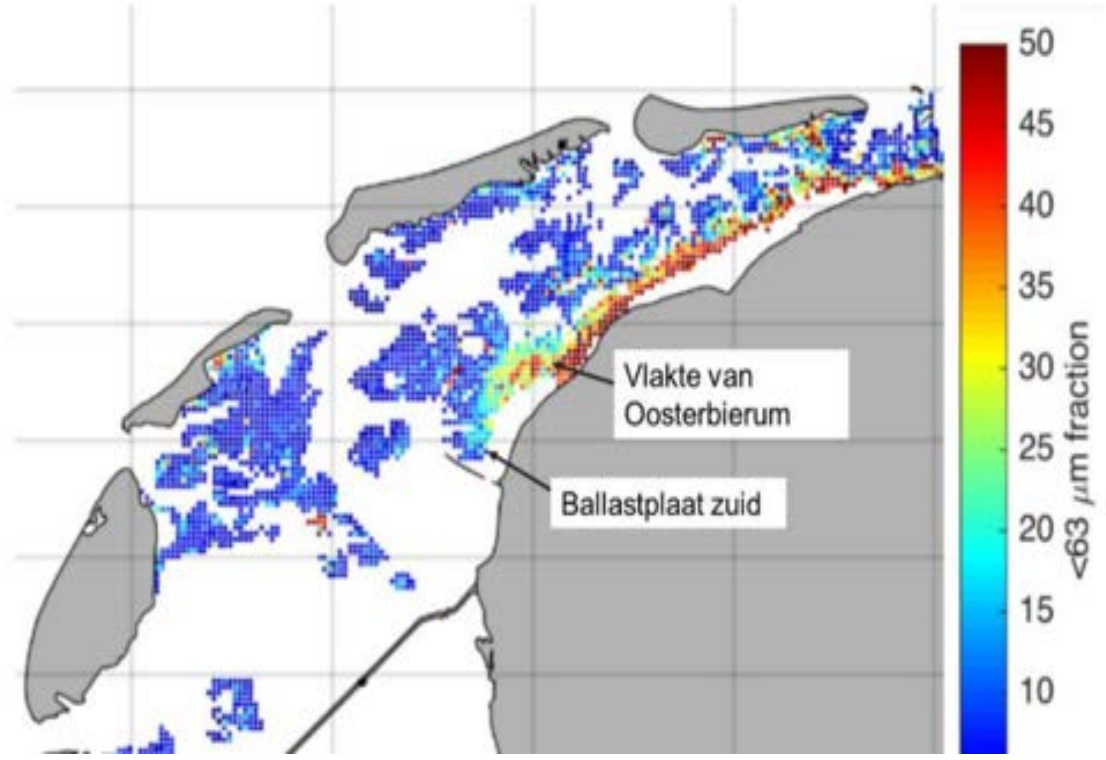
Zoutwinning kan directe en indirecte effecten op slik- en zandplaten hebben, die als een effectketen door kunnen werken. Een direct effect betreft pleistocene bodemdaling. Dit zou vervolgens kunnen leiden tot veranderingen in bodemligging (areaal en hoogte van wadplaten & de bodemsamenstelling), wat weer kan leiden tot veranderingen in de habitatkwaliteit en het

voedselaanbod (bodemdieren) van de wadplaat. Dit laatste effect kan vervolgens leiden tot veranderingen in de aanwezigheid van (foeragerende) vogels.

Het slibgehalte van het sediment van wadplaten is in sterke mate bepalend voor de soortensamenstelling van de bodemfauna en is zodoende ook van invloed op de vogels die in het gebied foerageren. De Ballastplaat is een relatief slikrijke omgeving (zie Figuur 5.2.31).



Figuur 5.2.30 Kaart met o.a. de locaties van huidige en toekomstige cavernes. De contouren (stippellijn) representeren de voorspelde diepe bodemdaling in 2052 (ontleend aan: (Arcadis, 2023)).



Figuur 5.2.31 Het percentage slib (fractie kleiner dan 63um) van de droogvallende wadplaten rond 2010 op basis van de SIBES-gegevens (ontleend aan: Arcadis, 2023).

Vastgestelde effecten zoutwinning

Sinds 2000 worden de effecten van bodemdaling onder wadplaten (door gaswinning) onderzocht door metingen van erosie en sedimentatie van het wadoppervlak. Uit deze metingen blijkt dat zowel de afkalving van wadplaten door erosie als de ophoging door sedimentatie vaak meerdere centimeters per jaar bedraagt. In uitzonderlijke gevallen kan dit oplopen tot decimeters. De gegevens laten vooralsnog geen geleidelijke verandering zien in de korrelgrootteverdeling van het sediment. De tot nu toe gemeten erosie en sedimentatie in het onderzoeksgebied komen overeen met de normale dynamiek van wadplaten, zoals bekend uit andere studies. Op basis van de verschillende metingen is er tot op heden geen reden om aan te nemen dat de bodemdaling door zoutwinning leidt tot veranderingen in de morfologie van de Ballastplaat (Arcadis, 2023).

Naast de effecten op morfologie en sedimentsamenstelling worden de effecten op wadvogels gemonitord. Geen van de acht vogelsoorten waarvan de jaargemiddelde ontwikkelingen worden geanalyseerd, vertoont in het studiegebied een trend die wijst op een mogelijke relatie met de bodemdaling. Dit is ook te verwachten, aangezien de omvang van de bodemdaling nog zeer beperkt is en er geen nadelige veranderingen in de bodemhoogte of de sedimentsamenstelling zijn waargenomen (Kappers & Versloot, 2023). Vooralsnog wordt gesteld dat hier de effecten van aanslibbing groter zijn dan bodemdaling, maar er zijn kanttekeningen gesteld bij de hiervoor gebruikte modellering en monitoring (Commissie MER, 2021). In hoeverre deze kanttekeningen nog actueel zijn, is niet bekend. In de monitoringsrapportages is wel beschreven hoe deze kritiek is meegenomen in de toekomstige monitoring (Arcadis, 2023).

Helderheid, ongestoorde sedimentatie en erosie, biogene structuren, voedselfunctie, rustige platen voor zeehonden

Potentieel knelpunt: baggeren en verspreiden

Baggeren en vooral het verspreiden van bagger gaan gepaard met vertroebeling. Bij het verspreiden van zand is de vertroebeling gering, maar bij het verspreiden van slibrijk materiaal kan aanzienlijke vertroebeling optreden. Hierdoor neemt het doorzicht in de waterkolom af en het aantal zwevende deeltjes toe. Vertroebeling kan de groeiomstandigheden voor primaire producenten, filterfeeders en vaatplanten negatief beïnvloeden. Daarnaast kan vertroebeling de ademhaling van vissen bemoeilijken (Jak et al., 2024). Vooral in het voorjaar en de zomer kunnen negatieve effecten optreden. Dit is de periode waarin de meeste groei optreedt (primaire productie, vaatplanten en filterfeeders).

Uit de studie van L. de Wit (2024) blijkt dat de effecten van baggeren en verspreiden op de vertroebeling veelal beperkt en lokaal zijn, met uitzondering van het baggeronderhoud van de vaargeul Ameland-Holwerd. Effecten van bodemberoering, vertroebeling en sedimentatie zijn naar verwachting groter in laagdynamische, slibrijke gebieden dan in hoogdynamische, zandige gebieden.

Jak et al. (2024) hebben een literatuurstudie gedaan naar de gevoeligheid van natuurwaarden van de Waddenzee voor effecten van baggeren en verspreiden. Zij vonden dat de waarde waarbij 95% van de soorten geen negatief effect laten zien, rond 1 mg/l ligt. De waarde waarbij 50% van de soorten geen negatief effect laten zien, ligt rond 76 mg/l. De waarde van 1 mg/l wordt in de Waddenzee altijd overschreden, en de waarde van 76 mg/l regelmatig (zie Bijlage 2.3). Het is daarom de vraag in hoeverre deze grenswaarden representatief zijn voor de praktijksituatie. Desondanks is het aannemelijk dat een verhoging van de zwevend stof gehalten een extra drukactor is voor deze soorten (Jak et al., 2024).

In het Natura 2000-beheerplan is als voorwaarde gesteld dat er geen baggerspecie binnen 1.000 m van gebieden met rijke flora en fauna, waaronder mossel-, oester- en kokkelbanken en mosselpercelen, mag worden verspreid. Het is niet duidelijk waar deze afstandsgrens op is gebaseerd (Jak et al., 2024). Meerdere verspreidingslocaties liggen binnen 1.000 m afstand van litorale schelpenbanken, met name rond Ameland (de Wit, 2022). Baggerspecie mag daarnaast niet worden verspreid binnen 500 m van vogelbroedgebieden en hoogwaterrustplaatsen en binnen 1.500 m van rust- en zoogplaatsen van zeehonden. Verspreidingslocaties Schuitengat 1 en Schuitengat 2 liggen binnen 500 van een hoogwatervluchtplaats op Terschelling. Negentien verspreidingslocaties liggen binnen 1.500 m vanaf zeehondenrustplaatsen, waarvan één (Boontjes, Marsdiep) deels direct op een gekarteerde zeehondenrustplaats (de Wit, 2022). Hierbij dient te worden opgemerkt dat meerdere onderzoeken hebben laten zien dat de afstand van 1.500 m om verstoring te voorkomen mogelijk ruim is (Bouma et al., 2010; Dekker, 2016).

Naast vertroebeling kan ook sedimentatie mogelijk tot lokale negatieve effecten op de kwaliteit van H1140A leiden (zie Bijlage 2.3). Voor het kunnen bepalen van daadwerkelijke effecten van baggeren per locatie zijn echter meer gegevens nodig. Er is inzicht nodig in de omvang, duur, sedimentsamenstelling en het gedrag van de pluim en de mate van sedimentatie (modellering) en informatie over de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd. In het algemeen kan worden opgemerkt dat de kans op het optreden van negatieve effecten het grootst is op locaties waar slibrijk materiaal aanwezig en waar binnen het groeiseizoen gebaggerd wordt.

Kansen

Zeegrasvelden, voedingsgebied voor vissen en vogels

Zeegrasherstel

Het zeegrasherstelproject brengt groot en klein zeegras terug naar de Waddenzee. Het ontwikkelen van een geschikte methode (m.n. zaadinjectie) is een boost geweest van het herstel van groot zeegrasvelden (Gräfnings, 2023). De inzichten die met de jarenlange studies en monitoring worden vergaard, zijn van groot belang om het herstel in de komende jaren te realiseren.

Fluctuaties in zoet-zout, gezonde bodemfauna, voedingsgebied jonge vis

Vismigratierivier

De Vismigratierivier draagt bij aan de connectiviteit tussen de Waddenzee en het IJsselmeer, en kan als overgangsgebied leiden tot een verbetering van de vis- en vogelstand. Het is van belang dat de vismigratie wordt gerealiseerd en dat er jaarrond voldoende zoetwater toevoer is om de brakke zone en de lokstroom voor trekvis te behouden.

Rustige platen voor zeehonden

Rust voor zeehonden

Door de gebieden die gesloten zijn door middel van een Toegang Beperkend Besluit (TBB) uit te breiden of te verplaatsen kan de rust voor zeehonden op wadplaten worden verbeterd in de Waddenzee. Deze kans is beschreven onder ‘grijze zeehonden’ en ‘gewone zeehonden’.

Tabel 5.2.8. Overzicht knelpunten en kansen H1140A

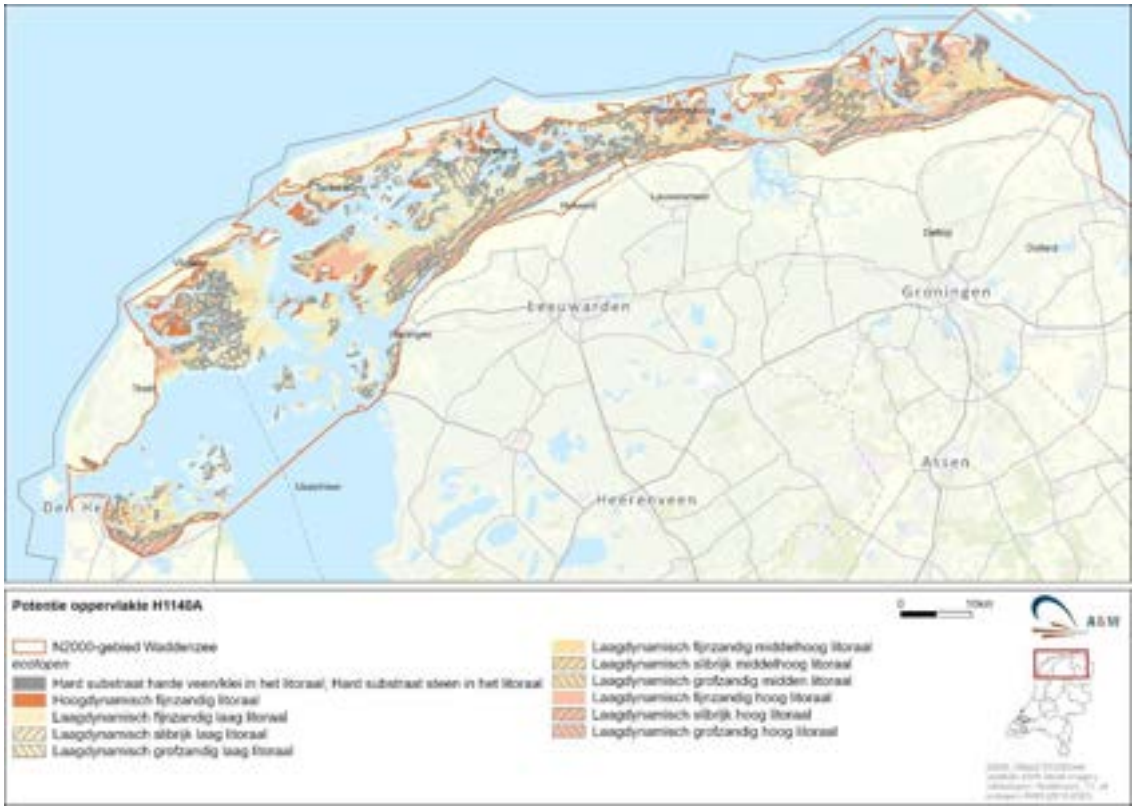
Kans/knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Schaalniveau/locatie	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Opwarming zeewater	Dynamiek in watertemperatuur, gezonde bodemfauna, voedselfunctie	Extern (autonoom)	Gebiedsdekkend	Nee
Potentieel knelpunt	Hoge voedselrijkdom, verontreiniging, thermische lozing en koelwaterinname	Goede waterkwaliteit, typische soorten, kinderkamerfunctie, voedselfunctie	Extern/intern	Gebiedsdekkend, koelwater: Eemshaven en Delfzijl	Beheer/gebruik
	Veranderingen in zoet water aanvoer	Fluctuaties in zoet-zout, gezonde bodemfauna	Extern/intern	vooral IJsselmeer en Lauwersmeer	Beheer
	Bodemberoering door visserij	Geen chronische bodemverstoring, voedselfunctie, typische soorten, BISI indicatoren structuur en functie, algehele kwaliteit, voedselsoorten, structuurvormende functie	Intern	Afhankelijk van activiteit	Gebruik (handkokkelvisserij, mechanische pierenwinning)

	Bodemberoering door recreatieve activiteiten	Geen chronische bodemverstoring, voedselfunctie, typische soorten, BISI indicatoren structuur en functie, algehele kwaliteit, voedselsoorten, structuurvormende functie	Intern	Wadlopen vooral in oostelijke Waddenzee, droogvallen gebiedsbreed	Gebruik (wadlopen en droogvallen)
	Bodemdaling door gas- en zoutwinning	Geen chronische bodemverstoring, voedselfunctie, typische soorten, BISI indicatoren structuur en functie, algehele kwaliteit, voedselsoorten, structuurvormende functie	Intern	Ballastplaat, Pinkegat, Ameland	Zoutwinning, gaswinning
	Vertroebeling	Helderheid, ongestoorde sedimentatie en erosie, biogene structuren, voedselfunctie	Intern	Gebiedsbreed (lokaal)	Vooral verspreiden van baggerspecie, al treedt ook vertroebeling op bij handkokkelvisserij en mechanische pierenwinnig (en buiten H1140A ook door garnalenvisserij, mechanische schelpenwinning, mosselzaadvisserij en oogsten van kweekpercelen)
	Verstoring door verspreiding baggerspecie binnen 1500 m van zeehondenligplaatsen	Rustige platen voor zeehonden	Intern	Lokaal	Verspreiden van baggerspecie
	Sedimentatie	Geen chronische bodemverstoring	Intern	Onduidelijk (ws. lokaal)	Verspreiden van baggerspecie
Kans	Zeegrasherstel	Biogene structuren, voedselfunctie	Intern	Gebiedsdekkend	Beheer (herstelproject)
	Vismigratierivier	Fluctuaties in zoet-zout, gezonde bodemfauna, voedingsgebied jonge vis	Extern	Gebiedsdekkend	Beheer

	Rust voor zeehonden	Rustige platen voor zeehonden	Intern	Gebiedsdekkend op relevante platen	Beheer

5.2.5 Potenties

Oppervlakte
Tot en met 2050 is een toename van het areaal te verwachten, vooral in de oostelijke Waddenzee. In de volgende figuur is het huidige voorkomen weergegeven op basis van de ecotopenkaart en de T1 habitattypenkaart.



Figuur 5.2.32 Ligging en ecotopen binnen H1140A, op basis van de ecotopenkaart en de T1 habitattypenkaart

Kwaliteit
Er wordt momenteel niet voldaan aan een deel van de ecologische randvoorwaarden die bepalend zijn voor de kwaliteit van het habitattype. Dit geldt onder andere voor het stikstofgehalte, de gehalten van enkele verontreinigende stoffen en het areaal zeegrasvelden. Daarnaast leidt opwarming van het zeewater door klimaatverandering tot negatieve effecten op enkele typische schelpdiersoorten, waardoor de voedselfunctie voor vogels kan worden aangetast. Kansen voor verbetering van de waterkwaliteit liggen deels buiten de Waddenzee. In het kader van de KRW zijn en worden maatregelen getroffen om de waterkwaliteit te verbeteren. Er vinden gerichte projecten plaats gericht op zeegrasherstel, die op sommige plekken succesvol zijn en op andere niet. Hierbij wordt steeds meer kennis opgebouwd over effectieve methoden en geschikte locaties. Omdat de maatlat voor zeegras bij lange na niet wordt gehaald, is het wenselijk het zeegrasherstel voort te zetten. In het kader van de PAGW wordt op verschillende plekken gewerkt aan (verkenning van mogelijkheden voor) herstel van zoet-zoutovergangen, onder andere in het Lauwersmeer (PAGW, z.d.). Realisatie van een zoet-zoutovergang met brakwaterzones in het Lauwersmeer kan bijdragen aan het voorkomen van grote schommelingen

in het zoutgehalte in de Waddenzee door meer continue aanvoer van zoet water. Bij Den Oever en het Kornwerderzand zijn eveneens mogelijkheden voor het verbeteren van het spuibeheer en het voorkomen van grote schommelingen in het zoutgehalte.
De kwaliteit van het habitattype wat betreft de structuur en functie is slecht. Voor kwaliteitsverbetering is het waarschijnlijk nodig effecten van bodemberoerende activiteiten te beperken (Wijnhoven, 2025).

5.2.6 Oplossingsrichtingen

Systeemgericht
Fluctuaties in zoet-zout, gezonde bodemfauna, voedselfunctie voor jonge vis
Herstel zoet-zout overgangen
Herstel of verbetering van zoet-zoutovergangen kan bijdragen aan behoud van voldoende zoet water. Een verandering van het spuibeheer bij het Lauwersmeer en het IJsselmeer kan hieraan bijdragen.

De realisatie van een zoet-zoutovergang bij het Lauwersmeer zal de mogelijkheden voor trekvissen om potentiële paaiplaatsen in het binnenland te bereiken sterk vergroten en draagt bij aan realisatie van kenopgave 1.07. De realisatie van een permanente zoet-zoutovergang kan daarnaast bijdragen aan een constantere zoet water aanvoer naar de Waddenzee, hetgeen gunstig is voor bodemdieren in het sublitoraal en het litoraal. In het kader het PAGW wordt vanaf 2033 gewerkt aan het voorbereiden van de realisatie van een voorkeursalternatief voor het herstellen van een natuurlijke overgang tussen zoet- en zoutwater door een meer open verbinding te creëren tussen het Lauwersmeer en de Waddenzee en met brakwaterzones in het Lauwersmeer (PAGW, z.d.-a).

Kleinschalige zoet-zoutovergangen kunnen onder andere gerealiseerd worden bij Wieringermeer, Harlingen en Wierum en lokale overgangen op de eilanden. Zie ook Figuur 5.1.30.

Effectgericht
Geen chronische bodemverstoring, typische soorten, voedselfunctie, BISI indicatoren structuur en functie, algehele kwaliteit, voedselsoorten, structuurvormende functie
Mechanische pierenwinning
Naar aanleiding van het nog uit te voeren onderzoek naar ecologische effecten van mechanische pierenwinning zal een beslissing worden genomen over het al dan niet voortzetten van de huidige beleidslijn (uitsterfbeleid) voor mechanische pierenwinning (med. H. Heijmering, 2025).

Overige activiteiten die bodemberoering veroorzaken
Wijnhoven (2025) geeft aan dat bodemberoerende activiteiten een negatieve invloed hebben op de structuur en functie van H1140A in de Waddenzee. Voor dit aspect is de kwaliteit slecht. Het is waarschijnlijk nodig om de impact van bodemberoerende activiteiten te beperken door gebieden te sluiten. Het is echter op dit moment onvoldoende duidelijk welke activiteiten bijdragen aan de huidige slechte kwaliteit en welke maatregelen waar getroffen zouden moeten worden.

Helderheid, ongestoorde sedimentatie en erosie, biogene structuren, voedselfunctie, rustige platen voor zeehonden
Baggeren en verspreiden: optimalisatie en aanpassen voorwaardenkader
Zie paragraaf 5.1.6.

Geen chronische bodemverstoring, voedselfunctie, typische soorten

Vaststellen ecologische grenzen bodemdaling door gaswinning en zoutwinning

De effecten van bodemdaling door gaswinning op (voedselbeschikbaarheid voor) steltlopers is met het huidige monitoringsprogramma moeilijk vast te stellen. De la Barra et al. (2024) en van de Pol et al. (2024) adviseren om ecologische grenswaarden vast te stellen, zodat beter kan worden bepaald wanneer een ecologisch significant effect optreedt. Het is wenselijk dat dergelijke ecologische grenzen ook voor de bodemdaling door zoutwinning worden bepaald; nu geldt wel een vastgestelde gebruiksruimte maar er zijn geen specifieke ecologische grenzen bepaald.

Goede waterkwaliteit

Verbeteren van de waterkwaliteit

Vanuit de KRW geldt de verplichting om per 2027 de waterkwaliteit op orde te hebben. In 2024 is een tussenevaluatie van de Kaderrichtlijn Water (KRW) uitgevoerd, waarbij is bepaald in hoeverre ons land op koers is om de doelen in 2027 te halen (Slagter et al., 2024). Uit de tussenevaluatie blijkt dat er de komende jaren nog een stevige inzet nodig is om de doelen te halen (Madlener, 2024; Slagter et al., 2024). Hiervoor is het nodig dat alle afgesproken maatregelen uitgevoerd worden, waarbij er nog grote uitdagingen zijn om alle maatregelen tijdig te realiseren. In 2023 is mede hiervoor het interbestuurlijke impulsprogramma KRW gestart. Het impulsprogramma KRW kijkt naar het op orde brengen van de waterkwaliteit waarbij op Europees niveau gekeken wordt naar het aanscherpen van stoffennormen en het kader voor vergunningverlening alsook het aanpakken van grensoverschrijdende belasting. Daarnaast zijn aanvullende maatregelen nodig, met name op het gebied van nutriënten en chemische stoffen (Madlener, 2024). Bovendien dient Nederland de geconstateerde inbreuken op de KRW op te lossen door vergunningen omtrent lozingen en onttrekkingen van water regelmatig te updaten en reviewen.

Voor grootschalig herstel van litorale zeegrasvelden is een reductie van met name de stikstofbelasting nodig. Hiervoor zijn maatregelen nodig op Europese schaal (Reise, 2005). Hierbij gaat het onder andere om reductie van de stikstofbelasting van de Rijn en Maas (van Beusekom et al., 2001, van Katwijk et al., 2024), maar ook andere grote rivieren zoals de Eems en het IJsselmeer (van der Heijden et al., 2025). De-eutrofiëringsmaatregelen kunnen grote gevolgen hebben voor het mariene voedselweb; het is belangrijk hier aandacht voor te hebben bij het maken van beleidskeuzes.

Onderzoek

Dynamiek in watertemperatuur, gezonde bodemfauna, voedingsgebied

Onderzoek naar langetermijneffecten van temperatuurstijging en extreme weersomstandigheden

De gecombineerde effecten van stijgende temperaturen (warmere zomers en winters), hittegolven, predatiedruk en voedselbeschikbaarheid op populaties zoals kokkels, mosselen en nonnetjes zijn nog onvoldoende begrepen. Ook de impact van toenemende stormactiviteit op ecosystemen is onderbelicht.

Naast de directe effecten van klimaatverandering is er meer inzicht nodig in de interacties binnen het ecosysteem en hoe deze zich aanpassen aan veranderingen. De directe effecten, zoals de impact van temperatuurstijging op specifieke soorten, zijn grotendeels bekend. De indirecte effecten daarentegen blijven minder goed onderzocht. Zo profiteren bepaalde roofdieren van de stijgende temperaturen, wat leidt tot een verhoogde predatiedruk op juveniele schelpdieren. Dit betekent dat schelpdieren niet alleen te maken hebben met directe negatieve effecten van temperatuurstijging, maar ook met indirecte gevolgen via veranderingen in voedselketens.

Een ander duidelijk direct effect is de oppervlakteverandering van slik- en zandplaten door processen zoals zeespiegelstijging en sedimentatie. Wat echter nog onvoldoende begrepen wordt, is hoe deze veranderingen het beschikbare geschikte habitat voor typische soorten beïnvloeden, evenals de mate van concurrentie en andere ecologische interacties. Deze complexe netwerken van interacties zijn momenteel onderbelicht en verdienen daarom veel meer aandacht. Analyse van de SIBES data zou hieraan kunnen bijdragen.

Onderzoek als hierboven beschreven leidt niet zozeer tot directe handelingsperspectieven, omdat opwarming van zeewater en grootschalige processen van sedimentatie niet of nauwelijks te beïnvloeden zijn. Het onderzoek geeft wel inzicht in het functioneren van de slik- en zandplaten als habitat voor bodemdieren en te verwachten veranderingen daarin, alsmede de voedselfunctie voor vogels en vissen. De uitkomsten zouden daardoor wellicht ook aanleiding kunnen geven voor het beperken van de gebruiksruimte voor menselijke activiteiten, omdat deze in cumulatie, tegen een achtergrond van autonome ontwikkelingen, schadelijk zouden kunnen blijken.

Biogene structuren, voedselfunctie
Voortzetten projecten gericht op zeegrasherstel
Het is wenselijk dat projecten gericht op zeegrasherstel worden voortgezet. Hierbij wordt aanbevolen bij de keuze voor restoratielocaties plekken met hogere dichtheden zeeduizendpoten te mijden (Kwakernaak et al., 2023).

Overzicht oplossingsrichtingen
Onderstaande tabel geeft een overzicht van de oplossingsrichtingen.

Tabel 5.2.9 Overzicht oplossingsrichtingen H1140A. Type: S: systeemgericht, E: effectgericht, O: onderzoek.

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau	Kernopgave
Herstel zoet-zoutovergangen	Veranderingen zoet water aanvoer	Fluctuaties in zoet-zout, gezonde bodemfauna, voedselfunctie voor jonge vis	S	o.a. IJsselmeer, Lauwersmeer	landschappelijke samenhang, 1.07, 1.10
Sluiting gebieden voor fysiek bodemberoerende activiteiten	Te lage kwaliteit, bodemberoering	Ontbreken van chronische verstoring van de bodem, voedselfunctie, typische soorten, BISI indicatoren structuur en functie, algehele kwaliteit, voedselsoorten, structuurvormende functie	E/O	Nader verkennen	1.10, 1.11
Verbeteren waterkwaliteit en voldoen aan vereisten KRW, door o.a. impulsprogramma, en updaten en reviewen vergunningen	Verontreiniging, koelwaterinname en -lozing	Goede waterkwaliteit, typische soorten, voedselfunctie, hoge productiviteit, visgemeenschap	E	Hele Waddenzee	1.10

Opstellen nieuw voorwaarden kader bagger- en verspreidingswerkzaamheden	Vertroebeling, sedimentatie	Helderheid, ongestoorde sedimentatie en erosie, biogene structuren, voedselfunctie, rustige platen voor zeehonden	E	Gebiedsbreed	1.10, 1.11
Uitvoeren PB bagger- en verspreidingswerkzaamheden knelpuntlocaties	Vertroebeling, sedimentatie, verstoring zeehonden en vogels	Helderheid, ongestoorde sedimentatie en erosie, biogene structuren, voedselfunctie, rustige platen voor zeehonden	E	o.a. de Boontjes, vaargeul Holwerd-Ameland, de Glinder	1.10, 1.11
Onderzoek naar ecologische effecten en optimalisatie verspreiden baggerspecie voortzetten	Vertroebeling, sedimentatie	Helderheid, ongestoorde sedimentatie en erosie, biogene structuren, voedselfunctie, rustige platen voor zeehonden	O	Gebiedsbreed	1.10, 1.11
Ecologische grenzen bepalen gaswinning en zoutwinning	Bodemdaling	Geen chronische bodemverstoring, voedselfunctie, typische soorten, BISI indicatoren structuur en functie, algehele kwaliteit, voedselsoorten, structuurvormende functie	E	onder Oost-Ameland, bij Lauwersoog, Vierhuizen en Moddergat, Ballastplaat	1.10, 1.11
Lange termijn effecten van klimaatveranderingsprocessen en de ecologische interacties	Opwarming zeewater	Dynamiek in watertemperatuur, gezonde bodemfauna, voedingsgebied	O	Gebiedsbreed	1.10, 1.11
Zeegrasherstel (om te voldoen aan KRW doelen)	Te gering areaal zeegrasvelden	Biogene structuren	O	Op kansrijke locaties	1.10

5.2.7 Toekomstig potentieel doelbereik

Het is niet vanzelfsprekend dat het doelbereik in 2050 wordt behaald. Hoewel er inspanningen worden geleverd om de kwaliteit te verbeteren, bijvoorbeeld via zeegrasherstel, verlopen deze processen tot nu toe te traag om de kwaliteit op korte termijn op peil te brengen. Het toekomstperspectief van soorten zoals kokkels en het nonnetje blijft daarnaast onzeker door processen die verband houden met klimaatverandering.

Momenteel lijken er onvoldoende effectieve oplossingsrichtingen beschikbaar om de kwaliteit op korte termijn aanzienlijk te verbeteren. Het habitattype staat bovendien onder invloed van autonome ontwikkelingen, zoals opwarming van het zeewater, die een impact kunnen hebben op het behalen van de gestelde doelen. Toch zijn er kansen, zoals het openen van de Vismigratierivier, verbeteren van zoet-zoutovergangen, het sluiten van een groter areaal van H1140A voor fysiek bodemberoerende activiteiten en het herstellen of behouden van rustgebieden voor zeehonden en vogels op de wadplaten. Hoewel de toekomst van mosselbanken onzeker blijft, voldoet het huidige oppervlakte vooralsnog aan de vastgestelde KRW-doelen, wat een belangrijke basis biedt voor verdere ontwikkelingen.

5.2.8 Kennisleemten

Toetsingsmethodiek en monitoring
Door gebrek aan bepaalde monitoring, is het lastig om te toetsen op kwaliteit van het habitattype:

- Verscheidene ecologische randvoorwaarden zijn niet voldoende gespecificeerd of gekwantificeerd, waardoor er slecht aan deze voorwaarden is te toetsen. Hieronder vallen abiotische voorwaarden als troebelheid, zoutgehalte en dynamiek, maar ook referentieperiodes of -oppervlaktes voor typische soorten en structurerende elementen als schelpkokerwormenvelden en kokkelbanken.

Activiteiten
Van verscheidene activiteiten ontbreken (basale) gegevens die van belang zijn voor het inschatten van hun effecten op het doelbereik:

- Er is weinig bekend over de overlevingskansen van bodemdieren die na het sorteerproces bij mechanische pierenwinning terug in zee worden gebracht.
- Ecologische en cumulatieve effecten van bodemberoerende activiteiten, mede tegen de achtergrond van opgetreden veranderingen door opwarming van het zeewater.

Beheer

- Effecten van veranderde zoet water aanvoer voor bodemdieren.

5.3 H1130 Estuaria

Estuaria zijn de benedenstroomse delen van riviersystemen die onder invloed staan van zeewater en de werking van getijden. Door de menging van rivierwater met zeewater ontstaat in estuaria een zoet -zoutgradiënt. Aan de rivierzijde reikt de grens tot waar stroomopwaarts de invloed van het zoute zeewater reikt. Deze grens ligt niet nauwkeurig vast, aangezien hij afhangt van de rivierafvoer, zeewaterstand en getijcondities. Het habitattype wordt aan zeezijde begrensd op basis van geomorfologische karakteristieken (zoals de lijn tussen landtongen, of de buitengrens van een delta). Aan de oevers wordt habitattype H1130 begrensd door de gemiddelde hoogwaterlijn. Wanneer het aangrenzende gebied bij de hoogwaterlijn uit de pionierzone van een kwelder bestaat (habitattypen H1310 Zilte pionierbegroeiingen, H1320 Slijkgrasvelden en H1330 Schorren en zilte graslanden), wordt de grens bepaald door de aanwezigheid van die pionierzone, daar waar de begroeiing met zeekraal of slijkgras begint. Vaak is dat rond, of iets onder de gemiddelde hoogwaterlijn (Ministerie van LNV, 2016).

Het habitattype estuaria bestaat intern uit een mozaïek van mariene en brakke ecotopen, zoals watervlaktes, geulen, H1110 Permanent overstroomde zandbanken en H1140 bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten. Verschillende structuurvormende elementen als schelpdierbanken, schelpkokerwormbanken, zeegras- en ruppiavelden worden als

kenmerkende onderdelen van de structuur en functie van habitattype H1130 beschouwd. De landschappelijke samenhang tussen en de afwisseling van de ecotopen vormen een wezenlijk aspect van de structuur en functie van het habitattype. De kwaliteit van het habitattype wordt bepaald door deze habitatdiversiteit en de daarmee gepaard gaande biodiversiteit. Veel soorten brengen een deel van hun levenscyclus door in verschillende deelgebieden binnen het habitattype. Het habitattype estuaria vormt een landschapsecologisch geheel met terrestrische habitattypen van kwelders/schorren en duinen (Ministerie van LNV, 2016).

Binnen de Waddenzee komt 30 – 50 % van het totale areaal van H1130 in Nederland voor (Ministerie van LVVN, 2024).

5.3.1 Beschrijving in ruimte en tijd

Het habitattype komt binnen de Waddenzee alleen in het Eems-Dollard estuarium voor. Het habitattype omvat zowel de permanent ondergedoken delen als de droogvallende delen in het estuarium (zie habitattypenkaart Bijlage 1).

Het areaal van het habitattype is op de T1 habitattypenkaart 37 ha kleiner dan op de T0 kaart. Dit is het gevolg van onder andere de aanleg van de kwelders Marconi Buitendijks bij Delfzijl en het broedeiland Stern ten zuidoosten van de Eemshaven.

Tabel 5.3.1. Oppervlakte H1130 op de T0 en T1 habitattypenkaart in hectaren. Ontleend aan: (Kers & Zielman, 2022)

Oppervlak T0 (2004-2010)	Oppervlak T1 (2012-2019)	Verschil
14.898	14.861	-37

5.3.2 Ecologische randvoorwaarden

Deze paragraaf geeft een overzicht van de ecologische randvoorwaarden voor H1130 zoals deze zijn opgenomen in het profieldocument (Ministerie van LNV, 2016) en de bouwsteen voor het Strategisch Plan Natura 2000 (Wijnhoven, 2023). De ecologische randvoorwaarden voor H1130 zijn onderverdeeld in:

- Abiotische randvoorwaarden
- Plantengemeenschappen
- Typische soorten
- Overige kenmerken van een goede structuur en functie

Abiotische vereisten
Onderstaande tabel geeft inzicht in de abiotische vereisten van het habitattype.

Tabel 5.3.2 Abiotische randvoorwaarden H1130. Groen: optimaal bereik, oranje: suboptimaal bereik. Op basis van: (Ministerie van LNV, 2016; Ministerie van Economische Zaken, 2014)

Klassenindeling voedselrijkdom		
	zwak eutroof-eutroof	eutroof-sterk eutroof
DIN (µg N/l)	210-420	>420

Klassenindeling zoutgehalte						
	zeer tot matig zoet	zwak brak	matig brak	sterk brak	matig zout	zout
Saliniteit	< 0,5	0,5-1,0	1,0-5	5-18	18-30	> 30

Klassenindeling dynamiek						
	Laag dynamisch deel			Hoog dynamisch deel		
	Gemiddelde dagelijkse omstandigheden	Incidenteel hoogdynamisch	Zeer hoogdynamisch	Gemiddelde dagelijkse omstandigheden	Incidenteel hoogdynamisch	Zeer hoogdynamisch
Bodemschuifspanning (N/m2)	< 1,5	1,5 -30	> 30	1,5 - 6	6 -30	>30

Klassenindeling helderheid					
	zeer troebel	troebel	matig helder	helder	zeer helder
Secchi-diepte (m)	< 0,3	0,3 - 0,7	0,7 - 1,7	1,7 - 20	> 20

Plantengemeenschappen
De kenmerkende plantengemeenschappen zijn de associaties van groot zeegras, klein zeegras, snavelruppia en spriaalruppia (Ministerie van LNV, 2016).

Typische soorten
In tabel 5.3.3 zijn de typische soorten van het habitattype opgenomen.

Tabel 5.3.3 Overzicht typische soorten habitattype H1130. Verklaring categorieën: Ca = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand; Cb = constante soort met indicatie voor goede biotische structuur; Cab = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand en goede biotische structuur; K = karakteristieke soort; E = exclusieve soort. (Ministerie van LNV, 2016)

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Soortgroep	Categorie[6]
Bot	*Platichthys flesus*	Vissen	Cab
Harnasmannetje	*Agonus cataphractus*	Vissen	Ca
Wijting	*Merlangius merlangus*	Vissen	Ca
Zeedonderpad	*Myoxocephalus scorpius*	Vissen	Ca
Haring	*Clupea harengus*	Vissen	Cab
Schar	*Limanda limanda*	Vissen	Cab
Slakdolf	*Liparis liparis*	Vissen	Cab
Spiering	*Osmerus eperlanus*	Vissen	Cab
Schol	*Pleuronectes platessa*	Vissen	Cab
Tong	*Solea solea*	Vissen	Cab
Ansjovis	*Engraulis encrasicolus*	Vissen	Ca
Botervis	*Pholis gunnellus*	Vissen	Cab
Puitaal	*Zoarces viviparus*	Vissen	Ca
Nonnetje	*Macoma balthica*	Weekdieren	Cab
Strandgaper	*Mya arenaria*	Weekdieren	Cab
Wadslakje	*Peringia ulvae*	Weekdieren	Cab
Opgezwollen brakwaterhorentje	*Ecrobia ventrosa*	Weekdieren	Cab
Mossel	*Mytilus edulis*	Weekdieren	Cab
Kokkel	*Cerastoderma edule*	Weekdieren	Cab
Slijkgarnaal	*Corophium volutator*	Kreeftachtigen	Cab
Zeeduizendpoot	*Hediste diversicolor*	Borstelwormen	Ca
Rode draadworm	*Heteromastus filiformis*	Borstelwormen	Ca
Zandkokerworm	*Pygospio elegans*	Borstelwormen	Cab
Groot zeegras	*Zostera marina*	Vaatplanten	Cab
Klein zeegras	*Zostera noltii*	Vaatplanten	Cab

Overige kenmerken van een goede structuur en functie

De belangrijkste abiotische kenmerken van het habitattype estuaria zijn:

- de estuariene dynamiek (de natuurlijke water- en sedimentbewegingen in een estuarium);
- een grote troebelheid;
- een goede waterkwaliteit (minder dan voor een levensgemeenschap maximaal toelaatbare concentratie van gifstoffen);
- afwezigheid van zuurstofloosheid;
- naast de estuariene dynamiek zijn ook de temperatuur en golfwerking als gevolg van de wind bepalend voor de (lokale) biodiversiteit van H1130 (Ministerie van LNV, 2016).

Overige kenmerken:

- hoge productiviteit;
- hoge biodiversiteit;
- kinderkamer-/ opgroeifunctie voor vis;
- migratieroute diadrome vissen;
- voedselfunctie;
- biotische structurerende elementen (Ministerie van LNV, 2016)

In de bouwsteen voor het Strategisch plan Natura 2000 (Wijnhoven, 2023) worden hier verschillende kenmerken van structuur en functie aan toegevoegd:

- Voldoende soortenrijke, diverse en abundante gemeenschap (BISI indicator algemene kwaliteitstoestand),

- Voor grotere gebieden (indien monitoring toereikend) kan de verdeling (oppervlak per ecotoop/breed habitat type) en specifieke kwaliteitstoestand per (breed) habitattype worden geëvalueerd.
- Fijnschalige ecotopen en/of gedetailleerde habitattypen compositie,
- Voorkomen grote en langlevende soorten (BISI),
- Voorkomen belangrijke soorten als voedsel voor hogere trofische niveaus (BISI indicator voedselweb functie),
- Voorkomen belangrijke soorten voor het creëren van habitat diversiteit (BISI indicator structuurvormende functie),
- Borstelwormen/tweekleppigen ratio op basis van biomassa,
- Verhouding erosie-sedimentatie in oppervlak en totaal aan oppervlak dat dynamiek vertoont voor wat betreft de intergetijdegebieden (randen van platen en slikken),
- Verdeling oppervlak in klassen met betrekking tot overstromingsduur.

KRW-maatlat zeegras
De KRW maatlat voor groot zeegras voor de Eems-Dollard gaat uit van een referentiesituatie van 1.320 ha. Binnen de Eems-Dollard dienen zeegrasvelden over een areaal van 0,91 % van het wateroppervlak aanwezig te zijn, waarvan 21 % groot zeegras (Stowa, 2018). Dit betekent dat er 159,38 ha zeegrasvelden in het estuarium aanwezig dienen te zijn (zie ook par. 5.2.3.). Daarnaast zijn geleidelijke overgangen tussen diep en ondiep, zoet en zout en nat en droog van belang.

5.3.3 Huidig doelbereik

De instandhoudingsdoelstelling is gericht op behoud van oppervlak en verbetering van kwaliteit. In onderstaande tabel staat het doelbereik weergegeven.

Tabel 5.3.4 Instandhoudingsdoelstelling en doelbereik habitattype H1130 Estuaria. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Oppervlakte	Kwaliteit
=	>

Hieronder wordt het oordeel over het doelbereik nader toegelicht.

Oppervlakte
De Eems-Dollard is in 2017 aangewezen als Habitatrichtlijngebied. Sinds 2017 is het areaal van het habitattype op enkele plekken afgenomen, namelijk door aanleg van het broedeiland Stern in de Bocht van Watum en door aanleg van Marconi Buitendijks bij Delfzijl. De behoudsdoelstelling voor de oppervlakte is daardoor niet gehaald.

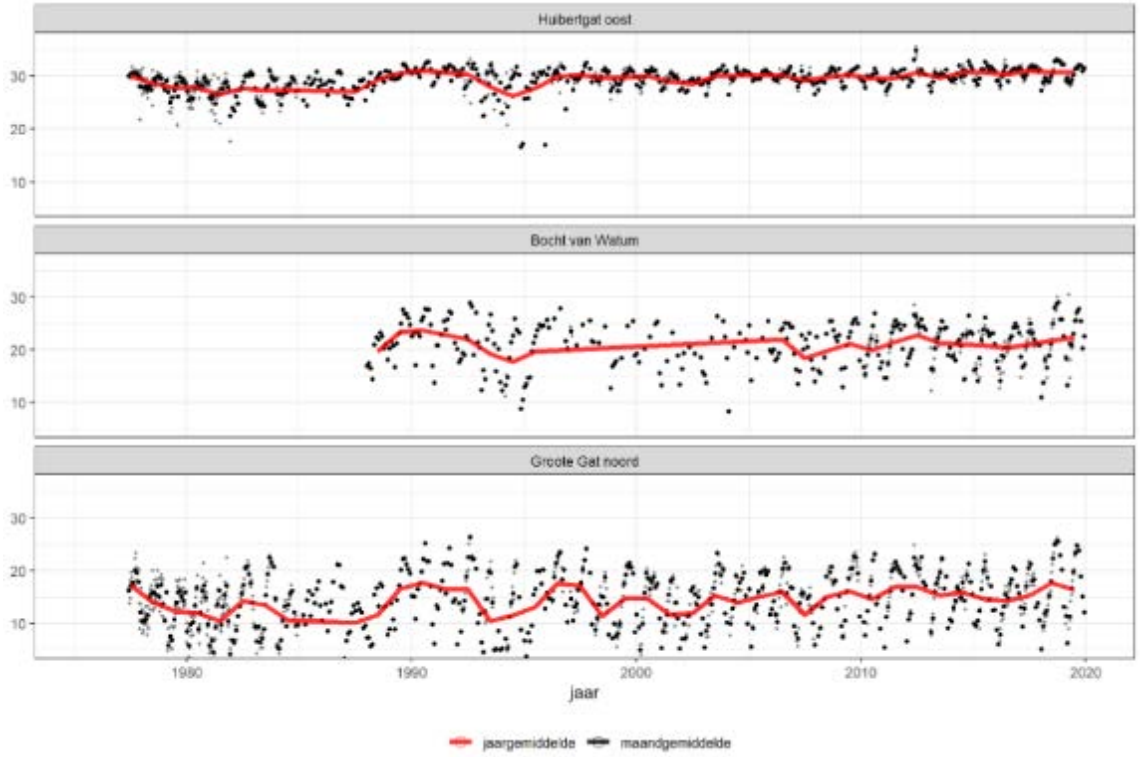
Kwaliteit
De kwaliteit van het habitattype is ten opzichte van 2017 niet verbeterd. Hieronder wordt de huidige staat en de ontwikkeling in kwaliteit toegelicht voor de verschillende kwaliteitsaspecten van het habitattype die genoemd zijn in het profieldocument en de bouwsteen (zie vorige paragraaf).

Abiotische randvoorwaarden
Stikstofgehalte
De berekende waarde voor 2024 voor DIN is 2,2 mg/l (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat & Rijkswaterstaat, 2024a). Daarmee valt het stikstofgehalte in de Eems-Dollard in het

suboptimale bereik. Overigens geldt vanuit de KRW een streefwaarde van 1,33 mg/l (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat & Rijkswaterstaat, 2024a).

Zoutgehalte

Uit metingen op verschillende meetstations in de Eems-Dollard blijkt dat het zoutgehalte zich binnen het optimale bereik bevindt (zie Figuur 5.3.1).



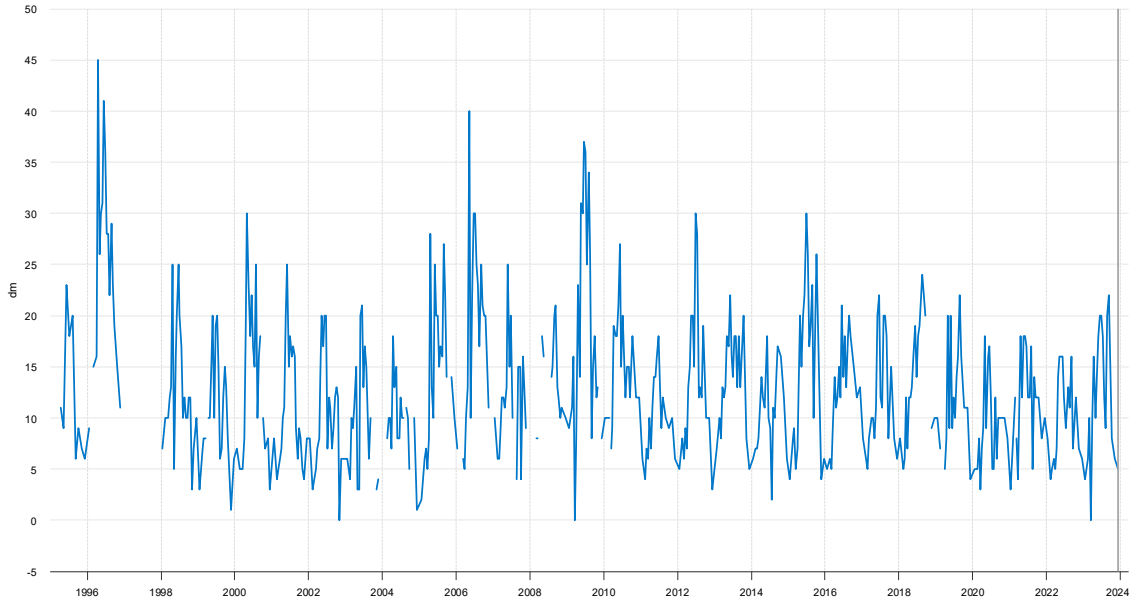
Figuur 5.3.1 Jaargemiddelde saliniteit in de periode 1975-2020 op verschillende meetstations in de Eems-Dollard. Maandgemiddelden (punten) en individuele metingen (kleinste punten) geven het bereik weer. Het jaargemiddelde is alleen berekend bij meer dan tien metingen per jaar. Op basis van MWTL metingen. (Stolte, Vroom, et al., 2023)

Dynamiek

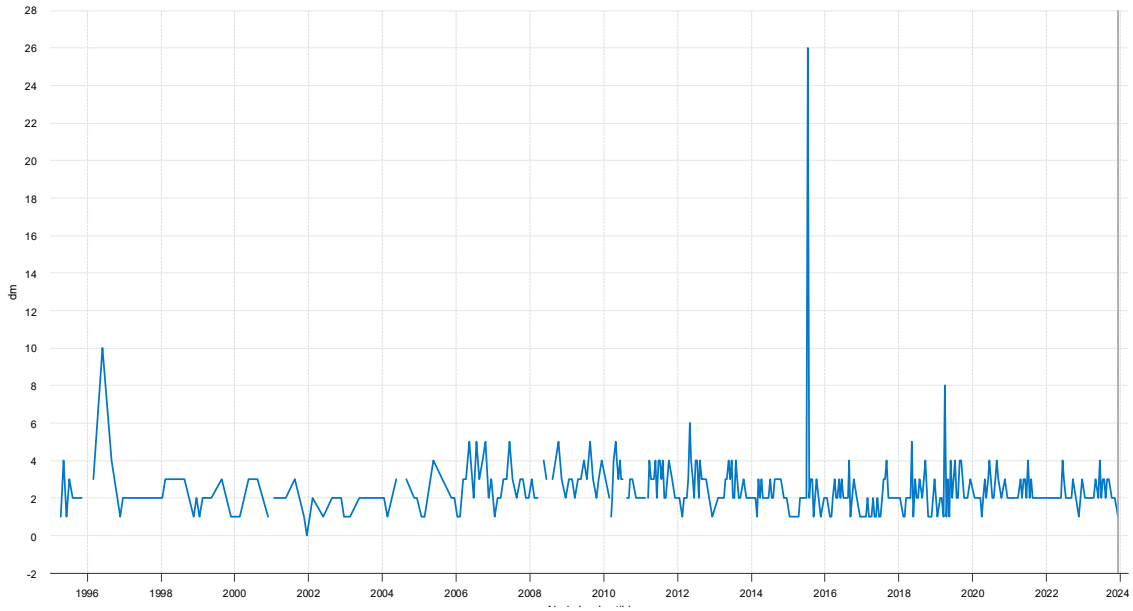
In Figuur 5.1.3 is de maximale bodemschuifspanning weergegeven in de Waddenzee en Eems-Dollard. Hieruit blijkt dat de dynamiek binnen het optimale bereik valt.

Troebelheid

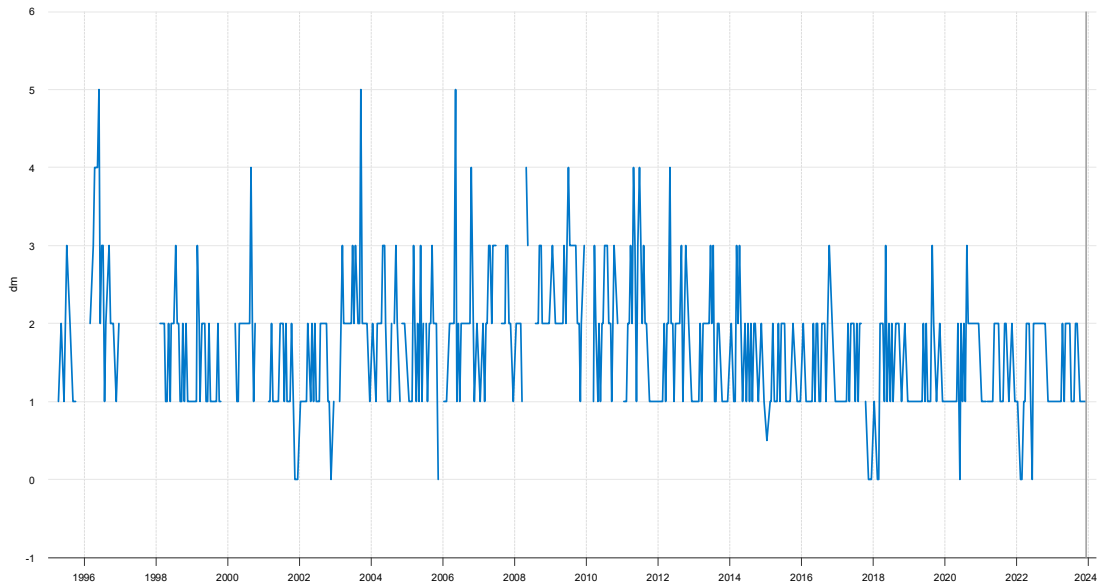
Binnen de Eems-Dollard zijn er drie locaties waarvoor een langjarige meetreeks beschikbaar is in het kader van MWTL monitoring. Het betreft het van noord naar zuid Huibertgat oost, Bocht van Watum en Groote Gat noord. In onderstaande figuren zijn de gegevens grafisch weergegeven. In het Huibertgat oost ligt de troebelheid zowel in het optimale als suboptimale bereik (te helder). In de Bocht van Watum ligt de troebelheid in het optimale en suboptimale bereik (te troebel). In de Groote Gat noord liggen de waarden na 2012 in het suboptimale bereik (te troebel). Er zijn geen duidelijke trends waarneembaar in de zwevend stof gehalten op deze locaties in de periode 1996-2024.



Figuur 5.3.2 Doorzicht in de periode 1996-2024 op locatie Huibertgat oost in decimeter. Data afkomstig van RWS Waterinfo



Figuur 5.3.3 Doorzicht in de periode 1996-2024 in de Bocht van Watum in decimeter. Data afkomstig van RWS Waterinfo

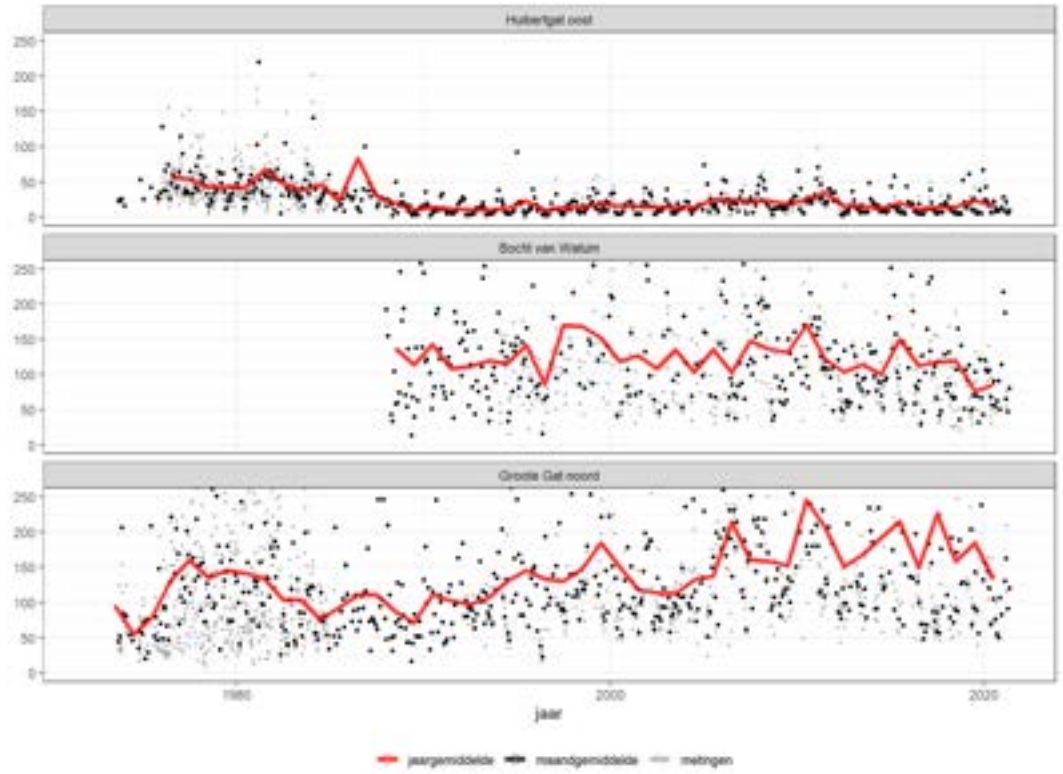


Figuur 5.3.4 Doorzicht in de periode 1996-2024 op locatie Groote Gat noord in decimeter. Data afkomstig van RWS Waterinfo

Er zijn daarnaast gegevens beschikbaar van het zwevend stof gehalte op verschillende locaties in het estuarium. In Figuur 5.3.5 zijn gegevens van metingen op de drie locaties in het estuarium weergegeven voor de periode vanaf 1875 tot en met 2021. Hieruit blijkt dat de zwevend stof gehalten vooral in het midden en zuidelijk deel van het estuarium zeer hoog zijn. In Groote gat noord zijn de zwevend stof gehalten afgenomen vanaf begin jaren tachtig, om vervolgens in de jaren negentig toe te nemen. In de jaren 2000 zijn de waarden gestabiliseerd.

Plantengemeenschappen

De Associatie van Klein zeegras en de Associatie van Groot zeegras komen over zeer geringe oppervlaktes voor in het estuarium. Snavelruppia ontbreekt (van den Oever et al., 2023), evenals spiraalruppia (NDFF, geraadpleegd september 2024).



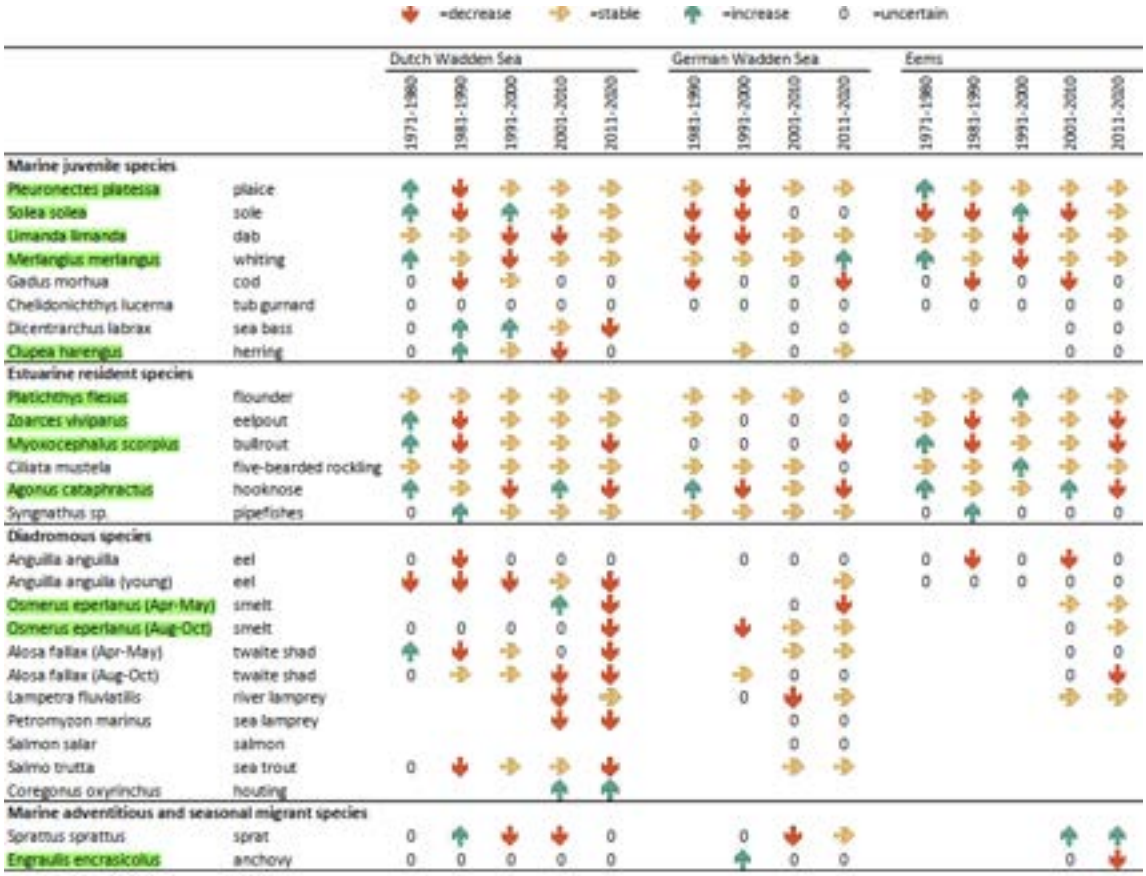
Figuur 5.3.5 Concentratie van zwevend stof op drie locaties (Huiberstgat oost: buitengebied, Bocht van Watum: middengebied en Groote Gat noord: mond van de Dollard) in het Eems-Dollard estuarium. Jaargemiddeld (lijn), maandgemiddeld (zwarte punten), en individuele metingen (kleine grijze punten). Ontleend aan: (Stolte, Vroom, et al., 2023)

Typische soorten

Alle typische soorten zijn aanwezig in het estuarium.

Vissen

In 2024 is een rapport (Tulp et al., 2024) verschenen over het functioneren van de Eems voor vis. Hiervoor is een literatuurstudie uitgevoerd naar het voorkomen van vissen in het estuarium op basis van alle lopende monitoringsprogramma's. Hieruit blijkt dat alle typische vissoorten in het estuarium voorkomen. Het zijn algemeen voorkomende soorten, met uitzondering van ansjovis (Tulp et al., 2024). Hieronder zijn de trends van een deel van de typische vissoorten weergegeven.



Figuur 5.3.6 Trends van vissoorten, waaronder een deel van de typische vissoorten (groen), in de Nederlandse en Duitse Waddenzee en het Eems-Dollard estuarium. Pleuonectes platessa: schol, Solea solaea: tong, Limanda limanda: schar, Merlangius merlangus: wijting, Clupea harengus: haring, Platichthys flesus: bot, Zoarcus viviparus: puitaal, Myoxocephalus scorpius: zeedonderpad, Agonus cataphractus: harnasmannetje, Osmerus eperlanus: spiering, Engraulis encrasicolus: ansjovis. Op basis van het QSR (Tulp, 2022), aangevuld voor het Eems-Dollard estuarium. Ontleend aan: (Tulp et al., 2024).

In deze figuur ontbreekt de slakdolf. De trend van deze soort in de Eems-Dollard is stabiel (Tulp et al., 2017).

De trends van onder andere schol, schar en wijting over de afgelopen twintig jaar zijn vergelijkbaar met die in de Nederlandse Waddenzee. In het Eems-Dollard estuarium gaan tong, puitaal, zeedonderpad, harnasmannetjes en ansjovis achteruit (zie Figuur 5.3.6). Dit kan veroorzaakt worden door de huidige omstandigheden in het estuarium, maar de oorzaak kan ook elders liggen. Voor harnasmannetje, zeedonderpad en puitaal speelt opwarming van het zeewater mogelijk een rol. Bot gedijt goed bij hogere temperaturen en laat geen achteruitgang laten zien (Tulp et al., 2024). Schmidt et al. (2019) stelt dat de afname van puitaal en slakdolf vanaf de jaren tachtig tot in de jaren negentig mogelijk verband houdt met de afgenomen voedselbeschikbaarheid in het estuarium.

Overige kenmerken van een goede structuur en functie

Estuariene dynamiek

Inpolderingen, bedijkingen en ingrepen aan de vaargeul hebben geleid tot een sterke verandering in de estuariene dynamiek in de Eems-Dollard (Vroom et al., 2022):

- De baggerwerkzaamheden en waterbouwkundige werken die zijn uitgevoerd in de periode 1900-1920 hebben geleid tot een versnelde dominantie van het Oostfriesche

Gaatje als hoofdgeul, en het opvullen van de Bocht van Watum. Hierdoor is het systeem veranderd van een twee-geulensysteem naar een één-geulsysteem.
- De getijslag is sinds ca. 1960 sterk toegenomen in de Eemsrivier, waardoor de stroomsnelheden zijn veranderd. In het estuarium zelf is in de periode 1960 – 1980 de getijslag marginaal toegenomen, evenals op andere stations langs de Noordzeekust.
- De volgende morfologische veranderingen zijn waargenomen in de periode 1985-2005: er is sedimentatie opgetreden in de Oude Westereems, het Doekegat, de Bocht van Watum en op het Emshornwad. Het Oostfriesche Gaatje is verdiept. De sedimentatie in de Oostereems en Bocht van Watum is waarschijnlijk versneld door het verspreiden van baggerspecie in die geulen.
- Morfologische veranderingen hebben geleid tot veranderingen in de saliniteitsgradiënt in het estuarium en in de residuele stroming (van Maren et al., 2015). Hierdoor is de zoutindringing in het estuarium toegenomen. Daarnaast is er over de bodem een meer constante landwaartse residuele stroming ontstaan tussen de Eemshaven en de Dollard. Dit heeft geleid tot een toename van de netto import van sediment uit de Noordzee en Waddenzee naar de Dollard en de Eemsrivier.

Natuurlijke gradiënten in abiotische factoren zijn door bovengenoemde ontwikkelingen veranderd. Het getijdeprisma, de hoeveelheid water die bij vloed het gebied binnen stroomt, is sterk toegenomen. De asymmetrie in het getij is vergroot, waarbij de vloedstroom richting de Eemsrivier groter is geworden. Dit gaat gepaard met een grotere import van slib (vloed-dominant systeem) (Vroom et al., 2022). Er vindt een circulatiestroming plaats rondom het Emder Vaarwater via de Geiseleitdamm (Vroom et al., 2022; 2024). Er is jaarlijks veel baggerwerk nodig (gemiddeld 8-12 miljoen m^3 per jaar in Nederland en Duitsland samen) om de rivier, vaargeulen en havens op diepte te houden. In de Eemsrivier gebeurt dit om de rivier bevaarbaar te houden voor cruiseschepen, die van Papenburg naar zee worden gevaren. De historische en huidige ingrepen hebben geleid tot ingrijpende veranderingen en vormen een belangrijke belemmering van het kwaliteitskenmerk natuurlijke estuariene dynamiek.

<u>Goede waterkwaliteit</u>
De waterkwaliteit voldoet niet aan de KRW-normen. De gehalten van verschillende stoffen overschrijden de norm, zoals kwik, tributyltin en arseen (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat & Rijkswaterstaat, 2024a).

<u>Afwezigheid van zuurstofloosheid</u>
Zuurstofloosheid is geen knelpunt in het Nederlandse deel van het estuarium (Royal Haskoning DHV & Waardenburg Ecology, 2024a), maar wel in de Eemsrivier.

<u>Temperatuur</u>
Er zijn geen meetpunten in het estuarium waarvoor langjarige tijdreeksen beschikbaar zijn voor de watertemperatuur (RWS Waterinfo, geraadpleegd maart 2025).

<u>Golfwerking</u>
Binnen het estuarium varieert de hoogte van golven en de golfwerking: van hoog in het buitengebied tot laag in de Dollard (Grasmeijer, 2013).

<u>Kinderkamerfunctie voor vissen</u>
In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van vissoorten waarvoor het estuarium een functie heeft als paai- en/of opgroeigebied.

Tabel 5.3.5. Vissoorten waarvoor het estuarium een functie heeft als paai- en/of opgroeigebied. ?: onbekend. Op basis van Tulp et al. (2024)

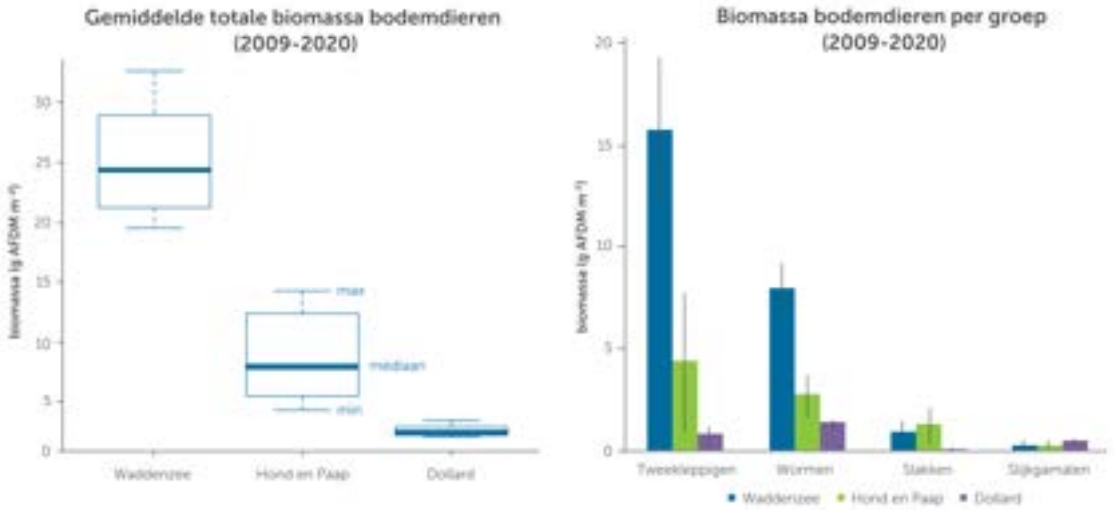
Soort	Paaigebied	Opgroeigebied
Bot	x	x
Fint		x
Spiering		x
Ansjovis		x
Geep	x	x
Diklipharder	?	?
Haring	?	x
Harnasmannetje	x	x
Slakdolf	x	x
Snotolf	?	?
Puitaal	x	x
Schar		x
Vijfdradige meun	?	x
Wijting		x
Zeedonderpad	x	x

In de Waddenzee is de kinderkamerfunctie voor vissen afgenomen (van der Veer et al., 2015), vooral voor verschillende platvissen, als gevolg van opwarming van het zeewater (Tulp, Bolle, et al., 2022). In het estuarium zijn de dichtheden van juveniele zeevissen eveneens sterk afgenomen sinds de jaren tachtig (Tulp, Bolle, et al., 2022). Door Tulp, Chen, et al. (2022) is onderzocht in hoeverre de kinderkamerfunctie in het Eems-Dollard estuarium negatief wordt beïnvloed door de hoge zwevend stof gehalten. Hierbij zijn geen wezenlijke verschillen aangetroffen met de ontwikkeling in de Waddenzee. Het enige verschil dat werd gevonden dat mogelijk een indicatie vormt voor het slechter functioneren van het estuarium als kinderkamer is dat er in het estuarium kleinere schol wordt aangetroffen dan in andere getijdenbekkens. Het ontbreken van een goede referentiesituatie en de beperkte beschikbaarheid van data maakt dat effecten niet goed kunnen worden aangetoond, maar niet dat deze er niet zijn (Tulp, Chen, et al., 2022).

<u>Productiviteit</u>

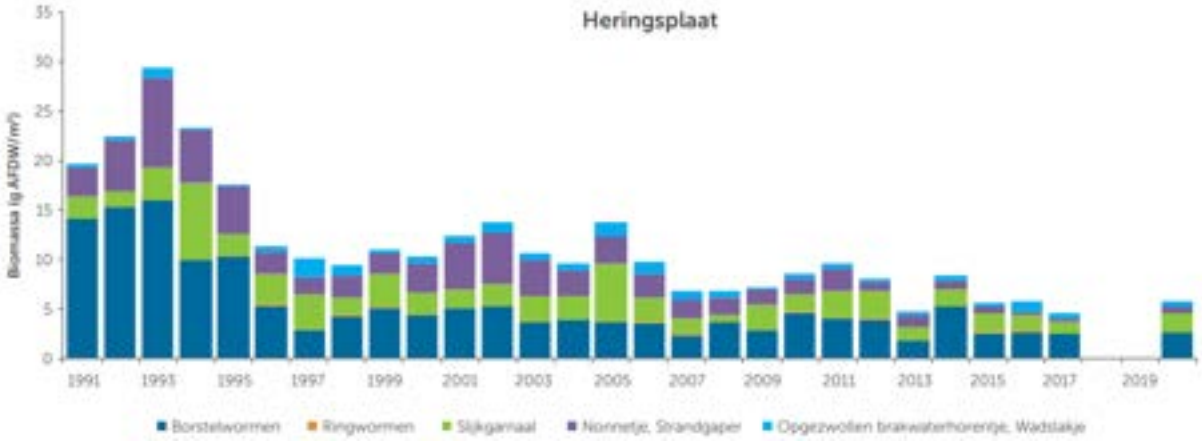
In vergelijking met de periode 1976-1980 is de primaire productie in 2012-2013 ca. 40 % lager. Waarschijnlijk is dit het gevolg van de toegenomen troebelheid in combinatie met de afgenomen voedselrijkdom van het water, met name door afname van fosfaat maar mogelijk ook van stikstof. De afname van de primaire productie heeft zich vooral voorgedaan in het buitengebied van het estuarium en ter hoogte van de monding van de Eemsrivier (Brinkman & Jacobs, 2023). Het relatieve aandeel van bodemalgen aan de primaire productie is relatief hoog, omdat deze organismen nauwelijks worden belemmerd door de afgenomen lichtcondities (Taal et al., 2015; Brinkman & Jacobs, 2023).

De biomassa van bodemdieren is in de Dollard is tussen 1980 en 2009 sterk afgenomen (Schmidt et al., 2021; Compton et al., 2017). In de periode 2009-2020 is de biomassa van bodemdieren in de Dollard stabiel. Op Hond en Paap is de gemiddelde biomassa van bodemdieren vanaf 2014/2016 wat toegenomen, dankzij toename van het aantal strandgapers en wormen (Schmidt et al., 2021). De biomassa op de platen in het estuarium is aanzienlijk lager dan op de platen in de Waddenzee (zie Figuur 5.3.7) (Schmidt et al., 2021).



Figuur 5.3.7 Gemiddelde totale biomassa van bodemdieren op droogvallende platen in de Waddenzee, op Hond en Paap en in de Dollard in de periode 2009-2020 (links) en uitgesplitst naar groepen (rechts). Op basis van SIBES data. Ontleend aan: (Schmidt et al., 2021)

De biomassa van bodemdieren op de Heringsplaat in de Dollard is sinds 1991 sterk afgenomen. Net als in de rest van de Dollard vormen borstelwormen de grootste groep bodemdieren. Daarna volgt de slijkgarnaal (*Corophium volutator*), belangrijk voedsel voor onder meer steltlopers als zwarte ruiter en kluut (zie Figuur 5.3.8) (Schmidt et al., 2021).



Figuur 5.3.8 Ontwikkeling biomassa van bodemdieren in de periode 1991-2020 op de Heringsplaat in de Dollard. Bron: RWS. Ontleend aan: Schmidt et al. (2021)

<u>Hoge biodiversiteit</u>

In het estuarium is door de historische ingrepen de verhouding tussen ecotopen sterk veranderd. Overgangszones tussen zoet en zout, land en water en harde en zachte overgangen zijn hierbij verloren gegaan. De overgangszones hebben een variëteit aan gradiënten en ecotopen, waardoor ze een grote verscheidenheid aan biotopen bieden, waar hierop aangepaste soorten zich kunnen vestigen en handhaven (Ministerie van LNV, 2016).

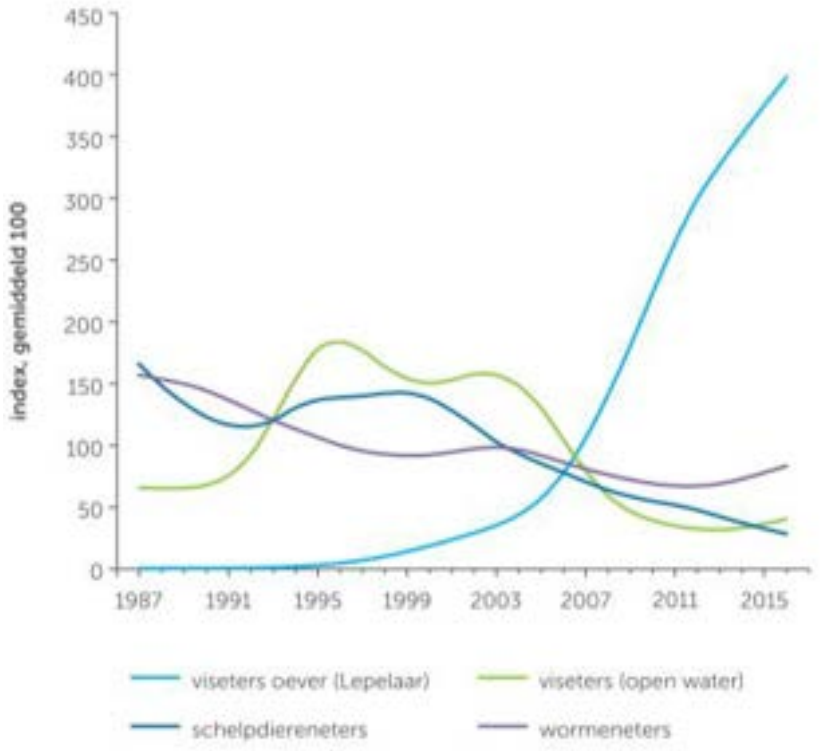
Daarnaast is de bodem van de wadplaten slibrijker geworden (Schmidt et al., 2019). Hierdoor ontbreken op wadplaten in het Eems-estuarium soorten die in de Waddenzee wel in groten getale voorkomen, zoals de wadpier (Schmidt et al., 2021).

Migratieroute voor diadrome vissen

Trekvissen en rondbekken gebruiken het estuarium om te migreren tussen zoet en zout. Binnen het Nederlandse deel van het estuarium zijn geen fysieke barrières aanwezig die de migratie belemmeren. Of er knelpunten zijn die de doortrekfunctie belemmeren, is niet goed bekend. Naar verwachting liggen de knelpunten vooral buiten het habitattype. Zo kunnen veranderingen in de zoet water afvoer door de Eemsrivier, vanuit het Eemskanaal in Delfzijl en de Westerwoldse Aa gevolgen hebben voor de in- en uittrek. In de Eemsrivier is daarnaast sprake van een slechte waterkwaliteit, waarbij sprake is van zuurstofloze perioden, extreem hoge troebelheid en vloeibaar slib. Er worden zwevend stof concentraties bereikt van tientallen g/l (Ministerie van LNV, 2016). Dit zijn geen gunstige condities voor paai voor onder andere fint. Daarnaast zijn er in het achterland barrières zoals stuwen en sluizen aanwezig die de optrek kunnen bemoeilijken (Ministerie van LNV, 2016). De afgelopen jaren is geïnvesteerd in een betere bereikbaarheid voor diadrome vissen naar de Nederlandse wateren van de Westerwoldse Aa en de Drentsche Aa door bijvoorbeeld de verwijdering van obstakels en een meer natuurlijke inrichting van deze beken.

Voedselfunctie

De voedselfunctie van het estuarium voor vogels is voor de meeste voedselgroepen afgenomen, met uitzondering van viseters die vissen in ondiep water, dankzij de sterke toename van lepelaar. Viseters die foerageren op het open water zijn wel afgenomen, evenals de vogels die foerageren op schelpdieren of wormen (Schmidt et al., 2019). De totale visdichtheid in de Eems-Dollard op basis van DFS data is na 1980 afgenomen maar na 2015 sterk toegenomen (Tulp & Hamer, 2024).

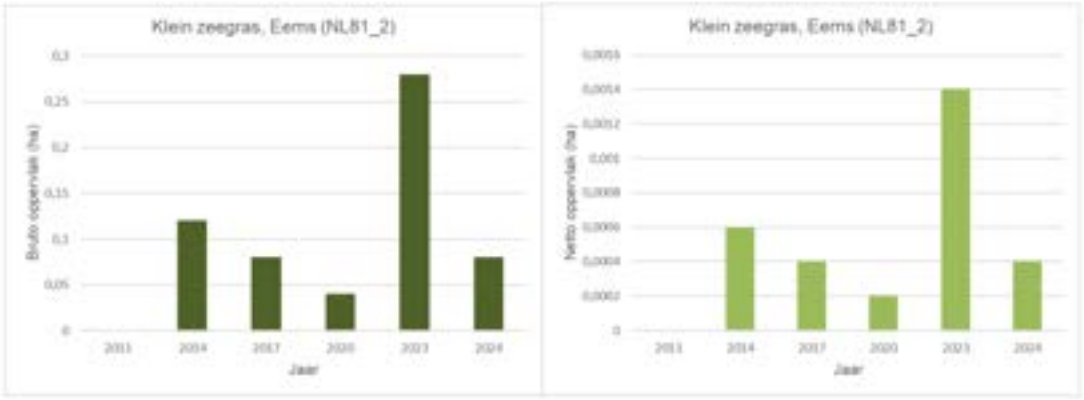


Figuur 5.3.9 Ontwikkeling van vogelsoorten die foerageren op vissen in ondiep water (lepelaar), open water, schelpdiereters en wormeneters in het estuarium tussen 1987 en 2016. Ontleend aan: (Schmidt et al., 2019)

Biotische structurerende elementen

Zeegras

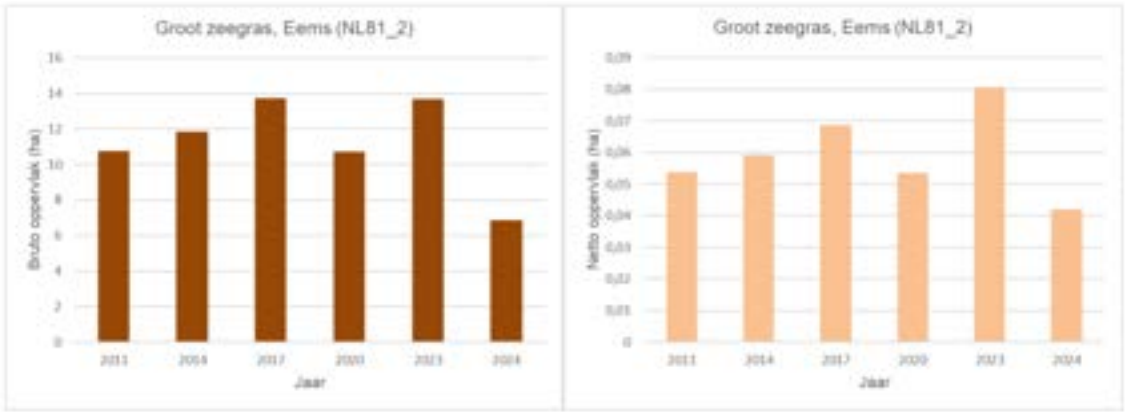
Klein zeegras komt voor op Hond en Paap binnen KRW waterlichaam Eems. In onderstaande figuur zijn de oppervlaktes weergegeven. Hieruit blijkt dat het areaal in 2023 relatief gezien sterk is toegenomen en in 2024 weer afgenomen. Het gaat echter over zeer geringe oppervlaktes.



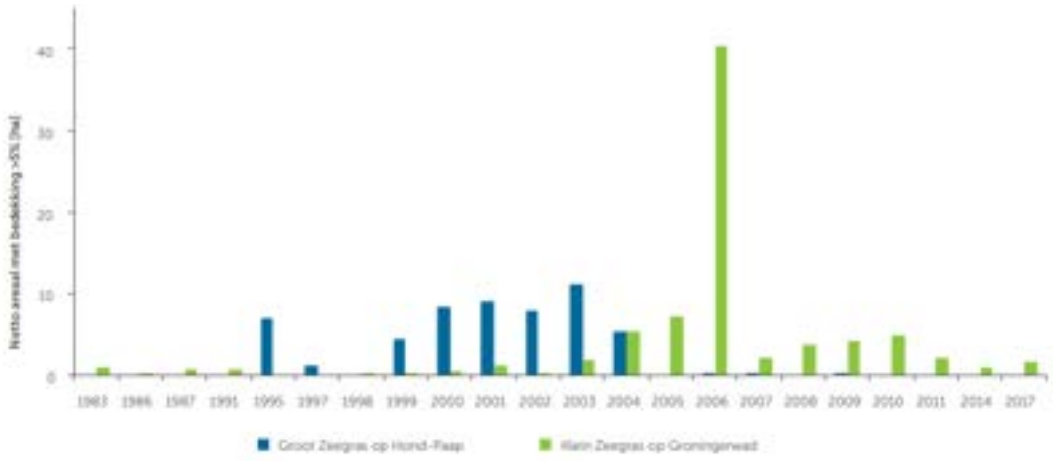
Figuur 5.3.10 Bruto en netto oppervlakte van klein zeegras binnen waterlichaam Eems in de periode 2011-2024 (den Oever & Schepp, 2024)

Velden van groot zeegras komen over iets grotere, maar nog steeds geringe oppervlakte, voor in het estuarium dan klein zeegrasvelden. Deze zijn vooral op Hond-Paap aanwezig. In 2024 is het areaal afgenomen ten opzichte van 2023 (zie Figuur 5.3.11). In de jaren negentig en begin 2000 kwamen aanzienlijk grotere arealen voor op Hond en Paap (zie Figuur 5.3.12).

Volgens de KRW maatlatten zou er 159,38 ha zeegrasvelden in de Eems-Dollard moeten voorkomen om te voldoen aan het GET/ GEP oppervlaktedoel. Zie Tabel 5.2.5. Dit wordt bij lange na niet gehaald. De lage EKR-scores voor zeegras (0.0 voor areaal en dichtheid) voor het deelgebied Eems-Dollard (NL81_2) blijven al 12-14 jaar onveranderd zonder verbetering. Mogelijke oorzaken zijn hoge troebelheid, verslibbing, bodemdaling (Schmidt et al., 2021), zaadverlies door erosie, eutrofiëring (vooral stikstofbelasting, (van Katwijk et al., 2024), en chemische vervuiling. Experts vinden dat het zeegrasdoel te hoog ligt voor dit sterk veranderde gebied, waar historisch weinig zeegras voorkwam. Er zijn geen effectieve KRW-maatregelen gepland of uitgevoerd om het probleem aan te pakken (Royal Haskoning DHV & Waardenburg Ecology, 2024a).



Figuur 5.3.11 Bruto en netto oppervlakte van groot zeegras binnen waterlichaam Eems in de periode 2011-2024 (den Oever & Schepp, 2024)



Figuur 5.3.11 Ontwikkeling netto areaal groot zeegras op Hond en Paap tussen 1983 en 2017. Ontleend aan: Schmidt et al., 2019

Snavelruppia is niet aanwezig in het estuarium (van den Oever et al., 2023).

Mossel- en oesterbanken

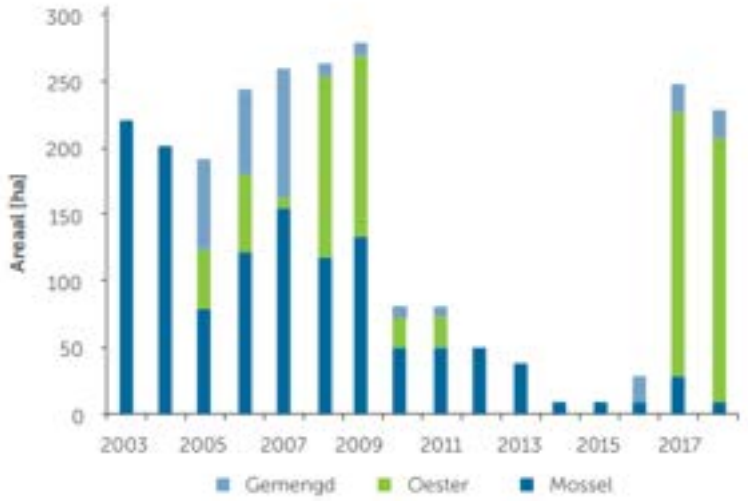
In de periode 2019-2024 is het areaal van schelpdierbanken in het estuarium vrij stabiel gebleven. In deze periode is een grotere gemengde bank aanwezig op Voolhok (de plaat ten oosten van de Eemshaven) en een oesterbank op Paap. Ter hoogte van Hoogwatum en noordelijker op Paap zijn kleine gemengde banken aanwezig (Wijsman, z.d.).

Tabel 5.3.6 Areaal schelpdierbanken op Voolhok en Hond/Paap in de periode 2019-2024 in hectare. Ontleend aan: (Wijsman, z.d.)

Jaar	Voolhok	Hond/Paap
2019	19,4	187,1 + 7,4
2020	18,5	187,1
2021	18,5	187,1
2022	18,5	187,1
2023	18,5	174,7
2024	18,5	174,7

Er is geen maatlat vastgesteld voor het areaal aan mosselbanken dat een goede kwaliteitstoestand (KRW) indiceert in het estuarium (Wijnhoven, 2023).

In het begin van de jaren 2000 bestonden de schelpdierbanken op Hond en Paap uit mosselen, recent vooral uit oesters (zie Figuur 5.3.12).



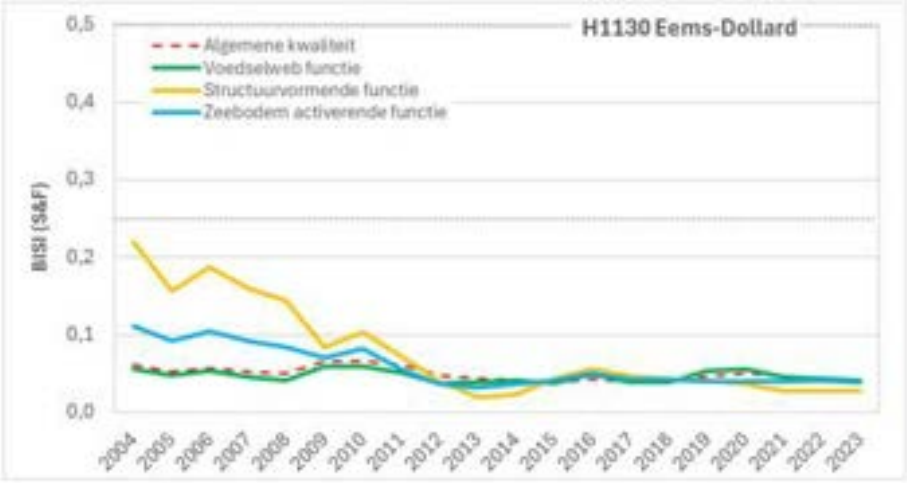
Figuur 5.3.12 Areaal mossel-, oester- en gemengde banken op Hond en Paap in de periode 2003-2018. Ontleend aan: Schmidt et al., 2019

Natuurlijke overgangen en dynamiek

Het verdiepen en verbreden van vaargeulen en de aanwezigheid van dijken hebben gezorgd voor harde grenzen tussen land en water, zoet en zout. Door eeuwenlange aanpassingen (deels antropogeen en deels autonoom) is het twee-geulenstelsel veranderd in een systeem met een enkele hoofdgeul (Sierdsma et al., 2022) en zijn veranderingen opgetreden in sedimentatiepatronen. Dit heeft eveneens geleid tot een afname van natuurlijke overgangen.

BISI

De kwaliteit van H1130 voor verschillende BISI indicatoren van structuur en functie is beoordeeld voor de periode 2004 t/m 2023. Er is niet voor alle ecotopen voldoende informatie beschikbaar (Wijnhoven, 2025). In Figuur 5.3.13 is de kwaliteitsontwikkeling van structuur en functie weergegeven voor het polyhalien laagdynamisch litoraal. Uit de figuur blijkt dat de kwaliteit van structuur en functie slecht is (<0,25). Aan het begin van de beoordeelde periode was de kwaliteit wat betreft de structuurvormende functie en zeebodem activerende functie iets beter (Wijnhoven, 2025).



Figuur 5.3.13 Beoordeling kwaliteitstoestand (BISI S&F) van H1130 (Estuaria) in de Eems-Dollard op de langere termijn (2004-2023) voor het polyhalien laagdynamisch litoraal. Overgang van slechte – naar matige - naar goede kwaliteit voor BISI-score (respectievelijk BISI=0,25 en BISI=0,5) structuur en functie aspecten en algemene kwaliteitstoestand zijn aangeduid met horizontale stippellijnen. Het referentieniveau (BISI=1) valt buiten de schaal van de y-as. Ontleend aan: Wijnhoven (2025)

De gemiddelde BISI score voor de structuur en functie voor H1130 bedraagt 0,031, hetgeen een slechte kwaliteit indiceert (Wijnhoven, 2025). De BISI score voor de algemene kwaliteit is vergelijkbaar (Wijnhoven, 2025).

Conclusie huidige kwaliteitstoestand

Tabel 5.3.7 geeft een samenvatting van de scores voor de hiervoor besproken individuele kwaliteitsaspecten van het habitattype. Hierbij gelden de volgende rekenregels, die aansluiten op de 'stoplichtbenadering' uit het Natura 2000 Doelendocument (Ministerie van LNV, 2006a):

- Eén of meer slecht: score is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: score is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend.

Deze rekenregels zijn ook van toepassing op het bepalen van de huidige kwaliteitstoestand:

- Eén of meer slecht: totaalscore is slecht
- Eén% of meer matig, maar geen score slecht: totaalscore is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: totaalscore is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: totaalscore is onbekend.

Op basis hiervan wordt de huidige kwaliteitstoestand van H1130 als slecht beoordeeld.

Tabel 5.3.7. Score kwaliteitsaspecten H1130

Kwaliteitsaspect	Deelaspecten	Huidige situatie	Afstand tot doelbereik	Score deelaspecten	Eindscore per kwaliteitsaspect
Abiotische vereisten	Stikstofgehalte	suboptimaal	1,98 mg/l/ 1,11 mg/l	matig	Matig (50%)
	Zoutgehalte	optimaal		goed	
	Dynamiek	optimaal		goed	
	Troebelheid	te troebel		matig	
Plantengemeenschappen		aanwezig		goed	Goed (100%)
Typische soorten		aanwezig, variabele trends		matig	Matig (100%)

Overige kenmerken van een goede structuur en functie	Estuariene dynamiek	sterk veranderd		slecht	Slecht (50%)
	Goede waterkwaliteit	deel KRW-normen worden niet gehaald	afh. van stof	slecht	
	Afwezigheid van zuurstofloosheid	in NL deel afwezig, wel aanwezig in Eemsrivier		goed	
	Temperatuur	onbekend		onbekend	
	Golfwerking	variatie in golfwerking		goed	
	Hoge productiviteit	sterk afgenomen		slecht	
	Hoge biodiversiteit	afgenomen		matig	
	Kinderkamerfunctie vissen	waarschijnlijk afgenomen		matig	
	Ongestoorde sedimentatie en erosie	beïnvloed door menselijke ingrepen in het verleden en in mindere mate in het heden		slecht	
	Migratieroute diadrome vissen	naar verwachting voldoende (NL deel)		goed	
	Voedselfunctie	afgenomen voor schelpen- en wormeneters en viseters van open water		slecht	
	Zeegrasvelden	aanwezig, maar over zeer geringe oppervlakte	159,38-6,88 = 152,5 ha	slecht	
	Mosselbanken	aanwezig, oppervlakte recent stabiel. Vooral bestaand uit Japanse oester		matig	
	Natuurlijke overgangen en dynamiek	sterk veranderd		slecht	
	BISI algemene kwaliteitstoestand	<0,05	>0,45	slecht	
	BISI structuur & functie	Slecht, BISI score 0,031	0,469	slecht	
	Verdeling (oppervlak per ecotoop) en specifieke kwaliteitstoestand per ecotoop	onbekend		onbekend	
	Fijnschalige ecotopen en/of gedetailleerde habitattypen compositie	onbekend		onbekend	
	Voorkomen grote en langlevende soorten (BISI)	onbekend		onbekend	
	Voorkomen belangrijke soorten als voedsel voor hogere trofische niveaus (BISI indicator voedselweb functie)	slecht (benthos)		slecht	
	Voorkomen belangrijke soorten voor het creëren van habitat diversiteit (BISI indicator structuurvormende functie)	slecht		slecht	
	Borstelwormen/tweekleppigen ratio op basis van biomassa	onbekend		onbekend	

	Verhouding erosie-sedimentatie in oppervlak en totaal aan oppervlak dat dynamiek vertoont voor wat betreft de intergetijdegebieden (randen van platen en slikken)	onbekend		onbekend	
	Verdeling oppervlak in klassen met betrekking tot overstromingsduur	onbekend		onbekend	
Totaalscore op basis van de vier kwaliteitsaspecten					**Slecht (25%)**

5.3.4 Kansen en knelpunten

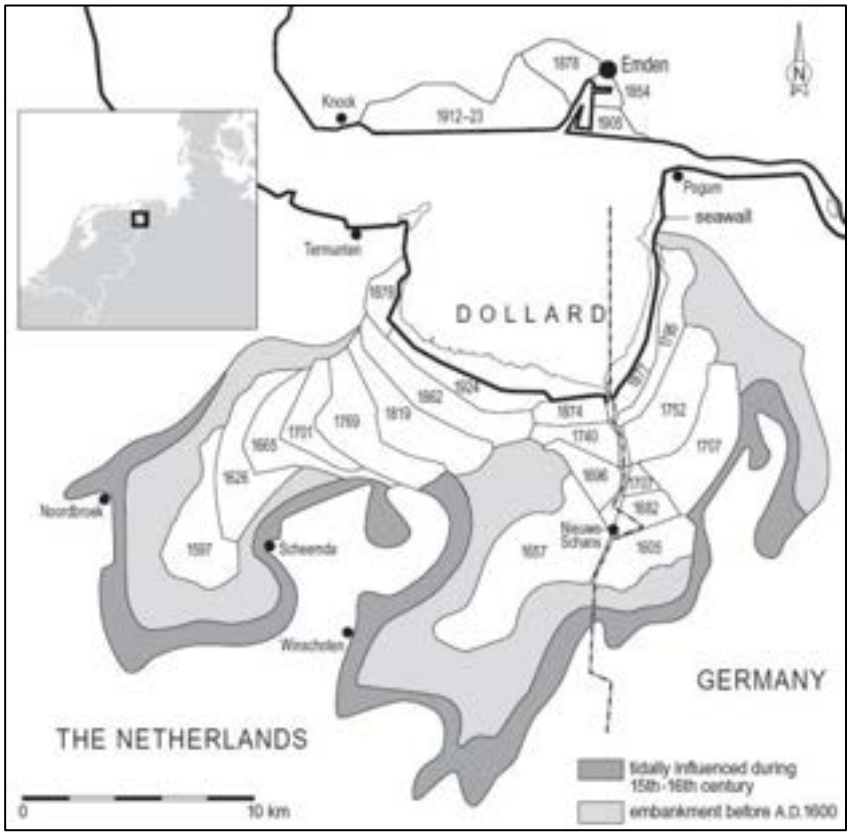
Autonome knelpunten (intern/extern)

Estuariene dynamiek, natuurlijke overgangen, troebelheid, hoge biodiversiteit, hoge productiviteit, migratieroute diadrome vissen, voedselfunctie, biogene structuren, BISI indicatoren structuur en functie, algehele kwaliteit, voedselsoorten, structuurvormende functie

Menselijke ingrepen in het verleden en gevolgen daarvan

Verkleining van het estuarium

Het Eems-Dollard estuarium heeft zich gevormd na de laatste ijstijd na een relatief snelle zeespiegelstijging. Het gebied werd hierbij opgevuld met veen- en kleiafzettingen. Toen het gebied steeds meer bevolkt raakte, ging men het land ontwateren om het te gebruiken als cultuurland. Hierdoor klinkte het veen in. Om het land te beschermen tegen zee-invloed begon met vanaf de Middeleeuwen met de aanleg van dijken. In de 13de eeuw was er een volledige ringdijk gerealiseerd (Vos & Knol, 2015). Het land achter de dijk klinkte verder in, waardoor het land onder zeeniveau kwam. In de eeuwen daarna traden regelmatig grote overstromingen door stormvloeden op, waarbij de Dollard ontstond. Na een overstroming in 1509 bereikt de Dollard zijn grootste omvang met 350 km². Daarna werden delen weer ingepolderd. In 1924 werd de Carel Coenraadpolder gerealiseerd (Taal et al., 2015). In 1979 volgde als laatste de inpoldering van Polder Breebaart (73 ha) en kreeg de Dollard de huidige vorm (Het Groninger Landschap, 2016). Aan het eind van de 20ste eeuw bedroeg de omvang van de Dollard ca. 100 km² (NLWKN et al., 2016). Sinds 1650 is het Eems-Dollard estuarium in totaal 40% kleiner geworden (van 435 naar 258 km^2) (Herrling & Niemeyer, 2007). Het intertidale en supratidale gebied is afgenomen van 285 naar 156 km^2 (van Maren et al., 2016).



Figuur 5.3.14 Maximale uitbreiding van de Dollard aan het begin van de 16e eeuw en de inpolderingsgeschiedenis. Getallen geven het jaar van inpoldering aan (gewijzigd naar de Smet & Wiggers 1960). Ontleend aan: Esselink et al., 2011

In de afgelopen eeuwen is het estuarium steeds kleiner geworden. De oppervlakte waarop sedimentatie kan plaatsvinden, is daarmee ook sterk afgenomen.

Ingrepen ten behoeve van de scheepvaart

Na 1900 zijn diverse ingrepen uitgevoerd ten behoeve van de scheepvaart. Het estuarium bestond toen nog uit een tweegeulen-systeem. Tot ca. 1900 was de hoofdvaarroute de Bocht van Watum. Een tweede, ondiepere geul lag ten oosten daarvan. Deze zijgeul is verdiept om de toegang tot de haven van Emden te verbeteren. Na de Tweede Wereldoorlog nam de scheepvaart naar Emden toe. Hierdoor moest er steeds meer en vaker gebaggerd worden. In de periode 1965-1968 is de geul in korte tijd met vier meter verdiept. De Bocht van Watum werd echter steeds ondieper en het estuarium is overgegaan naar een enkel-geulsysteem. Tussen 1984 en 1995 is de Eems-rivier sterk verdiept van twee meter naar rond negen meter beneden zeeniveau ten behoeve van de bereikbaarheid van de haven in Leer en de scheepswerf in Papenburg (Litjens et al., 2013). In de jaren zeventig is de Eemshaven aangelegd en zijn de havens van Delfzijl en Emden uitgebreid (van Maren et al., 2016). Het baggerbezwaar is door alle veranderingen sinds de jaren zeventig tot op heden met het 15- tot 30-voudige toegenomen (IMP Eemsestuarium, 2016).

Als gevolg van de ingrepen zijn er grote veranderingen in de hydromorfologie van het systeem opgetreden. Tussen 1900 en 1990 is in totaal 42 % van de ondiepe waterzone, 35 % van de droogvallende platen en 37 % aan voorlandgebieden verdwenen (van der Zee et al., 2020). Het getij is asymmetrisch geworden, waarbij de vloedstroom groter is dan de ebstroom. Met de vloedstroom wordt hierdoor meer slib landinwaarts getransporteerd dan met de ebstroom naar

zee teruggebracht wordt. Dit heeft geleid tot een toename van de troebelheid (van der Zee et al., 2020).
In de periode 1952 -1992 werd een deel van het baggerslib dat bij Emden en in de Vaarweg naar Emden werd opgebaggerd, door Duitsland aan land gebracht ten behoeve van bodemverbetering van veengebieden. Vanaf 1992 is dit gebruik afgebouwd en in 1997 is het geheel gestaakt. Dankzij deze onttrekkingen werd de toename van de troebelheid lange tijd beperkt, maar toen dit stopte nam deze sterk toe (Taal et al., 2015). In de periode tussen 1960-1994 werd jaarlijks gemiddeld 1,8 miljoen ton droge stof aan land gebracht. Sinds 2016 wordt jaarlijks ca. 1,25 miljoen ton droge stof uit de Eemsrivier onttrokken (Vroom et al., 2024). Belangrijke bezinkbekkens in het estuarium zijn de Bocht van Watum (ca. 0,5 miljoen ton droge stof per jaar) en het Emshornwad (ca. 1 miljoen ton ds per jaar). In totaal wordt jaarlijks ca. 2,55 miljoen ton ds uit het systeem onttrokken (incl. herverdeling door bezinken) (Vroom et al., 2024).

Estuariene dynamiek, hoge biodiversiteit, voedselfunctie
Gevolgen zeespiegelstijging
De slibrijke platen in de Dollard kunnen meegroeien met een zeespiegelstijging tot ca. één cm per jaar. De Dollard heeft voorlopig voldoende sediment beschikbaar heeft om mee te groeien met zeespiegelstijging. Het is onduidelijk of de waterdiepte in de Dollard zal toenemen door de stijgende zeespiegel. Ondanks het slibaanbod vult de Dollard momenteel niet op. Het is niet duidelijk wat hiervan de oorzaak is (Vroom et al., 2024). Zandige platen en geulen in het estuarium zullen waarschijnlijk niet overal kunnen meegroeien tot en met 2050. Er is onvoldoende capaciteit om voldoende zand naar binnen te transporteren voor het kunnen meegroeien met de zeespiegelstijging. De stroomsnelheid is hiervoor niet groot genoeg. Het is zeer waarschijnlijk dat de import van zand naar het Eems estuarium slechts beperkt gaat toenemen bij het stijgen van de zeespiegel (Dankers, 2020; Schmidt et al., 2019).

Zeespiegelstijging zal leiden tot meer sedimentatie van slib. Enerzijds zal de slibimport groter worden en anderzijds zal de bezinkmogelijkheid voor slib toenemen. Dit geldt ook voor ondiepe gebieden waarin voorheen voornamelijk zand sedimenteerde. De zandige platen zullen iets slibrijker worden en de slibrijke platen blijven zeer slibrijk. De combinatie van een grotere waterdiepte en de aanwezigheid van meer slib leidt ertoe dat meer slib in suspensie wordt gebracht door golven en stroming. Dit is wel afhankelijk van de situatie en locatie. In de Dollard kan hierdoor de troebelheid verder toenemen. Op plekken waar kweldervorming optreedt en/of wordt gestimuleerd, zal extra sedimentatie van slib optreden. Resuspensie van slib wordt daar beperkt door het vasthouden van slib door de vegetatie (Iedema et al., 2020; Burtonshaw & Mulder, 2022; Dankers, 2020).

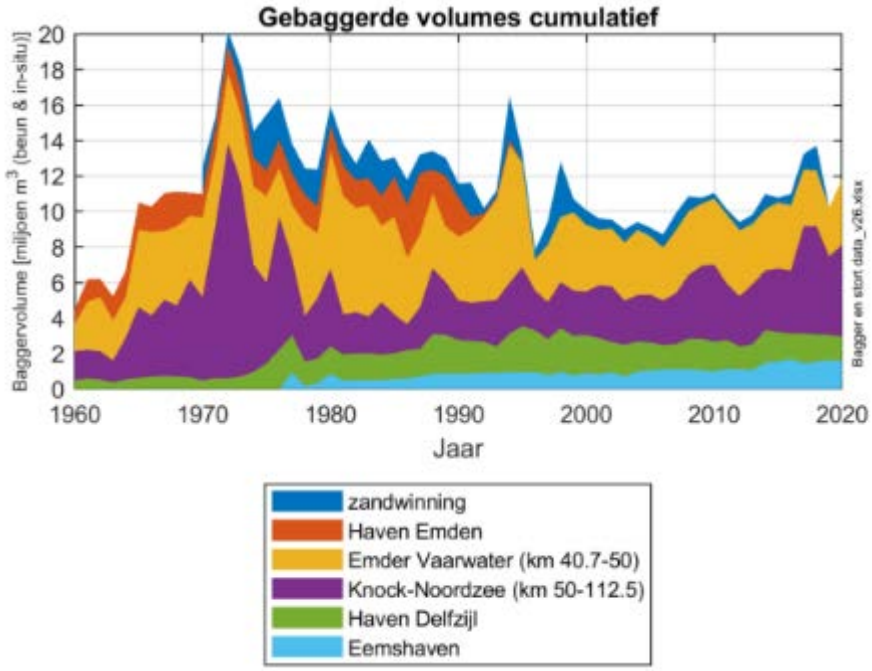
Temperatuur
Opwarming van zeewater
Opwarming van het water in het estuarium draagt mogelijk bij aan de afname van enkele noordelijke vissoorten, zoals puitaal, harnasmannetje en zeedonderpad (Tulp et al., 2024). Andere soorten gedijen beter bij hogere temperaturen, zoals bot (Tulp et al., 2024).

Estuariene dynamiek, natuurlijke overgangen, migratieroute diadrome vissen
Veranderingen rivierafvoer
Veranderingen in neerslagpatronen door klimaatverandering kunnen leiden tot veranderingen in de rivierafvoer. Door klimaatverandering is in de zomer vaker sprake van lange perioden van droogte, waardoor de rivierafvoer afneemt, terwijl de rivierafvoeren in de winter toenemen. Dat heeft gevolgen voor de saliniteit in het estuarium en kan de intrek van diadrome vissen beïnvloeden. Rondbekken zoals rivierprik en zeeprik kunnen paailocaties lokaliseren op basis

van feromonen die de larven uitscheiden. Om deze te kunnen detecteren is het belangrijk dat in de trekperiode voldoende zoet water wordt afgevoerd.

Voedselrijkdom
Stikstofgehalte
Het stikstofgehalte in de Eems-Dollard is 10x hoger dan het optimale bereik voor het habitattype. Aanvoer van nutriënten vindt plaats via verschillende bronnen maar de belangrijkste is de Eemsrivier (van der Heijden et al., 2025).

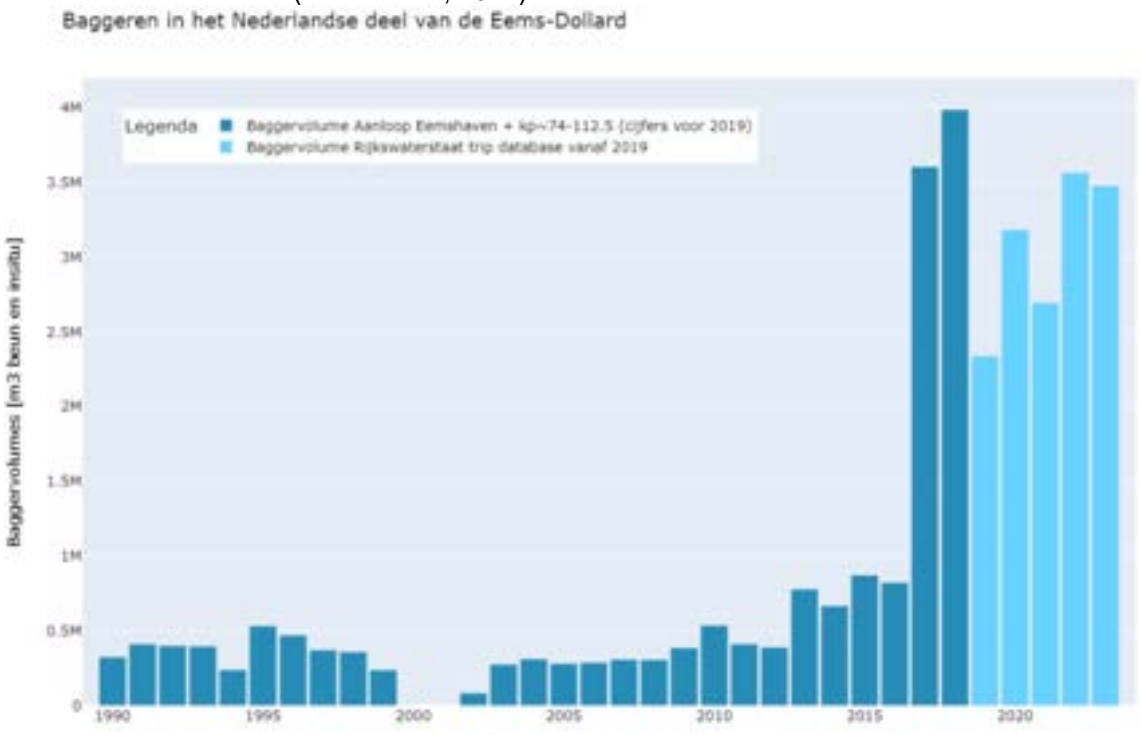
Interne knelpunten
Estuariene dynamiek, natuurlijke overgangen, troebelheid, hoge biodiversiteit, hoge productiviteit, migratieroute diadrome vissen, voedselfunctie, biogene structuren, BISI indicatoren structuur en functie, algehele kwaliteit, voedselsoorten, structuurvormende functie
Baggerwerkzaamheden
Vanaf 2000 wordt jaarlijks ongeveer tussen de 8 en 12 miljoen kubieke meter gebaggerd in het Eems-Dollard estuarium (beun-volume) (zie figuur 5.3.15). Het volume lijkt sinds 2000 licht toe te nemen. Het grootste baggervolume betreft het Emder Vaarwater, ondanks dat dit traject een beperkte lengte heeft. Het baggervolume in de havens Eemshaven en Delfzijl is eveneens groot. In de Eemsrivier wordt jaarlijks ca. 2.5-3 miljoen m^3/j materiaal gebaggerd, met het zwaartepunt nabij Papenburg. Dit materiaal wordt grotendeels op land gebracht (Vroom et al., 2022).



Figuur 5.3.15 Baggervolumes in het Eemsestuarium voor de periode 1960-2020, inclusief zandwinning en exclusief data van de Eemsrivier. Baggervolumes in de Eemsrivier bedragen 2-3 miljoen m3/j. Het gebaggerde materiaal wordt hoofdzakelijk op land gebracht. Het volume op traject Knock – Noordzee tussen 1960 en 1996 betreft uitsluitend de hoofdvaargeul. Sinds Paapsand Süd wordt onderhouden, in 1996, is dit volume opgeteld bij het totaal. En sinds 2013 geldt hetzelfde voor de toegang tot de Eemshaven. De zandwinvolumes zijn beschikbaar sinds 1970 (NL) en 1975 (D). Alle baggervolumes zijn in de beun, behalve tussen Emden en Eemshaven vanaf 2018 (in deze figuur opgeteld bij tracé Knock-Noordzee), die zijn in-situ. Ontleend aan: (Vroom et al., 2022)

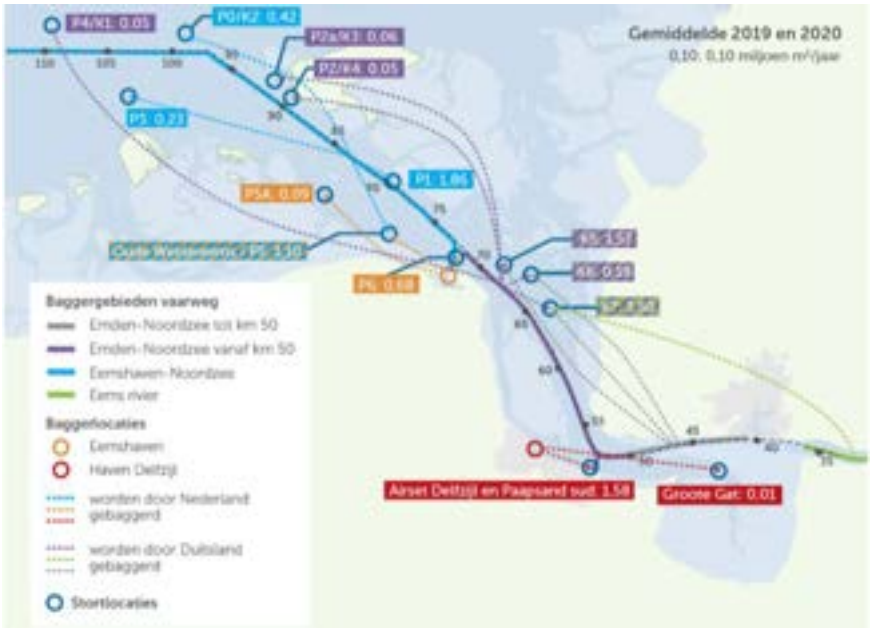
In Figuur 5.3.16 is het jaarlijkse baggervolume in het Nederlands deel van het estuarium weergegeven in de periode 1990-2023. Het totale volume is sterk toegenomen vanaf 2017 door de vaargeulverdieping Eemshaven-Noordzee. Nederland werd vanaf dat moment

verantwoordelijk voor het onderhoud van de vaargeul Eemshaven-Noordzee. Voorheen deed Duitsland dit onderhoud (de Wit et al., 2024).



Figuur 5.3.16 Jaarlijks baggervolume 1990-2023 Nederlandse deel Eems-Dollard (vaarweg Eemshaven-Noordzee), excl. lokale beheerders, excl. verdieping vaargeul Eemshaven-Noordzee. Sinds de verdieping in 2017/2018 onderhoudt Nederland deze vaarweg en eerder deed Duitsland dit. (bron: Rijkswaterstaat tripdatabase en Deltares RHDHV (2022) voor data van voor 2019). Ontleend aan: de Wit et al. (2024)

Het gebaggerde materiaal wordt op verschillende locaties verspreid in het estuarium (zie Figuur 5.3.17). In de haven van Delfzijl en de vaargeul Paapsand Süd wordt gebruik gemaakt van de Airset, die het slib als het ware uit de haven blaast (op stroom zetten). Momenteel is er geen goed inzicht in de ecologische en morfologische effecten van het gebruik van de Airset.



Figuur 5.3.17 Verspreidingslocaties bagger in het estuarium met de gemiddelde hoeveelheid verspreid materiaal voor de jaren 2019 en 2020. Ontleend aan: (Vroom et al., 2022)

In de Eems-Dollard wordt door Rijkswaterstaat jaarrond gebaggerd in de vaargeul Eemshaven-Noordzee. In de Eemshaven werd in de periode 2017-2020 alleen in de maanden oktober, november en februari gebaggerd (Vroom et al., 2022). Dit is momenteel nog steeds de praktijk (Hoekstra et al., 2023). In de haven en vaargeul van Delfzijl wordt sinds 2000 jaarrond tijdens eb opgewoeld door de Airset vanuit een slibvang in de monding waarna het slib door de ebstroom wordt meegenomen (Vroom et al., 2022). Tot 2023 is de Airset zes dagen per week ingezet. In 2023 is bij wijze van experiment de Airset tijdelijk enkele weken in mei niet ingezet om zo de verspreiding in deze periode te beperken. Hierbij was de verwachting dat hierna het geconsolideerde slib alsnog met de Airset opgewoeld zou kunnen worden (Hoekstra et al., 2023). Het slib dat dieper in de haven bezinkt, wordt gebaggerd door een sleephopperzuiger. Het materiaal wordt vervolgens in de monding gestort waarna de Airset het opwoelt en met de ebstroom laat meevoeren. De verspreidingsvakken in de Dollard worden hierdoor nauwelijks meer gebruikt (Hoekstra et al., 2023).

Uit modelstudies van de invloed van de grote volumes slib die uit de havens in de Eems-Dollard worden gebaggerd en verspreid blijkt dat deze volumes over langere tijdschalen een herverdeling van sediment geven. Uit de modelstudies blijkt een toename van jaargemiddeld 0-100 mg/l zwevend stof in een zone van ongeveer 10 km rondom de verspreidingslocaties en een afname van jaargemiddeld 0-100 mg/l verder weg van de verspreidingslocaties (van Maren et al., 2015).

Gevolgen vertroebeling

De mate van vertroebeling vormt momenteel een groot knelpunt in het hele Eems-Dollard estuarium. Van nature kunnen de zwevend stof gehalten in een estuarium sterk fluctueren door de wind, het getij en de afvoer van rivieren. De slibconcentraties zijn echter extreem hoog bij de monding van de Eems-rivier en zeer hoog in het middengebied en de Dollard. Dit is het gevolg van de ingrepen en veranderingen in het systeem. In het buitengebied zijn de concentraties normaal. In de Eems-rivier leiden de extreem hoge slibconcentraties regelmatig tot zuurstofloosheid. Hierdoor functioneert de Eems-rivier momenteel niet of nauwelijks als paaigebied voor vissen (Schmidt et al., 2019).

Het doorzicht is laag in het estuarium. Hierdoor is de primaire productie afgenomen en is minder voedsel beschikbaar voor bodemdieren en bodemvissen. Het lage doorzicht kan gevolgen hebben voor het foerageersucces van met name pelagische vissen die afhankelijk zijn van hun zicht om voedsel te vinden (Tulp et al., 2024). Tegelijkertijd kan de kans op predatie lager zijn omdat de vissen minder zichtbaar zijn door de hoge troebelheid. Op de platen wordt door de hoge slibconcentraties veel slib afgezet. De voedselbeschikbaarheid kan hierdoor afnemen, of voedsel kan minder bereikbaar worden voor bodemvissen. Daarnaast kunnen de zuurstofgehalten in het sediment of water afnemen (Tulp et al., 2024). In de Eemsrivier, buiten Natura 2000-gebied Waddenzee, is sprake van zuurstoftekorten. Dit kan allerlei negatieve fysiologische effecten hebben op vissen, en daarnaast een belemmering vormen voor succesvolle reproductie, onder andere voor fint en spiering (Tulp et al., 2024).

Door de troebelheid kunnen filterfeeders het voedsel moeilijker opnemen. De troebelheid heeft geleid tot een verschuiving van filterfeeders (zoals nonnetje, kokkel en mossel) naar detrius-eters (wormen, slijkgarnaal) (Burtonshaw & Mulder, 2022). De hoge troebelheid in combinatie met toename van de slibrijkdom is waarschijnlijk de oorzaak van het feit dat de biomassa van bodemdieren op de platen in de Dollard sterk is afgenomen en tegenwoordig bijna tien keer lager is dan op platen in de Waddenzee (Schmidt et al., 2021).

Het areaal zeegrasvelden is sterk afgenomen ten opzichte van de situatie aan het begin van de 21ste eeuw. In 2008 was nog 50 ha zeegrasvelden aanwezig (Wijnhoven, 2023). De plaat Hond-Paap is de afgelopen 30 jaar lager komen te liggen en is breder geworden. De oorzaak van deze verandering is niet geheel duidelijk. Er is mogelijk een verband met de verschillende ingrepen in het systeem (o.a. verdiepingen, inpolderingen en gaswinning). De afvlakking van Hond-Paap zorgt mogelijk voor een toename van de overstromingsfrequentie. Dit kan één van de oorzaken zijn van het huidige beperkte voorkomen van zeegras op Hond en Paap (Sierdsma et al., 2022). Zeegras is tevens gevoelig voor een hoge troebelheid, omdat dit de lichtdoordringing beperkt en leidt tot het achterblijven van slib op de bladeren bij eb (Philippart et al., 2020). In hoeverre er ook slib achterblijft op zeegras op Hond en Paap is niet duidelijk. De stroomsnelheid tijdens eb voorkomt mogelijk het achterblijven van slib op de bladeren op deze locaties (Sierdsma et al., 2022).

Voor mosselen zijn de milieuomstandigheden op de platen Hond en Paap in het estuarium suboptimaal, vanwege de hoge zwevend stof gehalten (Glorius et al., 2021). Ondanks deze omstandigheden is vestiging en overleving mogelijk. Nadat het areaal van mosselbanken in 2015 tot 12,5 ha was gedaald (Wijnhoven, 2023), heeft in 2016 zich op natuurlijke wijze een schelpdierbank gevormd op de Hond en Paap die zich in de jaren daarna heeft kunnen handhaven (Glorius et al., 2021). Dit is een gemengde mosselbank die vooral uit Japanse oester bestaat (Schmidt et al., 2019). Zie ook Figuur 5.3.12.

Estuariene dynamiek, natuurlijke overgangen, troebelheid

Verdere verdieping Eems

De Duitse regering heeft een voornemen om de Buiteneems verder uit te diepen (Wasserstrassen- und Schiffahrtamts Ems-Nordsee, z.d.; Wasserstrassen- und Schiffahrtsverwaltung des Bundes, z.d.). Dit leidt vermoedelijk tot toename van de slib-en vertroebelingsproblematiek in het estuarium.

Troebelheid, migratieroute voor diadrome vissen
Potentieel knelpunt: flexibele getijdesturing Eemskering
Duitsland wil de hoge vertroebeling van de Eemsrivier aanpakken met behulp van de sturing van het getij met de Eemskering bij Gandersum. Door de stormvloedkering op gezette tijden te gaan sluiten zal de aanvoer van slib uit de Noordzee kleiner worden en de uitstroom van slib uit de rivier worden vergroot. In 2020 is hier een praktijkproef voor uitgevoerd en is bevestigd dat de vertroebeling in de rivier minder wordt. In 2023 is gekozen voor de variant van de 'laagwaterverhoging'. Wat de effecten van de getijsturing zijn benedenstrooms van de Eemskering wordt op dit moment nog onderzocht door de Duitse autoriteiten. In het derde kwartaal van 2025 zullen de ondersteunende onderzoeken ter inzage gelegd worden (Masterplan Ems 2050, z.d.).

Goede waterkwaliteit, typische soorten, kinderkamerfunctie, hoge productiviteit, visgemeenschap, voedselfunctie
Potentieel knelpunt: koelwaterinname en -lozingen
Koelwaterinname en -lozing vindt plaats binnen het Nederlandse deel van het estuarium in/bij de Eemshaven en Industriehaven van Delfzijl. Bij het onttrekken van zeewater als koelwater kunnen aanzienlijke hoeveelheden vissen meegezogen. Kwetsbare soorten zoals haringachtigen en jonge vissen kunnen hierbij massaal sterven. Daarnaast kan predatie optreden door vogels zoals meeuwen, aalscholver en sterns. De omvang van de inzuiging van vissen door drie energiecentrales in de Eemshaven is besproken in paragraaf 5.1.4.

Bij lozing van koelwater treedt daarnaast verwarming op van het ontvangende waterlichaam, door de zogenoemde thermische pluim. Opwarming van het zeewater kan negatieve effecten hebben op plankton, vissen en bodemdieren. Daarnaast zou een thermische pluim een barrière kunnen vormen voor de intrek van diadrome vissen, indien deze de volledige breedte van het waterlichaam beslaat. Hiervan is echter geen sprake bij de gecombineerde lozing van de drie energiecentrales in de Eemshaven (KEMA, 2006). Het is onduidelijk is of de koelwaterlozing leidt tot negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen. Effecten zijn waarschijnlijk beperkt tot de directe omgeving van de lozingspunten omdat er snel verdunning zal optreden.

In 2022 is door de Europese Commissie een inbreukbeslissing gepubliceerd, omdat Nederland niet heeft voldaan aan zijn EU-verplichtingen omtrent de KRW. Hierbij wordt niet voldaan aan de voorwaarde om vergunningen omtrent lozingen en onttrekkingen van water regelmatig te updaten en reviewen.

Potentieel knelpunt: lozing van verontreinigende stoffen
Op verschillende plekken langs de Waddenkust vindt lozing van afvalwater plaats, waarbij het merendeel plaatsvindt binnen de Eems-Dollard. Hierbij gaat het onder andere om afvalwater van scheepswerven, chemische industrie, energiecentrales, fabrieken in de voedingsmiddelenindustrie, metaalbedrijven, datacenters, defensieterreinen en rioolwaterzuiveringen (rwzi's). Het betreft ca. 60 bedrijven/instellingen verspreid over de Waddenzee (Bestuurskern Dir. Waterkwaliteit en Grote Wateren Stoffen en Waterketen, 2023). Gezien het gevarieerde karakter van de lozingen kan worden aangenomen dat het gaat om een breed spectrum aan verontreinigende stoffen, waaronder stikstof en fosfaat, zware metalen, dioxine, PAK's, PCB's, POP's etc. Bodemdieren, vissen, vogels en zeezoogdieren zouden hierdoor negatief kunnen worden beïnvloed. Het is onduidelijk of hierdoor effecten optreden op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Waddenzee. In de Eems-Dollard wordt momenteel niet voldaan aan de KRW-normen voor enkele verontreinigende stoffen; het is niet duidelijk of directe lozing van verontreinigende stoffen hierbij een rol speelt. De inbreukprocedure van de EU Commissie ziet ook op lozing van verontreinigende stoffen.

In Figuur 5.3.18 zijn de knelpunten voor H1130 Estuaria weergegeven. Tabel 5.3.8 geeft een overzicht van de knelpunten en kansen.



Figuur 5.3.18 Knelpuntenkaart H1130 Estuaria. N.B. de verspreidingslocaties zijn hierop niet weergegeven, zie daarvoor Figuur 5.3.16.

Natuurlijke overgangen

Geleidelijke estuariene overgangen

Het verdiepen en verbreden van vaargeulen (en het in stand houden daarvan door onderhoudsbaggeren) en de aanwezigheid van dijken hebben gezorgd voor harde grenzen tussen land en water, zoet en zout. Hierdoor is het aantal geleidelijke/natuurlijke overgangen tussen diepe delen en ondiepe delen van het estuarium afgenomen (Sierdsma et al., 2022). Door eeuwenlange aanpassingen (deels antropogeen en deels autonoom) is het tweegeulenstelsel veranderd in een systeem met een enkele hoofdgeul. Hierdoor is het aantal geleidelijke overgangen eveneens afgenomen, waardoor er abrupte scheidingen optreden tussen diep-ondiep, droog-nat, zoet-zout, zand-slib, en hoog- en laagdynamische gebieden (Sierdsma et al., 2022).

Goede waterkwaliteit

Griesberg

Ter hoogte van de Schermdijk bij Delfzijl ligt de Griesberg. Dit is een opeenhoping van kalkgries, die bij laag water droog valt. Het materiaal bestaat vooral uit kalk, dat bij de productie van soda is ontstaan en in de periode 1957-2009 is geloosd in het estuarium. Ter plekke van de Griesberg is sprake van sterk basische omstandigheden met een pH van 9,1 tot 12,9 (Baptist & de Groot, 2012).

Kansen

Troebelheid, biogene structuren, voedselfunctie

Slibonttrekking

Aan zowel Nederlandse zijde als Duitse zijde worden projecten uitgevoerd waarmee wordt gekeken naar de toepassingsmogelijkheden van slib dat vrijkomt bij baggerwerkzaamheden. Dit heeft als doel het slibgehalte en de mate van vertroebeling te verminderen. Het programma Eems-Dollard 2050 heeft de ambitie om jaarlijks minimaal 1 miljoen ton droge stof slib uit het estuarium te onttrekken (Eems-Dollard2050, z.d.). Dit zal tot een structurele verlaging van de slibconcentratie in het estuarium leiden volgens (Vroom & van Maren, 2024). Verlaging van de zwevend stof concentraties is nodig voor herstel van zeegrasvelden en mosselbanken. Voorlopig vindt slibonttrekking binnen het Nederlandse deel van het estuarium nog vooral projectmatig plaats (o.a. Pilot Kleirijperij en Pilot Waddenslib voor zandgrondverbetering (EemsDollard2050, z.d; Schmidt et al., 2021). Opgemerkt dient te worden dat slibonttrekking een vorm van symptoombestrijding is; alleen met grootschalige maatregelen kan de kwaliteit van het estuarium verbeterd worden.

Estuariene dynamiek, natuurlijke overgangen, troebelheid

Dubbele dijk

Provincie Groningen is bezig met de aanleg van de Dubbele dijk bij Bierum. In dit gebied wordt een slibinvang gerealiseerd en een gebied waarin zilte teelten kunnen worden toegepast. Ook deze maatregel is bedoeld om slib aan het estuarium te onttrekken. Bovendien krijgt het estuarium hierbij weer meer ruimte (Provincie Groningen, z.d.-a).

Biogene structuren

Pilot herstel mosselbanken

In de periode 2018-2019 zijn proeven uitgevoerd met het herstel van mosselbanken op Hond en Paap. Deze proeven hebben niet geleid tot herstel van mosselbanken (Glorius et al., 2021).

Pilots mosselstructuren

Ter hoogte van Voolhok is in 2016/2017 een ‘palenbos’ gerealiseerd ten behoeve van de ontwikkeling van mosselbanken. Het succes van deze maatregel wordt gemonitord. Tot op heden is de maatregel niet succesvol (Brenninkmeijer & van Woerkom, 2024). Naast het palenbos zijn op Voolhok en andere plekken in het estuarium sinds 2022 ‘rifblokken’ geplaatst. Deze zijn gemaakt van slib afkomstig uit het estuarium. Tot nu toe is deze maatregel niet succesvol gebleken (Programma Eems-Dollard 2050, 2025).

Project Hond-Paap

Het betreft een onderzoek naar de historische ontwikkeling van de zandplaat Hond en Paap. Onderdeel hiervan is ook een verkenning naar de wenselijkheden en mogelijkheden van herstel van de zandplaat, mogelijk met zand uit de vaargeul.

Troebelheid, hoge biodiversiteit

Marconi Buitendijks

Voor de kust van Delfzijl is in het kader van het project Marconi Buitendijks een kwelder met broedeiland en een pionierkwelder gerealiseerd. Het doel van het project was om Delfzijl weer meer met het estuarium te verbinden, het areaal kwelders uit te breiden en het gebied waar slib kan bezinken te vergroten, wat bijdraagt aan afname van de troebelheid. Nadeel van het project is dat het de oppervlakte van het estuarium heeft verkleind.

Troebelheid, estuariene dynamiek, natuurlijke overgangen, hoge biodiversiteit, migratieroute diadrome vissen

Kleine Polder (extern)

De Kleine Polder is omgevormd naar natuurgebied. Hierbij is het gebied heringericht en zijn eilanden aangelegd die dienen als foerageergebied, broedgebied en hoogwatervluchtplaats van vogels. Tevens is een visvriendelijke duiker naar het Termunterzijldiep aangelegd ten behoeve van vismigratie (EemsDollard2050, z.d.-b). Hiermee wordt een harde overgang enigszins verzacht en worden migratiemogelijkheden voor vissen verbeterd.

Hoge troebelheid, estuariene dynamiek, natuurlijke overgangen

Brede Groene Dijk

In de Dollard is klei afgegraven ten behoeve van de aanleg van het Demonstratieproject Brede Groene Dijk. Hiermee is het Kluteneiland gerealiseerd. Daarnaast is slib gebruikt dat vrijkwam bij baggerwerkzaamheden in de haven van Delfzijl en slib dat vrijkwam uit Polder Breebaart (zie paragraaf 5.7.4). Waterschap Hunze en Aa's onderzoekt of het mogelijk is om de hele dijk op deze wijze te versterken (Waterschap Hunze en Aa's, z.d.).

In Figuur 5.3.19 zijn de kansen voor H1130 Estuaria ruimtelijk weergegeven.



Figuur 5.3.19 Kansenkaart H1130 Estuaria met daarop aangegeven de verschillende projecten die de afgelopen jaren zijn gerealiseerd in Nederland. De palenbos en het project herstel mosselbanken zijn hierop niet aangegeven, omdat deze tot op heden niet succesvol zijn. In paragraaf 5.7.4. wordt nader ingegaan op het project Brede Groene Dijk (hier niet getoond)

Overzicht kansen en knelpunten

In onderstaande tabel staat het overzicht van de kansen en knelpunten voor H1130 Estuaria.

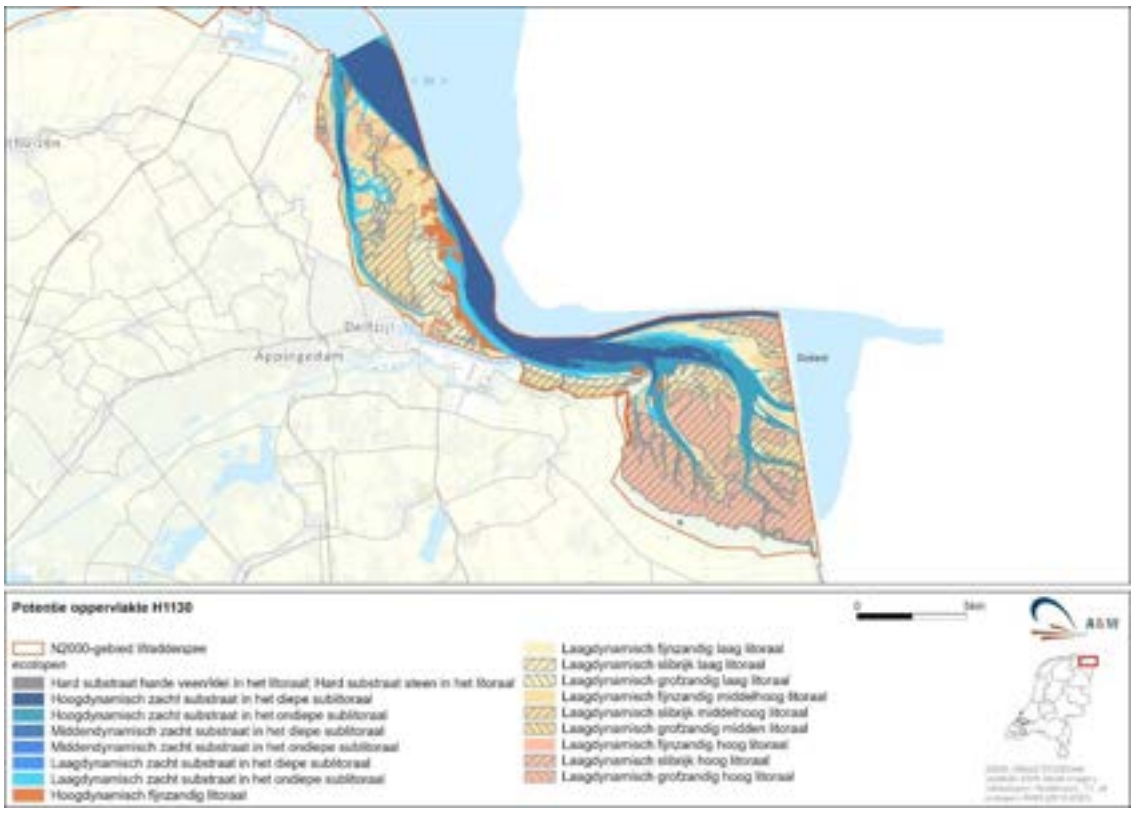
Tabel 5.3.8 Overzicht kansen en knelpunten H1130

Kans/knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Schaalniveau	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Verkleining van het estuarium	Estuariene dynamiek, natuurlijke overgangen, troebelheid, hoge biodiversiteit, migratieroute diadrome vissen, hoge productiviteit, BISI indicatoren structuur en functie, algehele kwaliteit	Autonoom (intern/extern)	Gebiedsdekkend	Beheer/gebruik
	Ingrepen ten behoeve van scheepvaart	Estuariene dynamiek, natuurlijke overgangen, troebelheid, hoge biodiversiteit, migratieroute diadrome vissen, hoge productiviteit, BISI indicatoren structuur en functie, algehele kwaliteit	Intern/extern	Gebiedsdekkend	Beheer/gebruik
	Huidige baggerhoeveelheden	Estuariene dynamiek, natuurlijke overgangen, hoge troebelheid, hoge biodiversiteit, hoge productiviteit, migratieroute diadrome vissen, voedselfunctie, biogene structuren, BISI indicatoren structuur en functie, algehele kwaliteit	Intern	Gebiedsdekkend	Gebruik (baggeren)
	Onvoldoende inzicht ecologische effecten Airset	Estuariene dynamiek, troebelheid	Intern	haven Delfzijl, vaargeul Paapsand süd	Gebruik (baggeren)

	Opwarming zeewater, zeespiegelstijging, veranderingen rivierafvoer	Estuariene dynamiek, hoge biodiversiteit, temperatuur, voedselfunctie, natuurlijke overgangen, migratieroute diadrome vissen	Extern (autonoom)	Gebiedsdekkend	Nee
	Stikstofgehalte	Voedselrijkdom	Extern	Gebiedsdekkend	Gebruik/beheer
	Verdere verdieping Eems	Estuariene dynamiek, natuurlijke overgangen, troebelheid	Extern	Buiteneems tot aan Emden	Nee
	Afname natuurlijke overgangen	Natuurlijke overgangen	Intern	Gebiedsdekkend	Beheer en gebruik
	Griesberg	Natuurlijke overgangen	Intern	Nabij Delfzijl	Beheer en gebruik
Potentieel knelpunt	Verontreiniging, thermische lozing en koelwaterinname	Goede waterkwaliteit, typische soorten, kinderkamerfunctie, voedselfunctie	Extern/intern	Eemshaven en Delfzijl	Gebruik
	Flexibele getijdesturing Eemskering	Troebelheid, migratieroute voor diadrome vissen	Extern	Eemskering	Beheer
Kans	Slibonttrekking en -toepassing	Troebelheid, biogene structuren, voedselfunctie	Intern	o.a. Eemshaven en Delfzijl	Beheer (slibbeheer)
	Dubbele dijk	Troebelheid, estuariene dynamiek, natuurlijke overgangen	Intern	Hoogwatum/Bierum	Beheer
	Marconi Buitendijks	Troebelheid, hoge biodiversiteit	Intern	Delfzijl	Beheer
	Project Hond-Paap	Biogene structuren	Intern	Hond - Paap	Nee
	Kleirijperijen t.b.v. dijkversterking, Brede Groene Dijk	Troebelheid, estuariene dynamiek, natuurlijke overgangen	Extern	Delfzijl	Beheer
	Vismigratie en broed-, rust- en foerageergebied vogels Kleine Polder	Hoge biodiversiteit, estuariene dynamiek, natuurlijke overgangen, migratieroute diadrome vissen	Extern	Kleine Polder	Beheer

5.3.5 Potenties

Oppervlakte
Binnen de huidige vorm en de huidige ligging van dijken zijn de potenties voor de oppervlakte van het habitattype vrijwel volledig benut, omdat het habitattype alle sublitorale en litorale delen van het Nederlandse deel van het estuarium omvat. Het areaal van het habitattype zou kunnen worden vergroot door de Griesberg te verwijderen. Daarnaast zouden de ingrepen die de afgelopen jaren hebben geleid tot afname van het areaal van het habitattype ongedaan kunnen worden gemaakt: broedeiland Stern en Marconi Buitendijks. Dit is onwenselijk, gezien het belang van het broedeiland Stern voor de populatie van visdief en noordse stern in de Waddenzee en de kwelder Marconi Buitendijks als hoogwatervluchtplaats. Marconi Buitendijks levert daarnaast waardevolle inzichten in kwelderaanleg.



Figuur 5.3.20 Oppervlakte en verdeling ecotopen H1130. Op basis van de ecotopenkaart en de T1 habitattypenkaart

Kwaliteit
Kwaliteitsverbetering kan worden bereikt door het kombergingsvolume van het estuarium te vergroten, vooral in het benedenstroomse deel van het estuarium. Door het vergroten van het kombergingsvolume zullen de debieten van de getijdengeulen toenemen en kan het dichtslibben van geulen worden voorkomen en ontstaan meer bezinkplekken voor slib. Het kombergingsvolume kan alleen toenemen door het nemen van ingrijpende maatregelen. Buitendijks is dit mogelijk door droogvallende platen of kweldergebieden af te graven. Voor zowel de platen (H1140A/H1130) als de kweldergebieden (H1310/H1320/H1330A) geldt een behoudsdoelstelling voor de oppervlakte, waardoor dit geen optie is. Bovendien zijn deze gebieden van belang als ligplaats voor zeehonden, foerageer- en broedgebied van vogels en als rustplaatsen voor vogels, waardoor dit tot significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen zou leiden. De potenties voor vergroting van het kombergingsvolume liggen daarom binnendijks. Dit kan ook leiden tot verbetering van de

natuurlijke overgangen. Daarnaast kan de kwaliteit van het habitattype worden verbeterd door slimmer te baggeren en te verspreiden en verspreidingslocaties te optimaliseren.
Voor de diadrome vissen zijn er mogelijkheden om de migratiemogelijkheden te verbeteren in het Eemskanaal en de Westerwoldse Aa.

5.3.6 Oplossingsrichtingen

Effectgericht
Estuariene dynamiek, natuurlijke overgangen, areaal H1130
Behoud van de oppervlakte
Vanwege de historische ingrepen in het estuarium die hebben geleid tot drastische verkleining van het oppervlak, alsmede de (relatief geringe) afname van het oppervlak H1130 sinds de aanwijzing, is het van belang verdere afname van het areaal te voorkomen. Daarom dient zeer terughoudend om te worden gegaan met het verlenen van vergunningen die leiden tot oppervlakteverlies.

Estuariene dynamiek, natuurlijke overgangen, troebelheid, voedselfunctie, BISI indicatoren structuur en functie, algehele kwaliteit, voedselsoorten, structuurvormende functie
Slimmer baggeren en verspreiden
Er zijn drie oplossingsrichtingen:

- Onderzoek naar slimmer baggeren en verspreiden;
- Evalueren van de milieueffecten van de Airset.
- Optimaliseren van verspreidingslocaties.

De Wit et al. (2024) noemen onder meer optimalisatie van verspreidingslocaties en het stellen van ecologische grenzen aan het verspreiden van bagger als mogelijke oplossingsrichtingen. Momenteel zijn er echter nog kennisleemten waardoor ecologische grenzen niet goed te bepalen zijn.

Onderzoek naar slimmer baggeren en verspreiden
Het is wenselijk dat bagger- en verspreidingsdata van de vaargeulen en havens uit zowel Nederland als Duitsland op één centrale plaats wordt verzameld en ontsloten. Vroom et al. (2022) doen verschillende aanbevelingen over het registeren van data. Naar aanleiding van deze aanbevelingen dienen Nederland en Duitsland afspraken te maken over onder andere:

- De wijze van rapporteren (beun of in-situ volumes, onderscheid tussen aanleg- en onderhoudsvolumes en (indien mogelijk) de sedimentsamenstelling of de droge dichtheid van het materiaal);
- De mogelijkheden om baggervakken in kleine deelgebieden op te splitsen, zodat de ruimtelijke variatie beter in beeld kan worden gebracht;
- Het in beeld brengen van de relaties tussen baggerlocaties en de verspreidingslocaties, zodat betrouwbare aannames kunnen worden gedaan over de sedimentsamenstelling op de verspreidingslocaties.
- Onderscheid maken tussen aanleg- en onderhoudsvolumes.

Naast het implementeren van deze aanbevelingen is het belangrijk dat in Nederland ook de aanbevelingen van de evaluatie van de verspreidingslocaties en de resultaten van de evaluatie van het Tracébesluit Eemshaven-Noordzee gebruikt worden zodra deze beschikbaar zijn.

Verder is het belangrijk dat het concept van de ecologische strategie voor sedimentmanagement verder wordt ontwikkeld. Nederland en Duitsland hebben meermaals afgesproken een

gezamenlijke strategie voor sedimentmanagement op te stellen. Hiertoe is in april 2019 een streefbeeld vastgesteld waarin de kaders voor een ecologische strategie voor sedimentmanagement zijn beschreven. Dit streefbeeld is in 2025 herbevestigd en geactualiseerd (Ministerie van LVVN et al., 2025). Hierin is het volgende actieplan afgesproken:

- Ontwikkeling van een gezamenlijk begrip van het systeem en handelingskader.
- Ontwikkeling van verbeterde modelleringsinstrumenten voor hydrodynamica en hydromorfologie.
- Gezamenlijke zoektocht naar ecologisch geoptimaliseerde verspreidingslocaties.
- Het opzetten van een afgestemd, ecologisch toereikend en estuarium-dekkend monitoringprogramma.
- De uitvoering van grensoverstijgende projecten ter verbetering van de natuurkwaliteit van het estuarium, te beginnen met het project 'Hond-Paap'.
- Voortzetting van lopende activiteiten gericht op kennisuitwisseling zoals een jaarlijks Eems-Dollard symposium en veldexcursies.
- Afstemming van onderzoek.
- Gemeenschappelijke zoektocht naar oplossingen voor juridische beperkingen en naar kansen en synergiën bij ontwikkeling van nieuwe wettelijke vereisten.

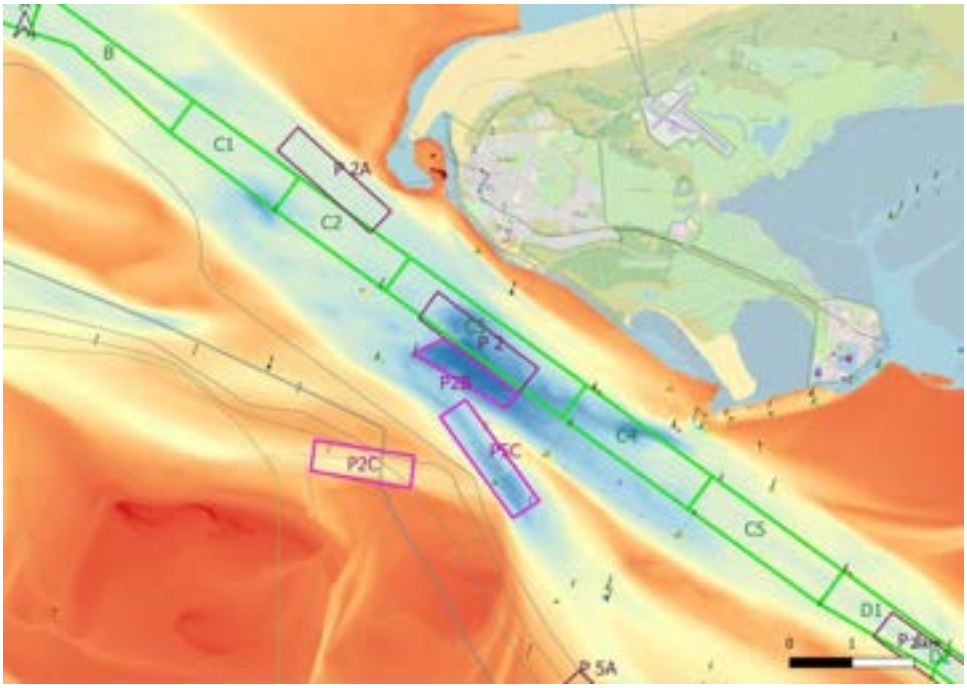
Evalueren van de milieueffecten van de Airset

Voor het onderhouden van de haven van Delfzijl en de vaargeul Paapsand Süd wordt de Airset ingezet. Deze methode wordt in Delfzijl bijna continu toegepast. Dit zorgt voor een vrijwel continue bodemberoering en continue verspreiding van slib vanuit de haven (buiten het Natura 2000-gebied) naar het estuarium (binnen het Natura 2000-gebied) (Sierdsma et al., 2022). Het vermoeden bestaat dat het gebruik van de Airset negatieve milieueffecten en een negatief effect op de fysieke eigenschappen van het slib heeft. Deze effecten dienen daarom onderzocht te worden. Wanneer uit het onderzoek blijkt dat de effecten sterk negatief zijn, dient te worden gekeken naar alternatieve methoden die minder schadelijk zijn voor de natuurwaarden.

Optimaliseren van verspreidingslocaties

In de driejaarlijkse tussenevaluatie van de verspreidingslocaties Waddenzee 2017-2019 (inclusief 2020 en 2021) zijn adviezen gegeven over het optimaliseren van verspreidingslocaties in de Waddenzee en Eems-Dollard (de Wit, 2022). De Wit (2022) adviseert voor verspreidingslocatie P1 te onderzoeken of dit vak opgeheven en verlegd kan worden naar een locatie buiten de te onderhouden vaargeul. Hierbij wordt geadviseerd om te verplaatsen naar P2, P2A of P2B (Figuur 5.3.21). Daarnaast wordt het Tracébesluit voor de vaargeul Eemshaven-Noordzee geëvalueerd; hieruit kunnen aanbevelingen volgen die aanleiding geven tot het nemen van aanvullende maatregelen.

Er dient een plan van aanpak voor het aanpassen van de huidige bagger- en verspreidingspraktijk opgesteld te worden op basis van bovengenoemde onderzoeken en evaluaties. Door middel van aangepaste baggertechnieken en verspreidingslocaties kan de druk op de natuurlijke dynamiek worden verminderd.



Figuur 5.3.21 Ligging van de verspreidingslocaties in het buitengebied van het Eems-Dollard estuarium. Bron: de Wit, 2022

Systeemgericht

Estuariene dynamiek, natuurlijke overgangen, troebelheid, voedselfunctie, zeegrasvelden, mosselbanken, BISI indicatoren structuur en functie, algehele kwaliteit, voedselsoorten, structuurvormende functie

Meer ruimte geven aan het estuarium

Door het verruimen van het kombergingsgebied in het benedenstroomse deel van het estuarium, zullen de debieten van de getijdengeulen toenemen. Het kombergingsvolume kan alleen toenemen door het nemen van ingrijpende maatregelen binnendijks. Dit is mogelijk door binnendijkse gebieden weer onder invloed van het getij te brengen. Dit heeft een grote impact op de hedendaagse binnendijkse landerijen, die nu worden gekenmerkt door bodemdaling, gestage verzilting en steeds minder vruchtbaar wordende bodems. Wanneer deze polders onder invloed van het getij komen zullen ze gaan opslibben, waardoor ze mogelijk vruchtbaarder worden (afhankelijk van het zoutgehalte) en minder kwetsbaar worden voor overstromingen (wisselpolders). Een andere optie is om de slibinvang te blijven beheren en te onderhouden. Het slib dat wordt onttrokken kan gebruikt worden voor andere doeleinden en geeft ruimte om andere doelen mee te koppelen (bijv. het ophogen van dijken met het onttrokken slib in het belang van waterveiligheid). Het vergroten van de komberging draagt bij aan het verlagen van de troebelheid.

Projecten die bijdragen aan het vergroten van de komberging dienen te worden ondersteund, waaronder de projecten Groote polder en Eemszijlen (EemsDollard2050, z.d.-a). Daarnaast zullen de effectiviteit, doelbereik en haalbaarheid van reeds geplande projecten en visies (bijv. Toukomst visie van Aa naar Zee (Nationaal Programma Groningen, z.d.) onderzocht worden, waarbij vragen worden beantwoord als:

- Is het mogelijk om de disbalans in hydromorfologie te herstellen wanneer er extra ruimte binnendijks wordt gecreëerd?
- Hoeveel ruimte is hiervoor nodig en waar?

- Is het beter om voor één groot gebied te kiezen, of is het ook mogelijk om de ruimte in kleinere delen op meerdere locaties op te splitsen?
- Welke locaties zijn vanuit Natura 2000-doelbereik perspectief de meest geschikte locaties?
- Wat is de haalbaarheid van deze locaties?
- Hoelang duurt het voordat de hydromorfologische disbalans en de geleidelijke overgangen zich op deze manier zullen herstellen?

Bovengenoemd onderzoek zal uitwijzen welke maatregelen er nodig zijn om de hydromorfologische balans in het systeem te herstellen. Op lange termijn zal dit moeten leiden tot uitvoering van de maatregelen om meer ruimte te geven aan natuurlijke processen.

Estuariene dynamiek, natuurlijke overgangen, troebelheid
Beperken vaargeulverdiepingen
Zolang wordt doorgegaan met nieuwe verdiepingen van de vaargeulen of het in stand houden van de al sterk verruimde geulen, blijft de disbalans in het systeem bestaan of verergert deze. Hierdoor zal de kwaliteit van het estuarium verder afnemen. Voor een verbetering van de kwaliteit zijn kleinere geulprofielen nodig, die passen bij het huidige kombergingsvolume of het vergroten van de komberging. Hiervoor is het nodig anders en minder te baggeren.

Er dient zeer terughoudend te worden omgegaan met het verlenen van vergunningen voor verdere vaargeulverdiepingen aan Nederlandse zijde. De doelstelling kan niet gerealiseerd worden zonder verdere beperkingen aan Duitse zijde. Het is daarom belangrijk dat Nederland hierover met Duitsland in gesprek gaat. Het handelingsperspectief voor vaargeulverdiepingen aan de Duitse zijde van het Eems-estuarium zal in samenspraak met Duitsland bepaald moeten worden.

Estuariene dynamiek, natuurlijke overgangen, migratieroute diadrome vissen, voedselfunctie, BISI indicatoren structuur en functie, algehele kwaliteit, voedselsoorten, structuurvormende functie
Herstel geleidelijke overgangen
Door het verzachten van de randen van het wad en (waar mogelijk ook) de vaargeulen kunnen geleidelijke overgangen hersteld worden. De verbindingen tussen leefgebieden binnen- en buitendijks dienen hierbij hersteld te worden.

Het herstel van geleidelijke overgangen voegt de meeste ecologische waarde toe op locaties waar natuurwaarden dicht bij elkaar liggen, maar niet bereikbaar zijn voor soorten (bijv. zoet water in het achterland en zout water in het voorland voor trekvissen). Het realiseren van geleidelijke overgangen leidt op dit soort locaties tot verbetering van de connectiviteit tussen (potentiële) leefgebieden. Daarnaast liggen op kwelders kansen voor het herstel van gradiënten. Op dit moment is nog onvoldoende duidelijk waar in het estuarium de beste kansen liggen (met het grootste doelbereik) voor het herstel van geleidelijke overgangen. Door het uitvoeren van een locatie-specifieke analyse moet duidelijk worden waar kansen liggen.

Hoge troebelheid, estuariene dynamiek
Binnendijkse slibinvang
Creëren van een natuurlijke slibinvang binnendijks (zie meer ruimte geven aan het estuarium). N.B. hoe dieper de slibinvang is gelegen in het estuarium, hoe langer de verblijftijd van het water is en hoe langer het verlagend effect op de troebelheid zal aanhouden (Vroom et al., 2024).

Buitendijkse slibsedimentatie
In de Dollard wordt een buitendijkse slibinvang gerealiseerd, net ten zuiden van de Punt van Reide. In het PAGW project Buitendijkse Slibsedimentatie wordt gedurende tien jaar onderzocht of het mogelijk is om slib op een natuurlijke manier vast te leggen. Hiertoe worden rijshouten dammen geplaatst. Het slib dat naar de bodem zinkt, kan uitgroeien tot een geleidelijke overgang tussen land en water (Rijkswaterstaat, 2025b). Daarnaast draagt het project bij aan het verlagen van vertroebeling (Vroom et al., 2024).

Goede waterkwaliteit, voedselrijkdom, kinderkamerfunctie, voedselfunctie
Waterkwaliteit verbeteren
Vanuit de KRW geldt de verplichting om per 2027 de waterkwaliteit op orde te hebben. In 2024 is een tussenevaluatie van de Kaderrichtlijn Water (KRW) uitgevoerd, waarbij is bepaald in hoeverre ons land op koers is om de doelen in 2027 te halen (Slagter et al., 2024). Uit de tussenevaluatie blijkt dat er de komende jaren nog een stevige inzet nodig is om de doelen te halen (Madlener, 2024; Slagter et al., 2024). Hiervoor is het nodig dat alle afgesproken maatregelen uitgevoerd worden, waarbij er nog grote uitdagingen zijn om alle maatregelen tijdig te realiseren. In 2023 is mede hiervoor het interbestuurlijke impulsprogramma KRW gestart. Daarnaast zijn aanvullende maatregelen nodig, met name op het gebied van nutriënten en chemische stoffen (Madlener, 2024). Nederland moet bovendien de geconstateerde inbreuken op de KRW met betrekking tot inname en lozing oplossen.

Uit onderzoek blijkt dat de Griesberg niet verwijderd kan worden (Rijkswaterstaat, 2023). De kwaliteit van het materiaal is niet dusdanig dat het dit op een goede manier duurzaam gerecycled kan worden (Tweede Kamer der Staten-Generaal, 2018). Dit maakt de verwerking van het materiaal te kostbaar (Tweede Kamer der Staten-Generaal, 2018). Daarom moet gezocht worden naar nieuwe kostendekkende oplossing voor het materiaal. Door uitstroom wordt de Griesberg overigens kleiner en dit proces wordt sinds 2019 voor een periode van vijf jaar gemonitord. Mocht blijken dat de Griesberg in toekomst niet kleiner wordt door uitstroom, dan is nader onderzoek nodig naar verwijdering. De uitkomsten van deze monitoring zijn nog niet beoordeeld. Op basis van de conclusies zal bepaald worden hoe verder om te gaan met de Griesberg.

Hoge biodiversiteit, hoge productiviteit, migratieroute diadrome vissen, voedselfunctie, biogene structuren, voedselfunctie, zeegrasvelden, mosselbanken
Herstel biotische kwaliteitskenmerken
De basis voor het herstel van H1130 begint bij het herstel van de structuur en functie van het estuarium. De oplossingsrichtingen hiervoor zijn hierboven nader beschreven. Wanneer de natuurlijke estuariene dynamiek hersteld is, geleidelijke overgangen zijn teruggebracht en de waterkwaliteit op orde is gebracht, zal passief herstel van de biotische kwaliteitskenmerken volgen.

Conclusie oplossingsrichtingen
Onderstaande tabel geeft een overzicht van de oplossingsrichtingen voor H1130 Estuaria.

Tabel 5.3.9 Overzicht oplossingsrichtingen H1130. Type: E: effectgericht, S: systeemgericht, O: onderzoek.

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau/locatie	Kernopgave
Behoud oppervlakte estuarium	Afname areaal H1130, afname estuariene	Estuariene dynamiek, natuurlijke overgangen, voedselfunctie	E	Gebiedsdekkend	1.07

	dynamiek, natuurlijke overgangen				
Optimalisatie verspreidingslocaties	Te hoge troebelheid, afname estuariene dynamiek, huidige baggerhoeveelheden	Troebelheid, estuariene dynamiek, voedselfunctie, BISI indicatoren structuur en functie, algehele kwaliteit, voedselsoorten, structuurvormende functie	E/O	Buitengebied en Dollard	
Uitvoeren actieplan ecologische strategie sedimentmanagement	Te hoge troebelheid, afname estuariene dynamiek, huidige baggerhoeveelheden	Troebelheid, estuariene dynamiek	E/O	Gebiedsdekkend	
Herstel geleidelijke overgangen	Afname estuariene dynamiek, natuurlijke overgangen	Estuariene dynamiek, natuurlijke overgangen, migratieroute diadrome vissen, voedselfunctie, BISI indicatoren structuur en functie, algehele kwaliteit, voedselsoorten, structuurvormende functie	O	Gebiedsdekkend	
Vergroten kombergingsgebied, incl. binnendijkse slibinvang	Te hoge troebelheid, afname estuariene dynamiek, afname natuurlijke overgangen, verkleining van het estuarium, ingrepen t.b.v. scheepvaart	Troebelheid, estuariene dynamiek, natuurlijke overgangen, voedselfunctie zeegrasvelden, mosselbanken, BISI indicatoren structuur en functie, algehele kwaliteit, voedselsoorten, structuurvormende functie	S/O	Gebiedsdekkend	
Buitendijkse slibsedimentatie	Te hoge troebelheid, afname estuariene dynamiek, afname natuurlijke overgangen	Troebelheid, estuariene dynamiek, natuurlijke overgangen	S/O	Ten zuiden van Punt van Reide	
Beperken vaargeulverdiepingen	Te hoge troebelheid, afname estuariene dynamiek, afname natuurlijke overgangen	Troebelheid, estuariene dynamiek, natuurlijke overgangen	S	Vaargeulen	

Verbeteren waterkwaliteit door maatregelen KRW (o.a. impulsprogramma) en evt. verwijderen Griesberg	Waterkwaliteit onvoldoende, stikstofgehalte, thermische lozing, koelwaterinname	Goede waterkwaliteit, voedselrijkdom, kinderkamerfunctie, voedselfunctie	E	Gebiedsdekkend	
Onderzoek slimmer baggeren en verspreiden	Te hoge troebelheid, afname estuariene dynamiek	Troebelheid, estuariene dynamiek	O	Vaargeul Buiteneems-Emden	
Onderzoek effecten Airset	Te hoge troebelheid, afname estuariene dynamiek, onvoldoende inzicht ecologische effecten Airset	Troebelheid, estuariene dynamiek	O	Haven Delfzijl, vaargeul Paapsand süd	

Reeds afgesproken Natura 2000 maatregelen Nederland en Duitsland

Op korte termijn worden samen met Duitsland reeds afgesproken Natura 2000-maatregelen uitgevoerd. Tabel 5.3.10 geeft een overzicht van deze maatregelen.

Tabel 5.3.10 Overzicht van Duitse maatregelen met betrekking tot biotische kwaliteitselementen van habitattype H1130. Al deze maatregelen vinden in het gemeenschappelijk gebied plaats (Bron: (Wille et al., 2021)). Afkortingen: DL = Duitsland, NL = Nederland, RWS = Rijkswaterstaat, Min. LVVN = Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselkwaliteit en Natuur PG = Provincie Groningen, NLWKN = Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz.

Maatregel	Omschrijving	Betrokkenheid NL	Implementatie
M5a Instructies voor actie om significante geluidshinder voor de bruinvis te voorkomen	De instructies zijn als volgt: • Geen luidruchtige bouwwerkzaamheden in maart tot juni. • Toepassing van geluidsarme bouwmethoden (gebruik van trilmethode ipv heien). • Afschrikken van bruinvissen uit het gebied (evt. met pingers).	• RWS en Min. LVVN zijn implementatie partners. • Geen gezamenlijke maatregel.	2021/2022
M16a Behoud van de integriteit van leefgebieden op Hond-Paap voor gewone zeehond en bezoekende en broedende vogels in de Knockster Bucht	Informatie voor bezoekers en scheepvaart: ontwikkeling van informatiefolders, informatieborden en een website over de bescherming van de zeehonden en toegangsregels, aantekeningen in de zeekaarten.	• In afstemming met relevante NL-instellingen. • RWS en Min. LVVN zijn implementatie partners. • Geen gezamenlijke maatregel.	2021/2022
M24a Invoering van maatregelen ter verbetering van de habitatomstandigheden voor zeegras op Hond-Paap	Haalbaarheidsstudie naar: • De oorzaken voor de afname van de hoogte van de wadplaat.	• Gezamenlijke maatregel met NL. • DL trekt deze maatregel in afstemming met NL.	Na 2030

	• De mogelijkheden voor verhoging van de sedimentatiesnelheid • De mogelijkheden voor bescherming tegen erosie. • Relatie kosten/baten De precieze werkwijze en uitvoering vereist nauwe afstemming met NL.	• RWS en Min. LVVN zijn implementatie partners.	
M27a Onderzoek sublitorale en litorale mosselbanken op Hond-Paap en op basis hiervan inrichtingsmaatregelen	Deze studie bestaat uit: • Het verzamelen van alle bestaande projecten/rapporten over mosselbanken. • Het ophelderen van de oorzaken van achteruitgang. Dit moet leiden tot het nemen van zinvolle maatregelen voor de vestiging van mosselen. De precieze werkwijze en uitvoering vereist nauwe afstemming met NL.	• Gezamenlijke maatregel met NL. • DL trekt deze maatregel in afstemming met NL. • RWS en Min. LVVN zijn implementatie partners.	Na 2030
MB Systematisch meten en vastleggen van biotopen en habitattypen van het sublitoraal	In het plangebied worden de biotopen in het sublitoraal gemeten en bepaald. Het NL-project Waddenmozaïek geeft een eerste opzet monitoring. De precieze werkwijze en uitvoering vereist nauwe afstemming met NL.	• Gezamenlijke maatregel met NL. • DL trekt deze maatregel in afstemming met NL. • RWS en Min. LVVN zijn implementatie partners.	Vóór 2030
Actualisatie conceptsedimentbeheer en toepassing	Deze maatregel beoogt het herstel van de waterkwaliteit door verbeterd sedimentbeheer.	• Geen gezamenlijke maatregel met NL. • Er vindt afstemming plaats met NL.	Vóór 2030
Onderzoek naar vermindering/beëindiging verspreiden baggerspecie in habitattype H1170	Richt zich op de stortlocaties en -frequenties van baggerspecie en de effecten daarop op habitattype H1170 (Riffen). Dit habitattype komt niet voor in de Eems-Dollard en er is verschil in interpretatie van de habitatrichtlijn tussen Duitsland en Nederland op dit onderwerp.	• Er vindt afstemming plaats met NL over deze maatregel.	Vóór 2030
Weghalen van obstakels voor trekvissen	Bij de sluizen in Knock en Oldersum worden aanpassingen uitgevoerd (verplaatsing sluizen, aanpassing sluisbeheer, aanleg van vispassages) om	• DL trekt deze maatregel in afstemming met NL.	2019

	migratiemogelijkheden voor trekvissen te bevorderen.		
Oeverontwikkeling	Pilots met natuurvriendelijke oevers (vervanging van steen door zand en slib) langs de Unterems en Dortmund-Eems kanaal om de mogelijke paaigebieden voor fint te bevorderen.	• Geen gezamenlijke maatregel. • DL trekt deze maatregel in afstemming met NL.	In voorbereiding
ME Vaarregeling speciale beschermde gebieden (regulering van kitesurfen)	Aanvraag van nieuwe regeling om NLWKN de jurisdictie te geven om kitesurfen te reguleren middels een bufferzone van 700 m rondom Vogelrichtlijngebieden.	• Geen gezamenlijke maatregel. • DL trekt deze maatregel in afstemming met NL. • PG, RWS en Min. LVVN zijn implementatie partners.	Vóór 2030

5.3.7 Toekomstig potentieel doelbereik

Of de instandhoudingsdoelstelling gehaald kan worden in de periode tot 2050 is zeer onzeker. Hiervoor zijn grootschalige maatregelen nodig en de nu geformuleerde oplossingsrichtingen zijn nog onvoldoende concreet. De belangrijkste oplossingsrichtingen zijn het voorkomen van nieuwe ingrepen aan het estuarium waarmee de oppervlakte wordt verkleind. Op korte termijn is verdere verslechtering mogelijk als gevolg van het voornemen van Duitsland om de Buiteneems verder te verdiepen. Het is daarnaast complex om de ruimte voor het estuarium wezenlijk te vergroten omdat rekening moet worden gehouden met verschillende belangen.
Een deel van de oplossingsrichtingen heeft betrekking op onderzoek. Deze dienen in de eerst volgende beheerplanperiode te worden uitgevoerd. Gezien de grote opgave voor kwaliteitsverbetering is het essentieel dat maatregelen zo snel als mogelijk worden getroffen, desnoods in de vorm van tussentijdse maatregelen.

5.3.8 Kennisleemten

- Het is niet duidelijk waardoor de Dollard niet verder opvult. Het transport vanuit de Dollard naar het Emder Vaarwater zou hierin een rol kunnen spelen (Vroom et al., 2024);
- Het is niet duidelijk hoeveel slib zou moeten worden onttrokken om de troebelheid weer tot normale zwevend stof gehalten te reduceren;
- Het is wenselijk dat (verder) wordt verkend waar mogelijkheden liggen om de harde overgangen te verzachten;
- Er zijn nog veel vragen over de betekenis en het functioneren van het estuarium voor vissen. Recent is een onderzoeksplan (Tulp et al., 2024) opgesteld om deze kennisleemten op te kunnen vullen, waarin diverse voorstellen worden gedaan voor uitbreiding van de monitoring. Hierbij gaat het onder andere om gecombineerde inzet van verschillende monitoringsmethoden, waaronder ook telemetrie en akoestische methoden, het verbeteren van de ruimtelijke dekking van monitoringspunten, uitbreiding van het onderzoek naar eieren en larven en meer onderzoek naar de relatie tussen de slibbelasting en vispopulaties (Tulp et al., 2024).

5.4 H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)

Het habitattype betreft pionierbegroeiingen met vooral zeekraalsoorten. Ze komen voor op dagelijks met zeewater overstroomde of langdurig natte plekken (Ministerie van LNV, 2008h). Onder invloed van deze dynamische omstandigheden kunnen er van jaar tot jaar veranderingen optreden in het areaal.

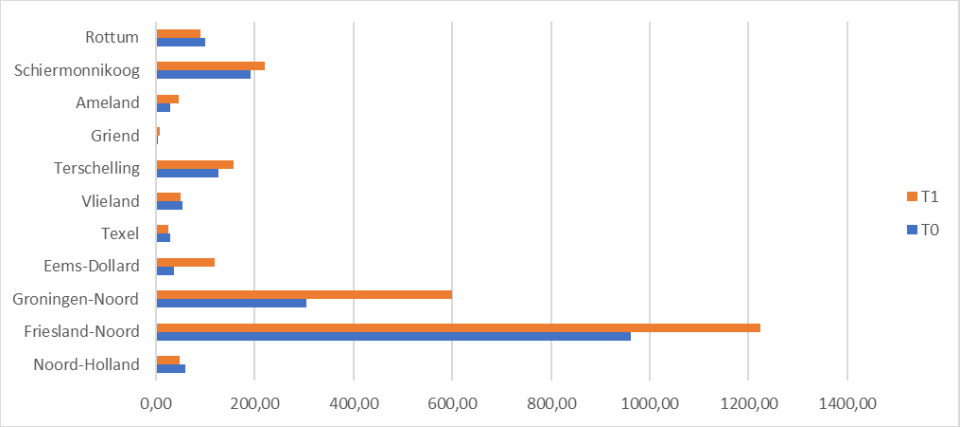
Het relatieve belang van de Waddenzee voor dit habitattype is groot: binnen de Waddenzee komt 50-75 % van het totale areaal in Nederland voor (Ministerie van LVVN, 2024).

5.4.1 Beschrijving in ruimte en tijd

Het oppervlak van het habitattype op de T1 habitattypenkaart bedraagt 2.586 ha. Een vergelijking tussen de T0-periode (2004-2010) en T1-periode (2012-2019) laat een toename zien van het habitattype van bijna 700 ha (zie Tabel 5.4.1). De toename is waarschijnlijk ten koste gegaan van areaal van H1110A en H1140A en is het gevolg van opslibbing en successie.
De toename is opgetreden langs de kwelders van vrijwel alle deelgebieden van het Natura 2000-gebied. Alleen op Rottum (Rottumeroog, -plaat en Zuiderduin) lijkt sprake te zijn van een lichte achteruitgang. Op de vastelandskwelders is sprake van een opvallend sterke toename. Langs de Groninger noordkust en in de Dollard is het areaal bijna verdubbeld (gegevens: RWS Dataregister).

Tabel 5.4.1 Oppervlakte H1310A op de T0 en T1 habitattypenkaart in hectaren. Ontleend aan: (Kers & Zielman, 2022)

Oppervlak T0	Oppervlak T1	Verschil
1.891	2.586	695



Figuur 5.4.1. Oppervlakte (in ha) voor het habitattype H1310A in de periodes T0 (2004-2010) en T1 (2012-2019). Bron gegevens: RWS Dataregister

Recente ontwikkeling
Een recentere habitattypenkaart is nog niet beschikbaar. Op grond van recentere vegetatiekarteringen (na 2019) is voor een aantal van de deelgebieden een voorlopige schets te geven van de laatste ontwikkelingen. Daarbij zijn de aangetroffen vegetatietypen vertaald naar habitattypen zonder rekening te houden met mozaïekcriteria. Daardoor ontstaat enige onderschatting.

Een lichte afname in oppervlak ten opzichte van de T1 doet zich voor op Schiermonnikoog met 20 ha in 2022 (Pranger & Tolman, 2024). Daar is niet zozeer het verbreidingsgebied gekrompen, maar wel het oppervlakaandeel van het habitattype in de pionierzone langs de wadrand.

Op Ameland lijkt sprake van een forse afname met 24 ha in 2020 (Pranger & Tolman, 2022). Hier is vooral op Neerlands Reid het verbreidingsgebied kleiner geworden (zie Figuur 5.4.2). Daarnaast is het oppervlakte aandeel kleiner geworden in die delen waar het habitattype in 2014 en 2020 aanwezig was.

Ook langs de Friese vastelandskust lijkt het habitattype sterk in oppervlak achteruit te zijn gegaan met 670 ha in 2020 (Tolman & Pranger, 2022). In 2014 bedroeg het oppervlak nog 1.223 ha (Kers & Zielman, 2022). De afname doet zich vooral voor westelijk van Holwerd (zie Figuur 5.4.3). Bij de pier van Holwerd en bij de Peazemerlannen nam het habitattype toe.

Op Rottum, en dan met name Rottumerplaat, is het areaal juist weer sterk toegenomen. In 2022 betreft het 153 ha (Feldbrugge et al., 2024), terwijl het in 2016 89 ha betrof (Kers & Zielman, 2022).



Figuur 5.4.2 Verbreiding van het habitattype H1310A in het oosten van Ameland in 2014 (A) en in 2020 (B). Bronnen: (Pranger & Tolman, 2022; Kers & Zielman, 2022)



Figuur 5.4.3. Verbreiding van het habitattype H1310A westelijk van Holwerd in 2014 (A) en in 2020 (B). Bronnen: (Kers & Zielman, 2022; Tolman & Pranger, 2022)

5.4.2 Ecologische randvoorwaarden

Deze paragraaf geeft een overzicht van de ecologische randvoorwaarden voor H1310A zoals deze zijn opgenomen in het profieldocument (Ministerie van LNV, 2008h) en de bouwsteen voor het Strategisch Plan Natura 2000 (Janssen, 2023a). Voor de lijst van de kenmerkende plantengemeenschappen wordt verwezen naar het profieldocument.

Abiotische randvoorwaarden
In onderstaand figuur zijn de abiotische vereisten voor het habitattype weergegeven.

H1310_A Zilte pionierbegroeiingen *(zeekraal)*

Zuurgraad	basisch	neutraal-a	neutraal-b	zwak zuur-a	zwak zuur-b	matig zuur-a	matig zuur-b	zuur	
Vochttoestand	diep water	ondiep permanent water	ondiep droog-vallend water	's winters inunderend	zeer nat	nat	zeer vochtig	vochtig	matig droog	droog
Zoutgehalte	zeer zoet	(matig) zoet	zwak brak	licht brak	matig brak	sterk brak tot zout				
Voedselrijkdom	zeer voedselarm	matig voedselarm	licht voedselrijk	matig voedselrijk-a	matig voedselrijk-b	zeer voedselrijk	ulterst voedselrijk			
Overstromings-tolerantie	dagelijks lang	dagelijks kort	regelmatig	incidenteel	niet					

Figuur 5.4.4. Abiotische randvoorwaarden H1310A. Groen: optimaal bereik, oranje: suboptimaal bereik. (Ministerie van LNV, 2008h)

Begroeiingen met langarige zeekraal komen voor in de zone die dagelijks overstroomd wordt. Op minder frequent overstroomde plekken komen begroeiingen met kortarige zeekraal en klein

schorrenkuid voor. De standplaatsen hebben allen een hoog zoutgehalte en de slechte doorluchting van de bodem (Ministerie van LNV, 2008h).

Typische soorten
In onderstaande tabel staat een overzicht van de typische soorten van het habitattype.

Tabel 5.4.2 Overzicht typische soorten habitattype H1310A. Verklaring categorieën: Ca = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand; Cb = constante soort met indicatie voor goede biotische structuur; Cab = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand en goede biotische structuur; K = karakteristieke soort; E = exclusieve soort. (Ministerie van LNV, 2008h)

H1310_A Zilte pionierbegroeiingen *(zeekraal)*

Nederlandse naam	*Wetenschappelijke naam*	Soortgroep	Categorie[2]
Klein schorrenkruid	*Suaeda maritima*	Vaatplanten	Ca
Kortarige zeekraal	*Salicornia europaea*	Vaatplanten	K + Ca
Langarige zeekraal	*Salicornia procumbens*	Vaatplanten	K + Ca

Overige kenmerken van een goede structuur en functie

- Bedekking van meerjarige soorten < 10 %;
- Op landschapsschaal in samenhang voorkomend met kwelders/schorren (H1330) en met open wad (H1140); ook langs Estuaria (H1130) en Grote baaien (H1160) (Ministerie van LNV, 2008h);
- Binnen natuurlijke kwelder in juiste verhouding aanwezig ten opzichte van andere kwelderzones;
- Open, soortenarme begroeiing;
- Geen eroderende kust met klifrandjes bij lage kwelder (Janssen, 2023a);
- Optimale functionele omvang: vanaf honderden m^2 (Ministerie van LNV, 2008h)

Daarnaast is van belang dat er geen bodemverstoring optreedt door betreding door vee en dat processen van sedimentatie en erosie kunnen plaatsvinden, omdat hierdoor het areaal van het habitattype wisselend kan groeien en kan krimpen, waarbij ook weer nieuwe geschikte groeiplaatsen kunnen ontstaan.

5.4.3 Huidig doelbereik

De instandhoudingsdoelstelling voor H1310A is gericht op behoud van oppervlakte en kwaliteit. Het doelbereik voor de oppervlakte is als onbekend beoordeeld. Het doel voor de kwaliteit wordt gehaald.

Tabel 5.4.3 Instandhoudingsdoelstelling en doelbereik habitattype H1310A Zilte pioniervegetaties (zeekraal). Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Oppervlakte	Kwaliteit
=	=

Hieronder wordt de beoordeling van het doelbereik toegelicht.

Oppervlakte
Ten opzichte van de T0 situatie is het oppervlak in de T1 periode sterk toegenomen. Maar voor enkele deelgebieden waarvan inmiddels recentere karteringen beschikbaar zijn lijkt het oppervlak van het habitattype inmiddels lager te zijn dan tijdens de T0-situatie (Ameland,

Friesland-Noord). Op zich is dit een kenmerk van de dynamische pionierzone, waar aan de wadzijde het habitattype snel kan ontstaan maar ook weer verdwijnen, terwijl aan de landzijde de successie richting het habitattype H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks) gewoon doorgaat. Het doelbereik voor de oppervlakte is daarom als onbekend beoordeeld.

Ontwikkeling op de lange termijn (tot 2050 en verder)
De komende decennia kan het areaal van het habitattype toenemen langs de vastelandskust in de oostelijke Waddenzee doordat de sedimentatiesnelheid hier de snelheid van zeespiegelstijging overstijgt. Onder invloed van zeespiegelstijging kan het areaal van het habitattype op de lange termijn (>50 jaar) toenemen, vooral op de eilandkwelders. Hier kan regressie van de vegetatie optreden (van de Pol et al., 2023).

Kwaliteit
De kwaliteit van het habitattype is stabiel. Hieronder wordt de huidige staat en de ontwikkeling in kwaliteit toegelicht voor de verschillende kwaliteitsaspecten van het habitattype (zie vorige paragraaf).

Abiotische randvoorwaarden
Directe abiotische metingen aan zoutgehalte, zuurgraad, voedselrijkdom etc. ontbreken. Een indicatie hiervan is mogelijk op basis van de aangetroffen plantengemeenschappen die kwalificeren voor het habitattype. In de habitattypenkaarten is echter de ruimtelijke koppeling tussen het habitattype en een kwalificerende plantengemeenschap niet opgenomen. Wel is het zo dat de plantengemeenschappen die kwalificeren, standplaatsen indiceren die binnen het optimale en deels suboptimale bereik van het habitattype vallen. De typische plantensoorten zijn kensoorten van de deze plantengemeenschappen, waaruit kan worden afgeleid dat de plantengemeenschappen wijdverspreid aanwezig zijn. Wat betreft de vochttoestand en de overstromingstolerantie kan met name de Associatie van kortarige zeekraal ook binnen het suboptimale bereik voorkomen (database abiotische kenmerken en (Ministerie van LNV, 2024). De score op dit kwaliteitsaspect is daarom matig tot goed.

Plantengemeenschappen
De kenmerkende plantengemeenschappen zijn wijdverbreid aanwezig in de Waddenzee en staan volgens het profieldocument allen voor een goede vegetatiekundige kwaliteit van het habitattype (Ministerie van LNV, 2008j).

Typische soorten
De typische soorten komen voor in alle delen van de Waddenzee (NDFF, geraadpleegd september 2024).

Overige kenmerken van een goede structuur en functie
- Er wordt met zekerheid voldaan aan de vereisten voor de landschappelijke samenhang en de optimale omvang;
- Het oppervlakteaandeel van de pionierzone op de totale kwelderzone bedraagt 7,2 % tot 12,2 % voor de jaren 1991 t/m 2020 en valt daarmee binnen de KRW-norm (Jentink, 2023);
- De bedekking van meerjarige soorten kan niet beoordeeld worden op basis van de VEGWAD karteringen;
- Het habitattype komt voor rond GHW of overstroomt tijdens hoge vloed;
- Door aanwezigheid van rijshouten dammen langs de vastelandskust wordt het optreden van erosie belemmerd. Pionierbegroeiingen komen hierdoor in verdrukking, doordat een

deel van de bestaande pionierbegroeiingen door successie overgaat in lage kwelders en te weinig nieuwe potentiële groeiplaatsen ontstaan;
- Lokaal kan sprake zijn van bodemcompactie door beweiding. Dit knelpunt speelt mogelijk in Noard-Fryslân Bûtendyks (H. J. Jager, 2023) en de Dollardkwelders (Pranger & Tolman, 2020), en mogelijk ook op andere locaties waar beweiding plaatsvindt.

Conclusie kwaliteit

Tabel 5.4.4 geeft een samenvatting van de scores voor de hiervoor besproken individuele kwaliteitsaspecten van het habitattype. Hierbij gelden de volgende rekenregels, die aansluiten op de 'stoplichtbenadering' uit het Natura 2000 Doelendocument (Ministerie van LNV, 2006a):

- Eén of meer slecht: score is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: score is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend.

Deze rekenregels zijn ook van toepassing op het bepalen van de huidige kwaliteitstoestand:

- Eén of meer slecht: totaalscore is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: totaalscore is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: totaalscore is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: totaalscore is onbekend.

Op basis hiervan wordt de huidige kwaliteitstoestand van H1310A als matig beoordeeld.

Tabel 5.4.4. Score kwaliteitsaspecten H1310A

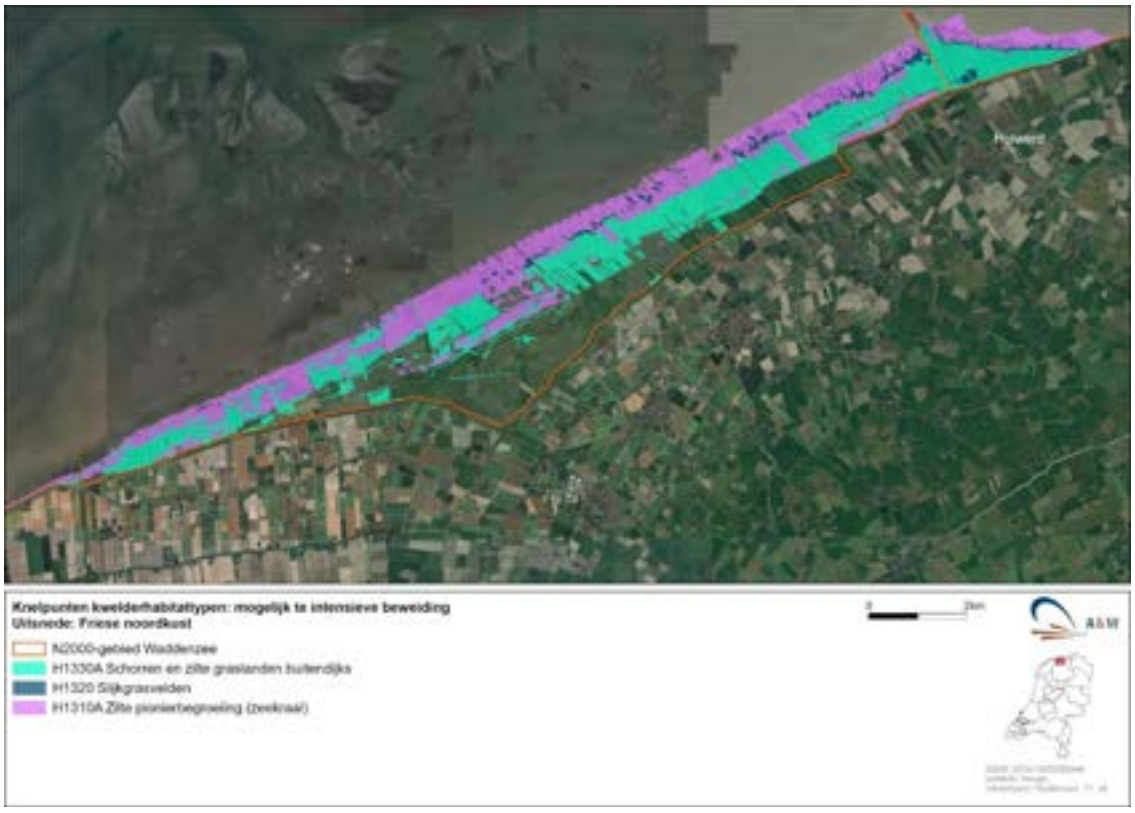
Kwaliteitsaspect	Deelaspecten	Huidige situatie	Score deelaspecten	Eindscore per kwaliteitsaspect
Abiotische vereisten	Zuurgraad, vochttoestand, zoutgehalte, voedselrijkdom, overstromingstolerantie	suboptimaal en optimaal	matig	Matig (100%)
Plantengemeenschappen		goed	goed	Goed (100%)
Typische soorten		goed qua voorkomen, trend onbekend	goed	Goed (100%)
Overige kenmerken van een goede structuur en functie	Bedekking meerjarige soorten <10%	onbekend	onbekend	Matig (22 %)
	Landschappelijke samenhang	voldaan	goed	
	Juiste verhouding met andere subtypen	onbekend	goed	
	Open, soortenarme vegetatie	onbekend	goed	
	Geen eroderende klifrandjes	voldaan	goed	
	Optimale omvang vanaf 100 m^2	voldaan	goed	
	Hoogteligging rond GHW of overstroming tijdens hoge vloed	goed	goed	
	Voldoende dynamiek in de vorm van erosie en sedimentatie	matig	matig	
	Geen bodemverstoring door betreding door vee (bodemcompactie)	kan optreden op locaties waar beweiding plaatsvindt	matig	
Totaalscore op basis van de vier kwaliteitsaspecten				**Matig (50%)**

5.4.4 Kansen en knelpunten

Knelpunten
Geen bodemverstoring door betreding door vee
Intensieve beweiding
Friese en Groninger vastelandskwelders
Zowel op de Friese als Groninger vastelandskwelders vindt beweiding plaats met vee. Op de Friese vastelandskwelders is beweiding met runderen, paarden en schapen toegestaan. Schapen worden vooral in de zomerpolders ingezet, nauwelijks op de kwelder (H. J. Jager, 2023). Betreding van H1310A door vee ongewenst; dit kan negatieve effecten hebben op de vegetatie.

Uit de concept beweidingskaarten van de kwelders van de Groninger noordkust voor 2025 valt op te maken dat de meest westelijke en oostelijk delen een intensieve beweiding kennen en het middendeel een overwegend extensieve beweiding. Voor de beweiding worden runderen, schapen en paarden ingezet. Een gering deel van de kwelders wordt niet beweid. Op de Groninger kwelders komen echter relatief grote arealen van vegetaties met zulte voor (Tolman & Pranger, 2022), die beweiding slecht verdragen. Dit indiceert dat als al sprake is van overbeweiding, dit vooral lokaal zal optreden.

In de huidige pachtcontracten van It Fryske Gea voor Noard-Fryslân Bûtendyks is voor de periode van 15 juli tot 15 oktober een vrije veebezetting toegestaan. Er geldt dan dus geen beperking voor het aantal eenheden vee. In het veld in Noard-Fryslân Bûtendyks leidt dit tot zichtbare vertrapping van aanzienlijke delen van de lage kwelder en pionierzone. De aanwezigheid van runderen en paarden in dit deel van de kwelder is ongewenst (H. J. Jager, 2023).



Figuur 5.4.5 Knelpuntkaart mogelijk te intensieve beweiding Noard-Fryslân Bûtendyks

Dollardkwelders

Het westelijk deel van de Dollardkwelders is in het bezit van particulieren. Hier vindt intensieve beweiding plaats. Het betreft vooral beweiding met rundvee, maar plaatselijk ook met schapen en soms met paarden. De beweiding resulteert in een kort begraasde vegetatie (Pranger & Tolman, 2020). Esselink (2023) verwacht echter dat de veebezetting is afgenomen ten opzichte van ca. twintig jaar geleden, omdat uit de vegetatiekartering van Pranger & Tolman (2020) blijkt dat vegetatietype Gewoon kweldergras met Zulte veelvuldig voorkomt, terwijl zulte (zeeaster) gevoelig is voor beweiding.

De oostelijke Dollardkwelders zijn in beheer van Het Groninger Landschap. Hier is het greppelonderhoud ca. 40 jaar geleden gestopt. De kwelders worden extensief beweid met rundvee. De combinatie van het staken van het greppelonderhoud en de extensieve beweiding hebben geleid tot vernatting. Volgens Esselink (2023) lijkt de impact van de beweiding op de kwelders van Het Groninger Landschap in combinatie met het gestaakte greppelonderhoud de laatste jaren hoger dan op de particuliere kwelder. In 2018 was het vegetatietype van Gewoon kweldergras met Zulte hier nauwelijks aanwezig, maar was de vegetatie van Gewoon kweldergras wel volop aanwezig en bereikte een secundaire pioniervegetatie van Zeekraal en Klein schorrenkruid een opvallend hoge bedekking (Pranger & Tolman, 2020). Het is aannemelijk dat de huidige beweiding de draagkracht van de kwelder overschrijdt. Het staken van het greppelonderhoud en de extensieve beweiding hebben er wel toe geleid dat de kwelders een veel grotere variatie in hoogte kennen dan de particuliere kwelders (Esselink, 2023).



Figuur 5.4.6 Knelpuntkaart mogelijk te intensieve beweiding Dollardkwelders

Ongestoorde processen van erosie en sedimentatie
Fixatie
Het systeem van rijshouten dammen heeft de vastelandskwelders gefixeerd (zie Figuur 5.6.3). Dit heeft effecten op het natuurlijke proces van erosie en opslibbing. Vooral het proces van erosie wordt momenteel gehinderd. Op de meeste locaties is het kwelderareaal stabiel of breidt het uit (Smits, Jaksic, Willemsen, et al., 2024). Slechts op enkele locaties langs de vastelandskust vindt erosie plaats van de kwelder. Doordat er geen erosie optreedt, komen de pionierbegroeiingen mogelijk in de verdrukking. Wanneer er erosie optreedt, kan vervolgens weer aangroei plaatsvinden waarbij pionierbegroeiingen zich mogelijk ook kunnen uitbreiden.

Kansen
Ongestoorde processen van erosie en sedimentatie
Toename areaal door opslibbing
De komende decennia kan het areaal van het habitattype toenemen langs de vastelandskust in de oostelijke Waddenzee doordat de sedimentatiesnelheid hier de snelheid van zeespiegelstijging overstijgt (Vroom et al., 2021).

Overzicht kansen en knelpunten
In onderstaande tabel staat het overzicht van de kansen en knelpunten voor H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal).

Tabel 5.3.5 Overzicht kansen en knelpunten H1310A

Kans/knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Schaalniveau	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Betreding door vee	Geen bodemverstoring door betreding vee	Intern	Noard-Fryslân Bûtendyks, mogelijk lokaal Groninger kwelders, Dollardkwelders HGL	Beheer
	Fixatie door rijshouten dammen	Ongehinderde processen van erosie en sedimentatie	Intern	Friese en Groningse vastelandskwelders	Beheer
Kans	Toename areaal door opslibbing	Ongehinderde processen van erosie en sedimentatie	Extern	Oostelijke Waddenzee	Nee

5.4.5 Potenties

Oppervlakte
Door de trend van opslibbing in de oostelijke Waddenzee kan het areaal van het habitattype de komende decennia toenemen. Door aanwezigheid van rijshouten dammen langs de vastelandskwelders kan het areaal van het habitattype echter juist afnemen, omdat het proces van erosie wordt belemmerd waardoor de vegetaties door successie overgaan in vegetaties van de lage kwelder.

Het habitattype kan zowel aan de wadzijde van kwelders voorkomen als binnen de kwelder, bijvoorbeeld op plekken waar de drainage slecht is. Dit geldt in mindere mate ook voor H1320. De potenties voor de oppervlakte van het habitattype zijn bepaald op basis van de ecotopenkaart en de T0 en T1 habitattypenkartering. De volgende figuren geven globaal het gebied weer waarbinnen groeiplaatsen van het habitattype kunnen liggen.

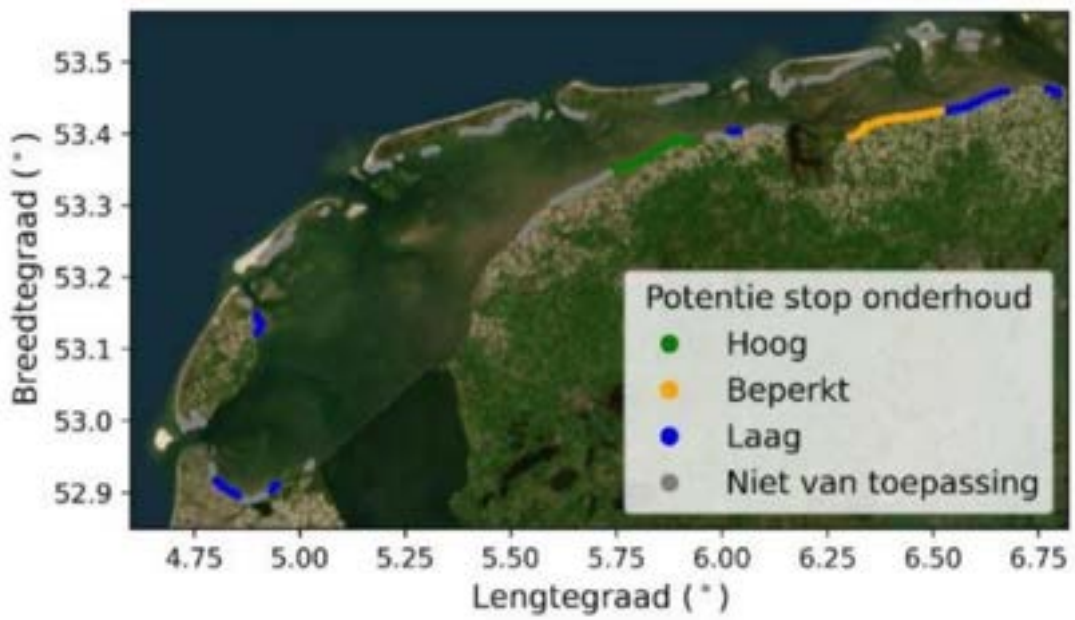


Figuur 5.4.7 Potenties (globaal) voor groeiplaatsen H1310A, westelijke Waddenzee.



Figuur 5.4.8 Potenties (globaal) voor groeiplaatsen H1310A, oostelijke Waddenzee.

Stoppen onderhoud rijshouten dammen
De beste potenties voor het stoppen van het onderhoud van rijshouten dammen liggen in Noard-Fryslân Bûtendyks (Smits, Jaksic, Dijkstra, et al., 2024). Deze kwelders zijn breed en de opslibbing is voldoende hoog. Dit is belangrijk met het oog op zeespiegelstijging en het meegroeivermogen. Wanneer dankzij het stoppen van het onderhoud afwisselend erosie en opslibbing plaatsvindt, kunnen verspreid nieuwe tijdelijke pionierssituaties ontstaan waar het habitattype zich weer kan ontwikkelen. Het beheer van rijshouten dammen zou ook cyclisch kunnen plaatsvinden: tijdelijk staken en erosie laten optreden, en daarna weer onderhouden om aangroei te faciliteren (van Puijenbroek et al., 2025).

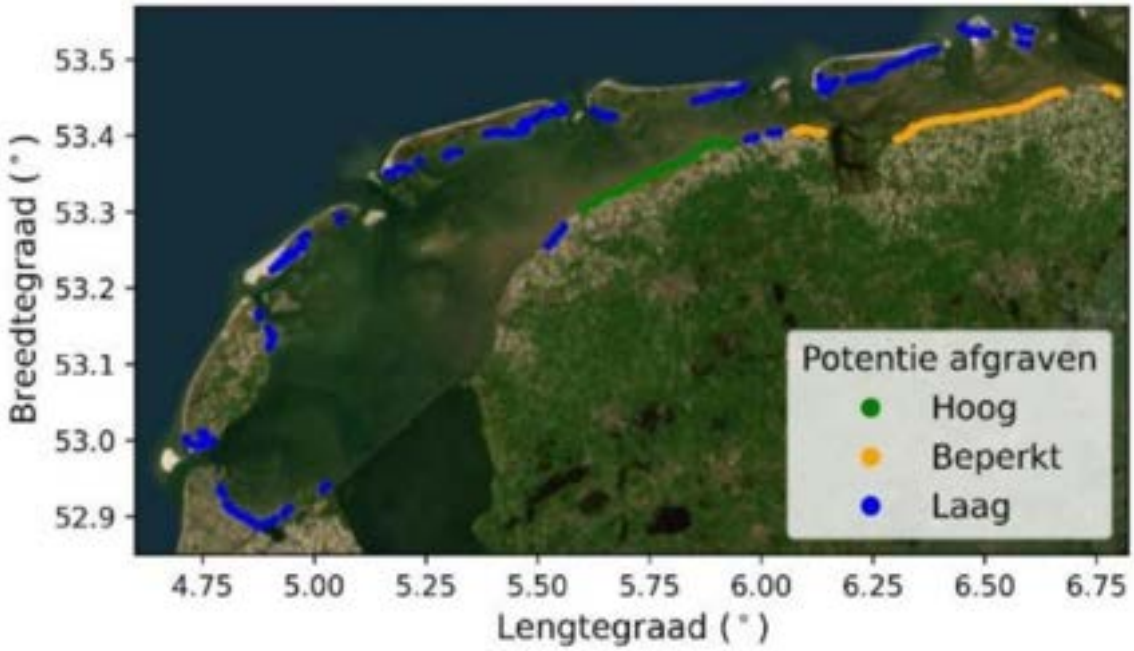


Figuur 5.4.9 Potenties voor staken onderhoud rijshouten dammen. Ontleend aan: (Smits, Jaksic, Willemsen, et al., 2024)

Afgraven kwelder ten behoeve van verjonging
Op locaties waar nu climaxvegetaties met zeekweek aanwezig zijn en de sedimentatiesnelheid hoog genoeg is, kan het afgraven van de kwelder overwogen worden. Hierbij dient de kwelder te worden afgegraven tot onder het niveau van gemiddeld hoogwater. Hier kan de vegetatiesuccessie weer opnieuw beginnen en kunnen nieuwe pionierbegroeiingen ontwikkelen. Bovendien kan hierdoor een natuurlijker patroon van kreken, oeverwallen en kommen ontstaan. Op de vastelandskwelders ontbreken oeverwallen en kommen en hebben de kwelders een veel gelijkmatiger hoogte dan de eilandkwelders. Het afgraven van de kwelder kan op grotere schaal en op kleine schaal in de vorm van kleiputten (van Puijenbroek et al., 2025).

Uit verkennend onderzoek (Smits, Jaksic, Willemsen, et al., 2024) blijkt dat de grootste potenties voor verjonging van de kwelder door grootschalige afgraving liggen in Noard-Fryslân Bûtendyks. Deze kwelders zijn breed en de opslibbing is voldoende hoog. De hoge kwelderzones breiden zich hier uit en er is voldoende accommodatieruimte voor herstel na afgraven. Hierbij is het wel van belang dat de verbinding met de Waddenzee goed wordt aangebracht, zodat er sedimentaanvoer plaatsvindt. Door grote lokale variaties in breedte en sedimentbeschikbaarheid, alsmede de relatief lagere opslibbing, is de potentie voor afgraven voor de Groninger kwelders vooralsnog onvoldoende duidelijk. Hiervoor is gedetailleerder onderzoek nodig. Op de eilandkwelders, het Balgzand en de overige Friese kwelders wordt

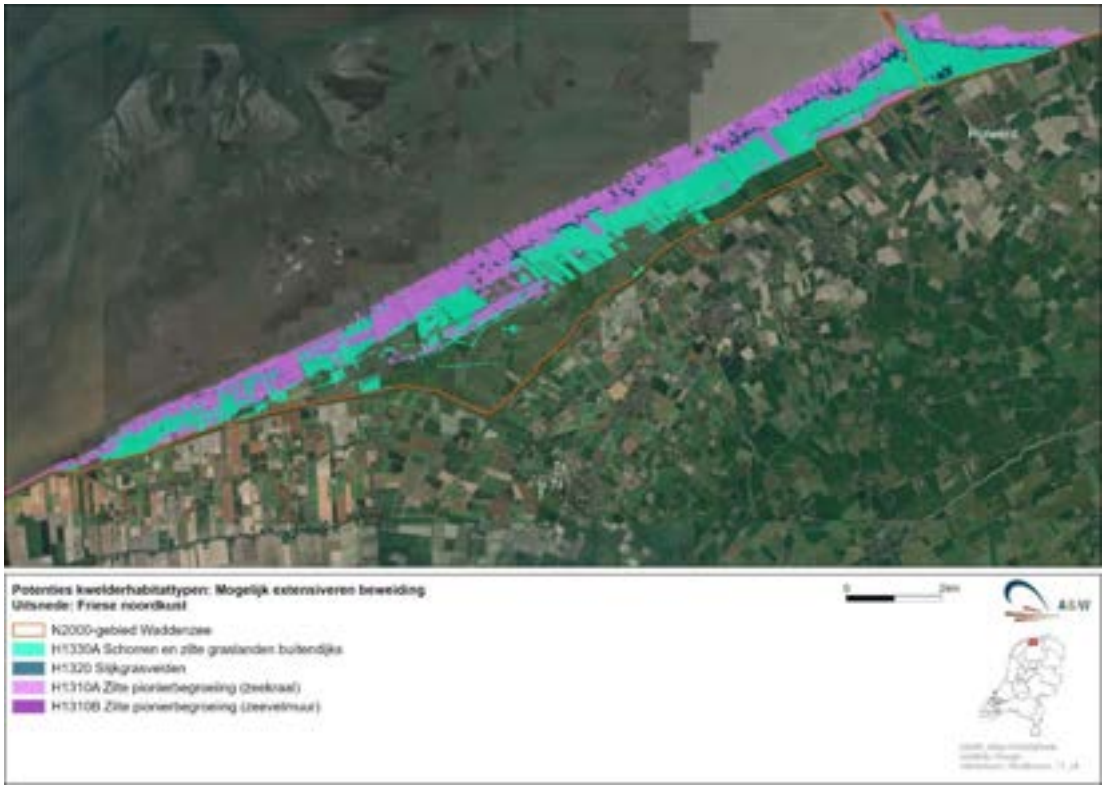
afgraven als maatregel afgeraden. Hier is sprake van een beperkte breedte, geringe herstelmogelijkheden of is er een gebrek aan doelmatigheid ten aanzien van het afgraven. Voor de Peazemerlannen wordt aangeraden eerst de effecten van genomen herstelmaatregelen af te wachten (Smits, Jaksic, Willemsen, et al., 2024).



Figuur 5.4.10. Potenties voor het (grootschalig) afgraven van de kwelder (evt. in combinatie met dichten kreken). Ontleend aan: (Smits, Jaksic, Willemsen, et al., 2024)

Op kleine schaal kan een kwelder worden verjongd door het graven van een kleiput. Daardoor is het ook een geschikte oplossingsrichting voor minder robuuste kwelders langs de vastelandskust (van Puijenbroek et al., 2025). Hierbij is het belangrijk dat er op de overgang naar het voorliggende wad een rand hoge kwelder als bescherming blijft bestaan. Ook is een goede, open verbinding met het watersysteem voor de aan- en afvoer van water en sediment nodig (van Wesenbeeck et al., 2014). Het graven van kleiputten kan ook cyclisch uitgevoerd kunnen worden. Er moet wel een bestemming zijn voor de klei, bijvoorbeeld gebruik bij een dijkversterking (van Puijenbroek et al., 2025). Recent is een kleiput gegraven in de Dollardkwelders ten behoeve van het demonstratieproject Brede Groene Dijk.

Kwaliteit
Kwaliteitsverbetering is mogelijk door het voorkomen van betreding van het habitattype door vee.



Figuur 5.4.11 Potentie extensiveren beweiding Noard-Fryslân Bûtendyks



Figuur 5.4.12 Potentiekaart extensiveren beweiding Dollardkwelders

5.4.6 Oplossingsrichtingen

Effectgericht

Geen bodemverstoring door betreding door vee

Extensiveren beweiding en voorkomen betreding

Het is wenselijk dat de beweiding op de vastelandskwelders lokaal geëxtensiveerd wordt. Daarnaast dient te worden voorkomen dat de pionierzone betreden wordt door paarden en runderen. Een mogelijke oplossing is het afrasteren van deze delen. De maatregel dient verder te worden uitgewerkt in de maatregelenfase.

Systeemgericht

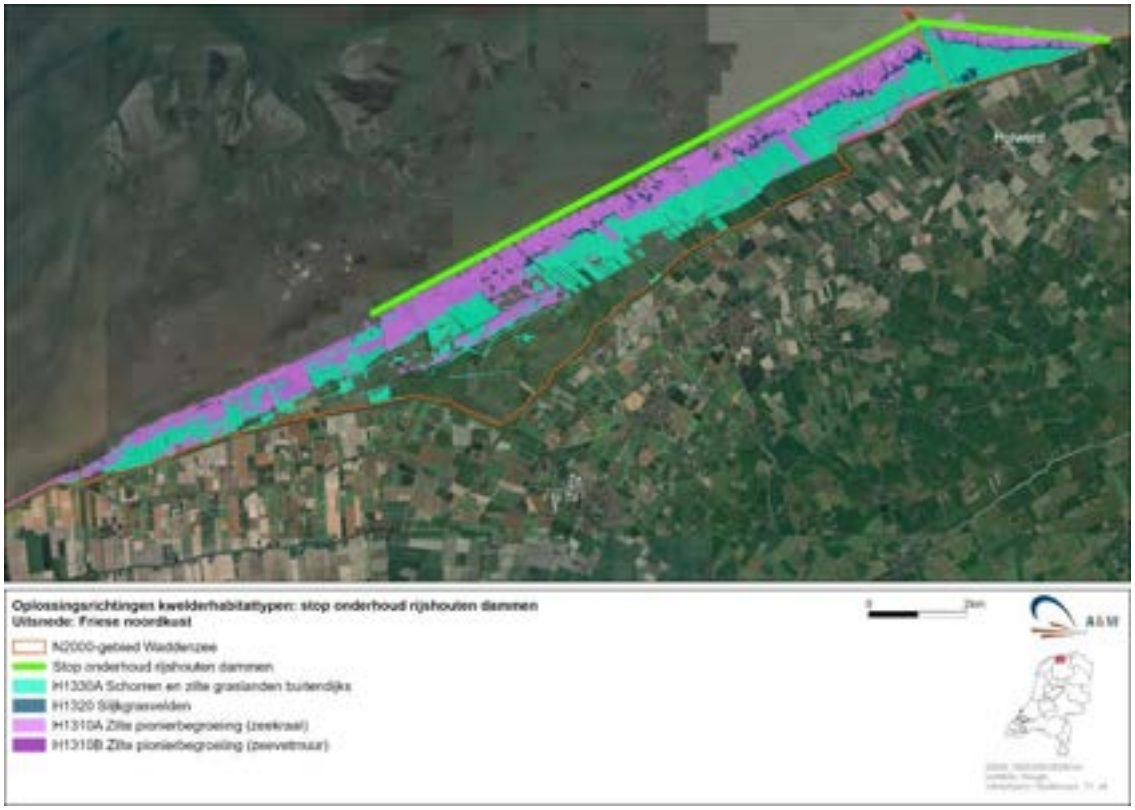
Ongestoorde processen van erosie en sedimentatie

Stoppen onderhoud rijshouten dammen

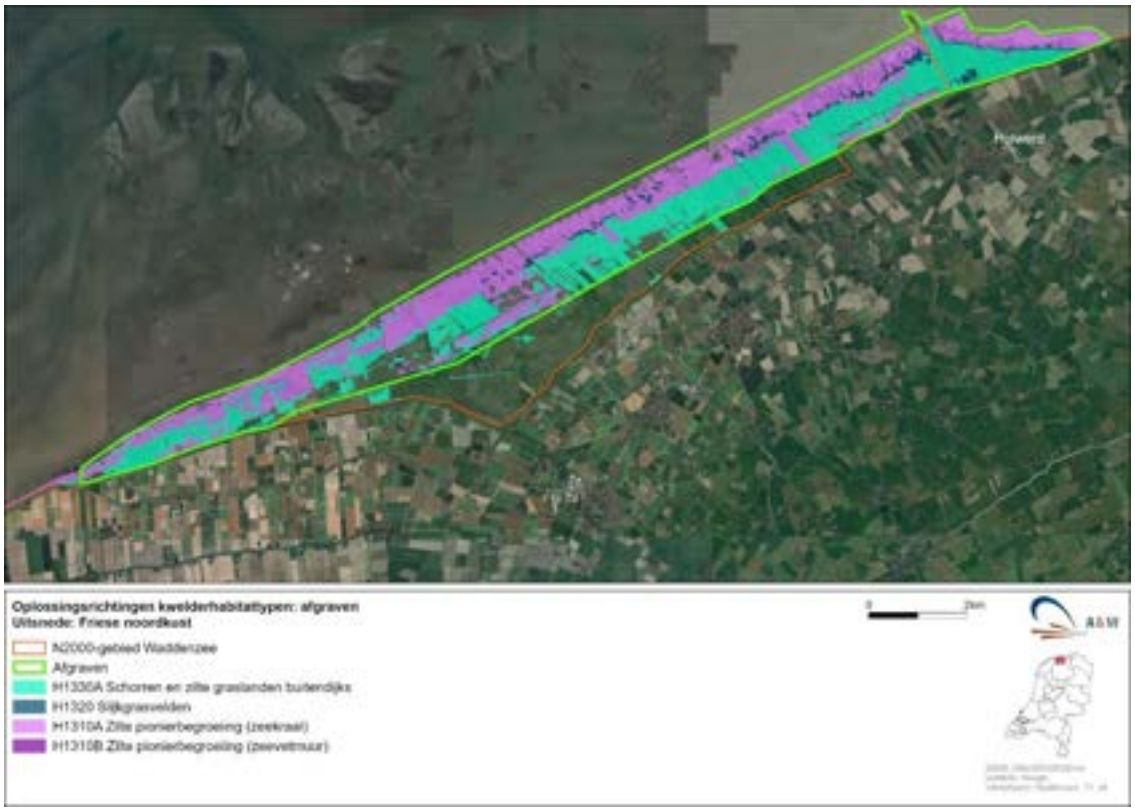
In Noard-Fryslân Bûtendyks liggen goede potenties voor het stoppen van het onderhoud van nieuwe rijshouten dammen (Smits, Jaksic, Dijkstra, et al., 2024). Hierbij kan ook worden gekozen voor cyclisch beheer, waarbij het onderhoud na verloop van tijd weer wordt opgepakt, zodat aanslibbing wordt gefaciliteerd (van Puijenbroek et al., 2025).

Afgraven van de kwelder

Voor het grootschaliger afgraven van de kwelder ten behoeve van verjonging liggen de beste potenties op Noard-Fryslân Bûtendyks. Kleinschalig afgraven in de vorm van kleiputten kan ook op andere locaties langs de vastelandskust. Een kleiput dient afgegraven te worden tot minimaal onder gemiddeld hoogwaterniveau. Na het afgraven zal opslibbing plaatsvinden, begint de vegetatiesuccessie en ontstaan natuurlijke patronen van kreken, oeverwallen en kommen. Het afgraven van de kwelder is een vorm van cyclisch beheer met een tijdelijk en lokaal effect. Na ca. 25-30 jaar zal zeekweek zich vestigen op de oeverwallen en na ca. 50 jaar zal de vegetatie in de kleiput overwegend bestaan uit een climaxvegetatie (van Puijenbroek et al., 2025).



Figuur 5.4.13 Zoekgebied oplossingsrichting stoppen onderhoud rijshouten dammen. Op basis van: (Smits, Jaksic, Dijkstra, et al., 2024).



Figuur 5.4.14 Zoekgebied oplossingsrichting afgraven kwelder Noard-Fryslân Bûtendyks. Op basis van: (Smits, Jaksic, Dijkstra, et al., 2024).

Overzicht oplossingsrichtingen
Onderstaande tabel geeft een overzicht van de oplossingsrichtingen.

Tabel 5.3.6 Overzicht oplossingsrichtingen H1310A. Type: E: effectgericht, S: systeemgericht, O: onderzoek.

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau/locatie	Kernopgave
Voorkomen betreding door vee	Betreding door vee	Geen bodemverstoring door betreding door vee	E	Noard-Fryslân Bûtendyks, mogelijk Groninger kwelders, Dollardkwelders HGL	1.16
Stoppen onderhoud rijshouten dammen of cyclisch beheer	Fixatie	Ongehinderde sedimentatie en erosie	S	Noard-Fryslân Bûtendyks	1.16, landschappelijke samenhang
Afgraven kwelder ten behoeve van verjonging	Veroudering en successie	Ongehinderde sedimentatie en erosie	S	Noard-Fryslân Bûtendyks, kleinschalig ook op andere locaties langs de vastelandskust	1.16

5.4.7 Toekomstig potentieel doelbereik

De instandhoudingsdoelstelling is gericht op behoud van oppervlakte en kwaliteit. Uit de recente vegetatiekarteringen blijkt dat het huidige oppervlak van het habitattype kleiner is dan in de T0 situatie op Ameland en Friesland-Noord. De oppervlaktes van zilte pionierbegroeiingen kunnen jaarlijks variëren, vanwege de dynamische omstandigheden van de groeiplaatsen. Deze fluctuatie hoort bij het pionierskarakter van deze vegetaties en maakt dat doelbereik niet verzekerd is. In Friesland-Noord is het areaal van de pionierbegroeiingen afgenomen doordat deze zijn overgaan in vegetaties van de lage kwelder. Het is daarom belangrijk dat er voldoende ruimte wordt geboden voor de natuurlijke processen van erosie en sedimentatie, omdat er dan nieuwe groeiplaatsen kunnen ontwikkelen voor het habitattype. Door het onderhoud aan de rijshouten dammen hier te staken, wordt beter voldaan aan de ecologische randvoorwaarden van het habitattype. Op andere locaties langs de vastelandskust is dit minder goed mogelijk, waardoor onduidelijk is of toekomstig doelbereik haalbaar is in ruimte en tijd. Hier zou de aanleg van kleiputten kunnen worden overwogen.

5.4.8 Kennisleemten

Er vindt veel onderzoek plaats naar de te verwachten gevolgen van zeespiegelstijging op de (internationale) Waddenzee en kwelders. De huidige inzichten zijn dat effecten zich kunnen voordoen op een termijn van 100 jaar, mogelijk eerder op sommige eilandkwelders. Er blijven echter veel kennisleemten en onzekerheden bestaan. Dat geldt bijvoorbeeld voor de gevolgen voor de snelheid en hoogte van zeespiegelstijging, het sedimentaanbod en sedimenthuishouding, de opslibbing en de vegetatieontwikkeling. De lokale kenmerken van een kwelder zijn bovendien ook van invloed op de gevoeligheid voor zeespiegelstijging. Het is daarom van belang het onderzoek naar de invloed van zeespiegelstijging voort te zetten.

Daarnaast zijn er zorgen over het gevolg van stuifdijken en vastgelegde/dichtgroeiende duinen op de sedimentuitwisseling tussen Noordzeekustzone en de eilandkwelders. Door wegvallende

dynamiek en het dichtgroeien van wash-oversystemen[14] verouderen eilandkwelders, waardoor soorten steeds meer onder druk komen te staan. Het is belangrijk om meer aandacht te hebben voor het dynamiseren van de eilandkweldersystemen in relatie tot de dynamiek in de Noordzeekustzone.

5.5 H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)

Zilte pionierbegroeiingen met zeevetmuur komen onder andere voor op achterduinse strandvlaktes en in de overgangszone tussen kwelders en duinen. De bodem blijft zilt door incidentele overstroming met zout water, maar is minder zout en minder voedselrijk dan die van subtype A (Ministerie van LNV, 2008h).
Zilte pionierbegroeiingen met zeevetmuur liggen boven het niveau van de hoogste springtijen en overstromen daardoor alleen incidenteel bij stormvloeden. Het subtype komt optimaal voor in slufters en op achterduinse strandvlakten, in de overgangszone van kweldervegetaties naar lage duintjes. Het milieu wordt gekenmerkt door een zandig, relatief voedselarm substraat met een wisselend zoutgehalte en sterk fluctuerend vochtgehalte. In het voorjaar treedt verdroging op, waarbij zouthoudend bodemvocht (door capillaire werking) naar de oppervlakte wordt gezogen (Ministerie van LNV, 2008h).

Binnen de Waddenzee komt 6-15 % van het totale areaal van H1310B in Nederland voor (Ministerie van LVVN, 2024).

5.5.1 Beschrijving in ruimte en tijd

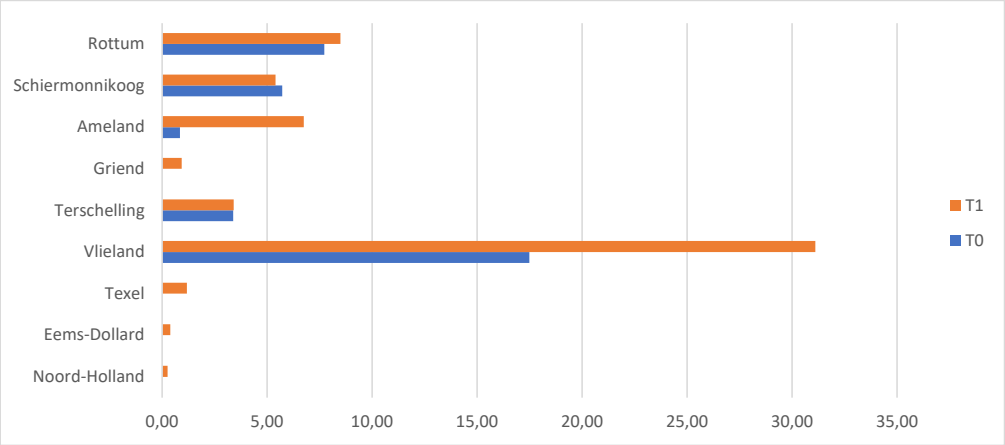
Het habitattype heeft op de T1 habitattypenkaart een totale oppervlakte van 58 ha. Het habitattype is in de T1 situatie (2012-2019) sterk toegenomen ten opzichte van de T0 situatie (2004-2010). De grootste toenames hebben zich voorgedaan op de Vliehors en op Neerlands Reid op Ameland, langs de randen van de daar aanwezige duintjes. In de overige gebieden is de toename gering of is het oppervlak vrijwel gelijk gebleven (gegevens: RWS Dataregister).

Tabel 5.5.1 Oppervlakte H1310B op de T0 en T1 habitattypenkaart in hectaren. Ontleend aan: (Kers & Zielman, 2022)

Oppervlak T0	Oppervlak T1	Verschil
35	58	23

De grootste oppervlakten komen voor op de Vliehors, Neerlands Reid op Ameland en op Rottum.

[14] Laagten waar incidenteel zeewater overheen spoelt



Figuur 5.5.1. Oppervlakte (in ha) voor het habitattype H1310B in de periodes T0 (2004-2010) en T1 (2012-2019). Bron: RWS Dataregister

Recente ontwikkeling
Vergelijking met vegetatiekarteringen van na 2019 laat zien dat het areaal aan vegetatietypen dat rechtstreeks vertaalt naar het habitattype na de T1-kartering iets is afgenomen op Ameland (Pranger & Tolman, 2022), Schiermonnikoog (Pranger & Tolman, 2024) en Rottum. Op Rottumerplaat is overigens binnen de Noordzeekustzone juist sprake van een sterke toename (Feldbrugge et al., 2024).

5.5.2 Ecologische randvoorwaarden

Deze paragraaf geeft een overzicht van de ecologische randvoorwaarden voor H1310B zoals deze zijn opgenomen in het profieldocument (Ministerie van LNV, 2008h) en de bouwsteen voor het Strategisch Plan Natura 2000 (Janssen, 2023a). Voor de lijst van de kenmerkende plantengemeenschappen wordt verwezen naar het profieldocument.

Abiotische randvoorwaarden
Onderstaand figuur geeft inzicht in de abiotische vereisten van het habitattype.



Figuur 5.5.2. Abiotische randvoorwaarden H1310B. Groen: optimaal bereik, oranje: suboptimaal bereik. (Ministerie van LNV, 2008h)

Typische soorten
In onderstaande tabel is het overzicht van de typische soorten van het habitattype opgenomen.

Tabel 5.5.2 Overzicht typische soorten habitattype H1310B. Verklaring categorieën: Ca = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand; Cb = constante soort met indicatie voor goede biotische structuur; Cab = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand en goede biotische structuur; K = karakteristieke soort; E = exclusieve soort. (Ministerie van LNV, 2008h)

H1310_B Zilte pioniergroeiingen *(zeevetmuur)*

Nederlandse naam	***Wetenschappelijke naam***	**Soortgroep**	**Categorie[3]**
Deens lepelblad	*Cochlearia danica*	Vaatplanten	Ca
Fijn goudscherm	*Bupleurum tenuissimum*	Vaatplanten	K
Fraai duizendguldenkruid	*Centaurium pulchellum*	Vaatplanten	K + Ca
Herfstbitterling	*Blackstonia perfoliata ssp. serotina*	Vaatplanten	K
Hertshoornweegbree	*Plantago coronopus*	Vaatplanten	K + Ca
Laksteeltje	*Catapodium marinum*	Vaatplanten	K
Sierlijke vetmuur	*Sagina nodosa*	Vaatplanten	K + Ca
Strandduizendguldenkruid	*Centaurium littorale*	Vaatplanten	K + Ca
Zeevetmuur	*Sagina maritima*	Vaatplanten	K + Ca

Overige kenmerken van een goede structuur en functie

- Op landschapsschaal in samenhang voorkomend met duinen;
- Optimale functionele omvang: vanaf honderden m^2 (Ministerie van LNV, 2008h)
- Open begroeiing met hoge bedekking karakteristieke soorten;
- Op natuurlijke standplaats en langdurig – meerdere jaren – aanwezig (Janssen, 2023a).

Een andere belangrijke randvoorwaarde is dat er geen bodemverstoring optreedt door beweiding met vee.

5.5.3 Huidig doelbereik

De instandhoudingsdoelstelling is gericht op behoud van oppervlakte en kwaliteit. Het doelbereik van het habitattype is in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 5.5.3 Instandhoudingsdoelstelling en doelbereik habitattype H1310B Zilte pioniervegetaties (zeevetmuur) . Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Oppervlakte	**Kwaliteit**
=	=

Oppervlakte

De oppervlakte is in de T1 situatie toegenomen ten opzichte van de T0 situatie. Vergelijking met de vegetatiekarteringen van na 2019 duiden erop dat het oppervlak op Schiermonnikoog en Rottum nu iets geringer is dan in de T0-periode. Op Ameland is de recente oppervlakte nog steeds groter dan in de T0 situatie. Hoe het oppervlak zich na 2019 op andere locaties heeft ontwikkeld is onduidelijk. Overall wordt verwacht dat het areaal van het habitattype groter of gelijk is aan de T0 situatie. Verwacht wordt dat het doelbereik voor de oppervlakte is gehaald.

Kwaliteit

Op basis van de verzamelde gegevens over de verschillende kwaliteitsaspecten die hieronder worden toegelicht, beoordelen we de huidige kwaliteit van het habitattype als matig. Er zijn geen indicaties dat de kwaliteit van het habitattype is afgenomen. Het areaal zeldzame en bedreigde plantengemeenschappen is toegenomen. De behoudsdoelstelling voor kwaliteit is gehaald.



Foto. Zilte pioniervegetaties op het Neerlands Reid op Ameland. Foto: F. Versloot

Hieronder wordt de huidige staat en de ontwikkeling in kwaliteit toegelicht voor de verschillende kwaliteitsaspecten van het habitattype die benoemd zijn in het profieldocument en de bouwsteen (zie vorige paragraaf).

Abiotische randvoorwaarden
Voor de terrestrische habitattypen geldt dat op basis van het voorkomen van kenmerkende vegetatietypen kan worden afgeleid of wordt voldaan aan de abiotische randvoorwaarden. De kenmerkende vegetatietypen van het habitattype kunnen zowel voorkomen in het optimale als het suboptimale bereik van verschillende parameters (Ministerie van LNV, 2024 en bijbehorende database).

Plantengemeenschappen
De kenmerkende vegetaties van dit habitattype (die er zelfstandig voor kwalificeren) zijn de Associatie van zeevetmuur en Deens lepelblad en de Associatie van strandduizendguldenkruid en krielparnassia (sierlijke vetmuur). Beide gemeenschappen zijn (ernstig) bedreigd en vormen een goede vegetatiekundige kwaliteit van het habitattype (Ministerie van LNV, 2008h). De toename van het areaal van het habitattype ten opzichte van de T0 situatie is daarmee ook een toename van plantengemeenschappen die als zeldzaam en bedreigd worden gekenschetst en duidt op een kwaliteitsverbetering (Heidinga et al., 2023).

Typische soorten
Voor de locaties met de grootste oppervlakten van het habitatsubtype is gekeken naar het voorkomen van typische soorten in of nabij het habitatsubtype. Hiervoor is gebruik gemaakt van waarnemingen uit de NDFF uit de periode 2019-2024. Hieruit blijkt dat op de meeste locaties vijf van de negen typische soorten zijn waargenomen. Op het Neerlands Reid zijn drie typische plantensoorten waargenomen.

Tabel 5.5.4 Voorkomen typische soorten in/nabij habitatsubtype H1310B op de belangrijkste locaties (NDFF)

Vliehors	Neerlands Reid	Rottumerplaat	Rottumeroog/Zuiderduintjes
Deens lepelblad	Fijn goudscherm	Deens lepelblad	Deens lepelblad
Herfstbitterling	Fraai duizendguldenkruid	Fraai duizendguldenkruid	Fraai duizendguldenkruid
Hertshoornweegbree	Hertshoornweegbree	Hertshoornweegbree	Hertshoornweegbree
Sierlijke vetmuur		Sierlijke vetmuur	Sierlijke vetmuur
Strandduizendguldenkruid		Strandduizendguldenkruid	Strandduizendguldenkruid
Oordeel: matig (55%)	**Oordeel: matig (33%)**	**Oordeel: matig (55%)**	**Oordeel: matig (55%)**

Overige kenmerken van een goede structuur en functie

- Op de eilanden wordt voldaan aan de vereisten ten aanzien van de landschappelijke samenhang. Voor de voorkomens buiten de eilanden geldt dit niet; hier zijn geen duinen aanwezig;
- Op veel locaties lijkt het habitatsubtype langdurig aanwezig te zijn;
- Er wordt voldaan aan de vereisten voor de optimale omvang;
- Er is sprake van een hoge bedekking van karakteristieke soorten;
- Op Neerlands Reid kan sprake zijn van bodemverstoring door beweiding (van Puijenbroek et al., 2024).

Conclusie huidige kwaliteitstoestand

Tabel 5.5.5 geeft een samenvatting van de scores voor de hiervoor besproken individuele kwaliteitsaspecten van het habitattype. Hierbij gelden de volgende rekenregels, die aansluiten op de 'stoplichtbenadering' uit het Natura 2000 Doelendocument (Ministerie van LNV, 2006a):

- Eén of meer slecht: score is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: score is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend.

Deze rekenregels zijn ook van toepassing op het bepalen van de huidige kwaliteitstoestand:

- Eén of meer slecht: totaalscore is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: totaalscore is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: totaalscore is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: totaalscore is onbekend.

Op basis hiervan wordt de huidige kwaliteitstoestand van H1310B als matig beoordeeld.

Tabel 5.5.5 Score kwaliteitsaspecten H1310B

Kwaliteitsaspect	Deelaspecten	Huidige situatie	Score deelaspecten	Eindscore per kwaliteitsaspect
Abiotische vereisten	Zuurgraad, vochttoestand, zoutgehalte, voedselrijkdom, overstromingstolerantie	Suboptimaal tot optimaal	matig	Matig (100%)
Plantengemeenschappen		Goed	goed	Goed (100%)
Typische soorten		Voorkomen: matig, trend onbekend	matig	Matig (100%)
Overige kenmerken van een goede structuur en functie	Samenhang op landschapsschaal	Goed	goed	Matig (20 %)
	Omvang vanaf 100 m^2	Goed	goed	

	Open begroeiing met hoge bedekking karakteristieke soorten	Goed	goed	
	Meerjarig aanwezig	Ja	goed	
	Geen bodemverstoring door beweiding	Mogelijk knelpunt op Neerlands Reid	matig	
Totaalscore op basis van de vier kwaliteitsaspecten				**Matig (75%)**

5.5.4 Kansen en knelpunten

Knelpunten

Geen bodemverstoring door betreding door vee

Bodemdaling en intensieve beweiding

Op Neerlands Reid (ligging: zie Figuur 5.58) leidt bodemdaling in combinatie met intensieve beweiding tot het ontstaan van kommen. Door slechte drainage kan hierin water blijven staan. Beweiding kan de drainagecapaciteit van de bodem negatief beïnvloeden door bodemcompactie. Als het water lang blijft staan kan regressie van de vegetatie optreden, omdat alleen planten van de lage en pionierzone onder deze omstandigheden kunnen groeien. Op dergelijke plekken kunnen zilte pionierbegroeiingen ontwikkelen. Op Neerlands Reid is meer regressie van de vegetatie opgetreden dan op de onbeweide kwelder van de Hon. Het aantal kale plekken op Neerlands Reid is toegenomen. Verwacht wordt dat het aandeel lage kwelder op Neerlands Reid de komende tijd waarschijnlijk toeneemt. In de lage kwelder zou het aandeel pioniervegetatie of kale plekken kunnen toenemen. Dit zal vooral plaatsvinden op plekken met een laag maaiveld (van Puijenbroek et al., 2024).

Het samenspel van bodemdaling in combinatie met slechte drainage, die versterkt wordt door bodemcompactie door beweiding, zou kunnen worden opgevat als kans voor H1310A en B. Op plekken die langer en vaker inunderen profiteren vooral zeekraalvegetaties (H1310A) en niet de pionierbegroeiingen met zeevetmuur. Op locaties die op grotere afstand van sedimentbronnen liggen kan door dit proces bovendien lokaal erosie optreden en kunnen kommen ontstaan waarin plassen blijven staan. Dit kan ertoe leiden dat potentiële groeiplekken van het habitattype verdwijnen.

Overzicht kansen en knelpunten

In onderstaande tabel staat het overzicht van de kansen en knelpunten voor H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur).

Tabel 5.5.6 Overzicht kansen en knelpunten H1310B

Kans/knelpunt	Type	Intern/extern	Ecologische randvoorwaarde	Schaalniveau	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Bodemdaling en intensieve beweiding kan leiden tot erosie	Intern	Geen bodemverstoring door betreding door vee	Neerlands Reid	Beheer
	Slechte drainage door bodemcompactie o.a. door beweiding	Intern	Geen bodemverstoring door betreding door vee	Neerlands Reid	Beheer

5.5.5 Potenties

Oppervlakte

Er zijn geen specifieke potenties voor het vergroten van de oppervlakte van het habitattype te benoemen. Het habitattype komt vrijwel uitsluitend voor op eilandkwelders, op achterduinse strandvlakten en in de overgangszone naar de duinen of op plekken waar vertrapping optreedt of anderszins sprake is van verminderde drainage. Het habitattype kan daardoor op verschillende plekken binnen kwelders voorkomen. In onderstaande figuren zijn de potentiekaarten voor de oppervlakte weergegeven. De potentie is bepaald op basis van de ligging, de ecotopenkaart, de T0 en T1 habitattypenkaart. De figuren geven globaal het gebied weer waarbinnen groeiplaatsen van het habitattype kunnen liggen.



Figuur 5.5.3 Potenties voorkomen groeiplaatsen van H1310B op Texel (globaal)



Figuur 5.5.4 Potenties voorkomen groeiplaatsen van H1310B op Vlieland (globaal)



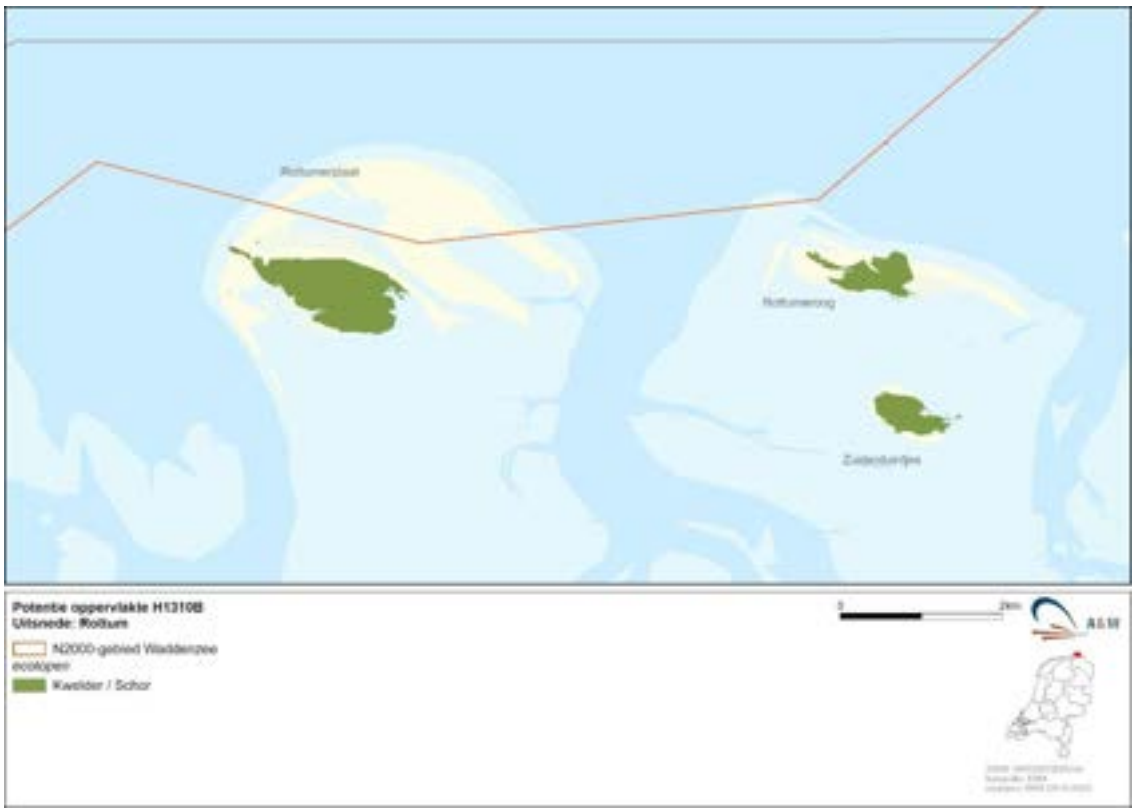
Figuur 5.5.5 Potenties voorkomen groeiplaatsen van H1310B op Terschelling (globaal)



Figuur 5.5.6 Potenties voorkomen groeiplaatsen van H1310B op Ameland (globaal)



Figuur 5.5.7 Potenties voorkomen groeiplaatsen van H1310B op Schiermonnikoog (globaal)



Figuur 5.5.8 Potenties voorkomen groeiplaatsen van H1310B op Rottum (globaal)

Kwaliteit

Er kan beter aan de ecologische randvoorwaarden van het habitattype worden voldaan als bodemverstoring door beweiding wordt voorkomen. Potenties hiervoor liggen op Neerlands Reid.



Figuur 5.5.9 Potentie extensivering beweiding Neerlands Reid

5.5.6 Oplossingsrichtingen

Effectgericht
Geen bodemverstoring door betreding door vee
Extensiveren beweiding
Op Neerlands Reid zou de beweiding kunnen worden geëxtensiveerd of kale plekken worden uitgerasterd om hier weer vegetatieontwikkeling mogelijk te maken (van Puijenbroek et al., 2024). Het uitrasteren van delen van het gebied wordt momenteel reeds voorbereid en wordt mogelijk nog in 2025 uitgevoerd (med. M. van Puijenbroek, 2025).

5.5.7 Toekomstig potentieel doelbereik

De instandhoudingsdoelstelling, die gericht is op behoud van oppervlak en kwaliteit, lijkt ook op termijn haalbaar. Het habitattype komt wijdverbreid voor in de Waddenzee, is sterk toegenomen ten opzichte van de T0 periode en er spelen alleen lokaal knelpunten.

5.5.8 Kennisleemten

Er zijn nog veel kennisleemten en onzekerheden ten aanzien van de effecten van zeespiegelstijging op de Waddenzee. Dat geldt bijvoorbeeld voor de gevolgen voor de snelheid en hoogte van zeespiegelstijging, het sedimentaanbod en sedimenthuishouding, de opslibbing en de vegetatieontwikkeling op kwelders. De lokale kenmerken van een kwelder zijn bovendien ook van invloed op de gevoeligheid voor zeespiegelstijging. Het is daarom van belang het onderzoek naar de invloed van zeespiegelstijging voort te zetten.

5.6 H1320 Slijkgrasvelden

Het habitattype betreft pionierbegroeiingen waarin slijkgrassoorten domineren op periodiek met zout water overspoelde slikken. Meestal vormt het slijkgras open structuren van grote pollen. De begroeiingen kunnen echter ook aaneengesloten vegetaties vormen. Slijkgrasvelden komen van nature voor op zilte wadvlakten en in slibrijke kommen en prielen van kwelders. Op veel plaatsen komt het type daarom voor in combinatie met onder andere habitattype H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) (Ministerie van LNV, 2008i).
Net als in enkele andere West-Europese landen is in Nederland de oorspronkelijk kenmerkende, inheemse soort klein slijkgras vrijwel verdwenen. Tegenwoordig betreft het vegetaties met Engels slijkgras. Dit vertegenwoordigt een matige kwaliteit van het habitattype (Ministerie van LNV, 2008i). Oorspronkelijk kwamen vegetaties met klein slijkgras alleen in de Delta voor.

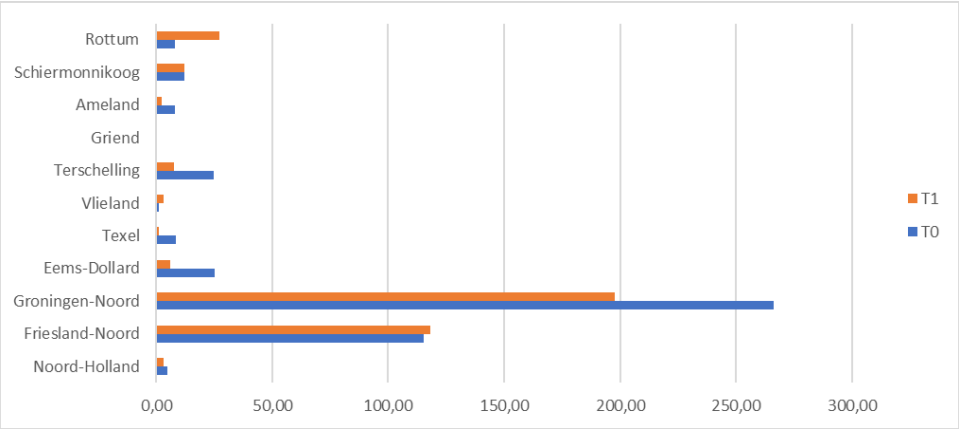
Binnen de Waddenzee komt 30 – 50 % van het totale areaal van H1320 in Nederland voor (Ministerie van LVVN, 2024) .

5.6.1 Beschrijving in ruimte en tijd

De omvang van het habitattype bedraagt 388 ha (T1). Een vergelijking tussen de T0-periode (2004-2010) en T1-periode (2012-2019) laat een afname zien van het habitattype van 86 ha. Langs de vastelandskwelders van de Groninger noordkust, de Eems-Dollard en de eilandkwelders van Texel en Terschelling is een sterke afname opgetreden. In de periode 2014-2020 is het areaal slijkgrasvelden langs de Groninger noordkust afgenomen ten gunste van H1310A (Elschot & van Puijenbroek, 2020). Langs de Friese noordkust is het areaal tussen T0 en T1 vrijwel gelijk gebleven. Op Rottum is het areaal toegenomen tussen T0 en T1 (gegevens: RWS Dataregister).

Tabel 5.6.1 Oppervlakte H1320 op de T0 en T1 habitattypenkaart in hectaren. Ontleend aan: (Kers & Zielman, 2022)

Oppervlak T0	Oppervlak T1	Verschil
474	388	86



Figuur 5.6.1. Oppervlakte (in ha) voor het habitattype H1320 in de periodes T0 (2004-2010) en T1 (2012-2019). Bron gegevens: RWS Dataregister

Recente ontwikkeling
Uit een vergelijking met recente vegetatiekarteringen blijkt het areaal slijkgrasvelden langs de Friese noordkust (Tolman & Pranger, 2022), op Ameland (Pranger & Tolman, 2022) en op Rottum (Feldbrugge et al., 2024) te zijn afgenomen. Op Schiermonnikoog (Pranger & Tolman,

2024) is echter sprake van enige toename, zie tabel 5.6.2. Voor Friesland-Noord, Groningen-Noord en Ameland zijn de recente oppervlakten geringer dan tijdens de T0.

Tabel 5.6.2 Oppervlakte (in ha) H1320 gebaseerd op vegetatiekarteringen uitgevoerd na 2019. Bronnen: Feldbrugge et al., 2024; Pranger & Tolman, 2022, 2024; Tolman & Pranger, 2022

Deelgebied	Oppervlakte (ha)
Groningen – noord (2020)	96,8
Friesland – noord (2020)	45,2
Ameland (2020)	1,87
Schiermonnikoog (2022)	19,6
Rottum (2022)	15,43

5.6.2 Ecologische randvoorwaarden

Deze paragraaf geeft een overzicht van de ecologische randvoorwaarden voor H1320 zoals deze zijn opgenomen in het profieldocument (Ministerie van LNV, 2008i) en de bouwsteen voor het Strategisch Plan Natura 2000 (Janssen, 2022a). Voor de lijst van de kenmerkende plantengemeenschappen wordt verwezen naar het profieldocument.

Abiotische vereisten
Onderstaand figuur geeft inzicht in de abiotische vereisten van het habitattype.



Figuur 5.6.2. Abiotische randvoorwaarden H1320. Groen: optimaal bereik, oranje: suboptimaal bereik. (Ministerie van LNV, 2008i)

Typische soorten
De enige typische soort van het habitattype is klein slijkgras (Ministerie van LNV, 2008i).

Overige kenmerken van een goede structuur en functie

- Op landschapsschaal bij voorkeur voorkomend in samenhang met enerzijds Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) (H1310A) en Schorren en zilte graslanden (buitendijks) (H1330) en anderzijds met Slik- en zandplaten (getijdengebied) (H1140A), Estuaria (H1130) of Grote baaien (H1160);
- Optimale functionele omvang: vanaf honderden m^2 (Ministerie van LNV, 2008i).
- Natuurlijk getij(verschil) aanwezig;
- Binnen het habitattype plekken met Klein slijkgras aanwezig (Janssen, 2022a).

Daarnaast is het voor het habitattype van belang dat processen van erosie en sedimentatie ongehinderd optreden.

5.6.3 Huidig doelbereik

De instandhoudingsdoelstelling is gericht op behoud van oppervlakte en kwaliteit. In onderstaande tabel is het doelbereik voor het habitattype weergegeven.

Tabel 5.6.3 Instandhoudingsdoelstelling en doelbereik habitattype H1320 Slijkgrasvelden. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Oppervlakte	Kwaliteit
=	=

Oppervlakte
Het areaal van het habitattype is afgenomen ten opzichte van de T0 situatie, dus wordt niet voldaan aan de doelstelling voor de oppervlakte. De afname lijkt recent door te zetten.

Kwaliteit
De afname van het areaal van het habitattype suggereert dat op minder locaties wordt voldaan aan de abiotische vereisten van het habitattype. Voor de overige kwaliteitsaspecten is geen duidelijke toe- of afname van de kwaliteit vast te stellen. De kwaliteit wat betreft de plantengemeenschappen en de typische soort was en is matig. Overall wordt uitgegaan van een afnemende trend van de kwaliteit, op basis van het aspect abiotische randvoorwaarden.

Hieronder wordt de huidige staat en de ontwikkeling in kwaliteit toegelicht voor de verschillende kwaliteitsaspecten van het habitattype die benoemd zijn in het profieldocument en de bouwsteen (zie vorige paragraaf).

Abiotische randvoorwaarden
De Associatie van Engels slijkgras waaruit het habitattype vrijwel geheel bestaat, komt vrijwel alleen voor in het optimale bereik. Er wordt daardoor voldaan aan de abiotische randvoorwaarden. De afname van het areaal van het habitattype indiceert dat op minder plekken aan de abiotische randvoorwaarden wordt voldaan en dat sprake is van een negatieve trend.

Plantengemeenschappen
De kenmerkende plantengemeenschappen zijn de Associatie van klein slijkgras (vertegenwoordigt een goede vegetatiekundige kwaliteit) en de Associatie van Engels gras (vertegenwoordigt een matige kwaliteit). Tegenwoordig komt vooral Engels slijkgras voor, waardoor sprake is van een matige kwaliteit. Recent is klein slijkgras aangetroffen op de zuidpunt van Texel (Verspreidingsatlas, 2024).

Typische soort
De typische soort is momenteel van één locatie bekend (zie hierboven).

Mate waarin wordt voldaan aan de overige kenmerken van een goede structuur en functie
- Het habitattype komt voor in mozaïek met de habitattypen H1310A en H1330A;
- Het habitattype voldoet aan de vereisten voor de oppervlakte;
- Er is een natuurlijk getijverschil aanwezig;
- Klein slijkgras is nauwelijks aanwezig;
- De aanwezigheid van rijshouten dammen langs de vastelandskust belemmert het optreden van erosie, waardoor het habitattype in verdrukking komt als gevolg van successie en er geen nieuwe potentiële groeiplaatsen ontstaan.

Conclusie huidige kwaliteitstoestand
Tabel 5.6.4 geeft een samenvatting van de scores voor de hiervoor besproken individuele kwaliteitsaspecten van het habitattype. Hierbij gelden de volgende rekenregels, die aansluiten op de 'stoplichtbenadering' uit het Natura 2000 Doelendocument (Ministerie van LNV, 2006a):

- Eén of meer slecht: score is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: score is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend.

Deze rekenregels zijn ook van toepassing op het bepalen van de huidige kwaliteitstoestand:

- Eén of meer slecht: totaalscore is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: totaalscore is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: totaalscore is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: totaalscore is onbekend.

Op basis hiervan wordt de huidige kwaliteitstoestand van H1320 als slecht beoordeeld.

Tabel 5.6.4 Score kwaliteitsaspecten H1320

Kwaliteitsaspect	Deelaspecten	Huidige situatie	Score deelaspecten	Eindscore per kwaliteitsaspect
Abiotische vereisten	Zuurgraad, vochttoestand, zoutgehalte, voedselrijkdom, overstromingstolerantie	Optimaal, maar afnemende trend indiceert dat op minder plekken aan de vereisten wordt voldaan	matig	Matig (100%)
Plantengemeenschappen		Matig	matig	Matig(100%)
Typische soorten		Van één locatie bekend	slecht	Slecht(100%)
Overige kenmerken van een goede structuur en functie	Samenhang op landschapsschaal	Goed	goed	Matig (25 %)
	Omvang vanaf 100 m^2	Goed	goed	
	Natuurlijk getijverschil aanwezig	Goed	goed	
	Ongehinderde processen van erosie en sedimentatie	Voldoet niet aan vastelandskust waar rijshouten dammen aanwezig zijn	matig	
Totaalscore op basis van de vier kwaliteitsaspecten				**Slecht (25%)**

5.6.4 Kansen en knelpunten

Knelpunten
Ongehinderde processen van erosie en sedimentatie
Successie
Langs de Groninger noordkust is het areaal van het habitattype tussen de T0 periode en T1 periode afgenomen door successie naar lage kweldervegetaties (H1330A). Deze afname heeft zich recent doorgezet (Tolman & Pranger, 2022). Recent is het areaal van het habitattype langs de Friese noordkust afgenomen (Tolman & Pranger, 2022), waarschijnlijk ook door successie naar H1330A, omdat dit habitattype zich wadwaarts heeft uitgebreid. Successie naar lage kweldervegetaties vormt een bedreiging voor het areaal van de slijkgrasvelden, als er in ruimte en tijd onvoldoende geschikte groeilocaties ontstaan voor het habitattype omdat hiervoor de ruimte ontbreekt (zie hieronder).

Fixatie

Het systeem van rijshouten dammen heeft de vastelandskwelders gefixeerd. Dit heeft effecten op het natuurlijke proces van erosie en opslibbing. Vooral het proces van erosie wordt momenteel gehinderd. Op de meeste locaties is het kwelderareaal stabiel of breidt het uit (Smits, Jaksic, Willemsen, et al., 2024). Slechts op enkele locaties langs de vastelandskust vindt erosie plaats van de kwelder. Doordat er geen erosie optreedt, komen de slijkgrasvelden mogelijk in de verdrukking. Wanneer afwisselend erosie en opslibbing plaatsvindt, kunnen verspreid nieuwe tijdelijke pioniersituaties ontstaan waar slijkgrasvelden zich weer kunnen ontwikkelen.



Figuur 5.6.3 Knelpunt fixatie vastelandskwelders noordkust Friesland en Groningen

Kansen

Aanwezigheid klein slijkgras

Noordelijke opmars klein slijkgras

Recent zijn in op verschillende plekken in de Delta en op de zuidpunt van Texel planten ontdekt die op basis van bloemkenmerken tot klein slijkgras gerekend kunnen worden (Verspreidingsatlas, 2024; Janssen, 2022a). Het is niet bekend of het om nieuwe vestigingen gaat, of dat de soort enige tijd over het hoofd is gezien. Het is mogelijk dat de soort zich vanuit Frankrijk langs de kust noordwaarts uitbreidt. Wellicht speelt klimaatverandering hierbij een rol (Janssen, 2022a). Uitbreiding leidt ertoe dat de kwaliteit van het habitattype verbetert.

Overzicht kansen en knelpunten

In onderstaande tabel staat het overzicht van de kansen en knelpunten voor H1320 Slijkgrasvelden.

Tabel 5.6.5. Overzicht kansen en knelpunten H1320

Kans/knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Schaalniveau/locatie	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Successie naar lage kweldervegetaties	Ongehinderde erosie en sedimentatie	Intern	Groninger kwelders, ook elders mogelijk	Nee
	Fixatie	Ongehinderde erosie en sedimentatie	Intern	Vastelandskwelders Friesland en Groningen	Ja
Kans	Noordelijke opmars klein slijkgras	Aanwezigheid klein slijkgras	Intern	Zuidpunt Texel	Nee

5.6.5 Potenties

Oppervlakte
Potentiële groeiplaatsen van het habitattype zijn weergegeven in paragraaf 5.4.5. Er ontstaan kansen voor het habitattype als het optreden van erosie weer wordt toegestaan op de vastelandskwelders. De beste potenties voor het staken van het onderhoud van de rijshouten dammen liggen in Noard-Fryslân Bûtendyks (zie Figuur 5.4.17). Daarnaast kunnen nieuwe groeiplaatsen ontstaan op de vastelandskwelders door het afgraven van de kwelder ten behoeve van verjonging. Voor afgraven op grotere schaal liggen de beste potenties in Noard-Fryslân Bûtendyks; het afgraven van kleiputten kan ook elders worden overwogen langs de vastelandskust.

Kwaliteit
Kwaliteitsverbetering is mogelijk als klein slijkgras zich verder verspreid over de Waddenzee. Het is onduidelijk waardoor klein slijkgras zich weer heeft gevestigd bij Texel (Janssen, 2022a). Het is eveneens onbekend of deze soort zich op natuurlijke wijze verder kan verspreiden in de Waddenzee.

5.6.6 Oplossingsrichtingen

In algemene zin is het wenselijk dat het beheer van de vastelandskwelders in de Waddenzee erop gericht is om een complete kwelderzonering te realiseren. Er zijn mogelijkheden om de natuurlijke dynamiek te vergroten door het onderhoud aan de rijshouten dammen te staken (of cyclisch te beheren), als oplossing voor de knelpunten successie en fixatie. De beste potenties hiervoor liggen in Noard-Fryslân Bûtendyks (zie Figuur 5.4.13). Zo ontstaan er op termijn mogelijk nieuwe groeiplaatsen van het habitattype. Het afgraven van de kwelder ten behoeve van verjonging biedt in potentie ook nieuwe groeiplaatsen voor het habitattype.
Voor een beter begrip ten aanzien van de vereisten van de kensoort en het toekomstperspectief voor het habitattype is het wenselijk dat de kennisleemten worden ingevuld (zie paragraaf 5.6.8).

Overzicht oplossingsrichtingen
In onderstaande tabel staat een overzicht van de oplossingsrichtingen.

Tabel 5.6.6 Overzicht oplossingsrichtingen H1320. Type: E: effectgericht, S: systeemgericht, O: onderzoek.

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau/locatie	Kernopgave
Stoppen onderhoud rijshouten dammen of cyclisch beheer	Fixatie	Ongehinderde sedimentatie en erosie	S	Noard-Fryslân Bûtendyks	1.16, landschappelijke samenhang
Afgraven kwelder ten behoeve van verjonging	Veroudering en successie	Ongehinderde sedimentatie en erosie	S	Noard-Fryslân Bûtendyks, kleinschalig ook op andere locaties langs de vastelandskust	1.16
Onderzoek naar oorzaken vestiging klein slijkgras en potenties voor uitbreiding	Afwezigheid klein slijkgras	Aanwezigheid klein slijkgras	O	Texel	1.16

5.6.7 Toekomstig potentieel doelbereik

Het is onzeker of de instandhoudingsdoelstelling haalbaar is. Kwaliteitsverbetering is mogelijk als klein slijkgras zich verder uitbreidt over de Waddenzee, maar het is onduidelijk of dit op natuurlijke wijze mogelijk is. Het is daarnaast onduidelijk of het oppervlak kan worden behouden, gezien de doorgaande afnemende trend. Het vergroten van de natuurlijke processen van erosie en sedimentatie door het staken van het onderhoud van rijshouten dammen lijkt alleen langs de Friese noordkust haalbaar. Het afgraven van de kwelder ten behoeve van verjonging zou eveneens kansen bieden voor ontwikkeling van het habitattype.

5.6.8 Kennisleemten

Er zijn twee kennisleemten voor dit habitattype:

- De volledige verspreiding van klein slijkgras is onbekend; mogelijk komt de soort veel meer voor dan nu in beeld is;
- De oorzaak van uitbreiding van klein slijkgras en voor deze soort geschikte standplaatsen is onbekend (Janssen, 2022a).

5.7 H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)

Dit habitattype komt in de Waddenzee voor op de vastelandskwelders langs de Friese en Groninger kust, in de Dollard en op de eilandkwelders. De begroeiingen worden door het zeewater overstroomd vanuit de (tot soms ver in de kwelders doordringende) getijdenkreken. Het habitattype omvat alle stadia van de kwelder, van lage kwelder tot hoge en brakke kwelder en de climaxstadia met zeekweek of met heen en riet (Ministerie van LNV, 2008j). De eilandkwelders zonder stuifdijk kunnen worden beschouwd als natuurlijk; de vastelandskwelders als semi-natuurlijk.

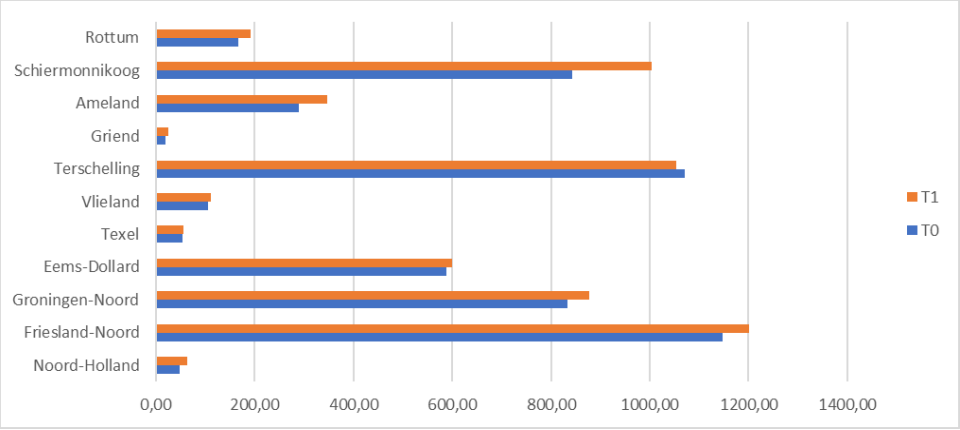
Het relatieve belang van de Waddenzee voor dit habitattype is groot: binnen de Waddenzee komt 50-75 % van het totale areaal van H1330A in Nederland voor (Ministerie van LVVN, 2024).

5.7.1 Beschrijving in ruimte en tijd

Het oppervlak van het habitattype bedroeg op de T1-habittatypenkaart 5.530 ha. Ten opzichte van de T0-situatie is het oppervlak in de T1-situatie met 7 % toegenomen. De toename heeft zich bijna in alle deelgebieden voorgedaan. Alleen op Terschelling is sprake van een lichte afname (gegevens: RWS Dataregister).

Tabel 5.7.1 Oppervlakte H1330A op de T0 en T1 habitattypenkaart in hectaren. Ontleend aan: (Kers & Zielman, 2022)

Oppervlak T0	Oppervlak T1	Verschil
5.167	5.530	363



Figuur 5.7.1 Oppervlakte (in ha) voor het habitattype H1330A in de periodes T0 (2004-2010) en T1 (2012-2019). Bron gegevens: RWS Dataregister

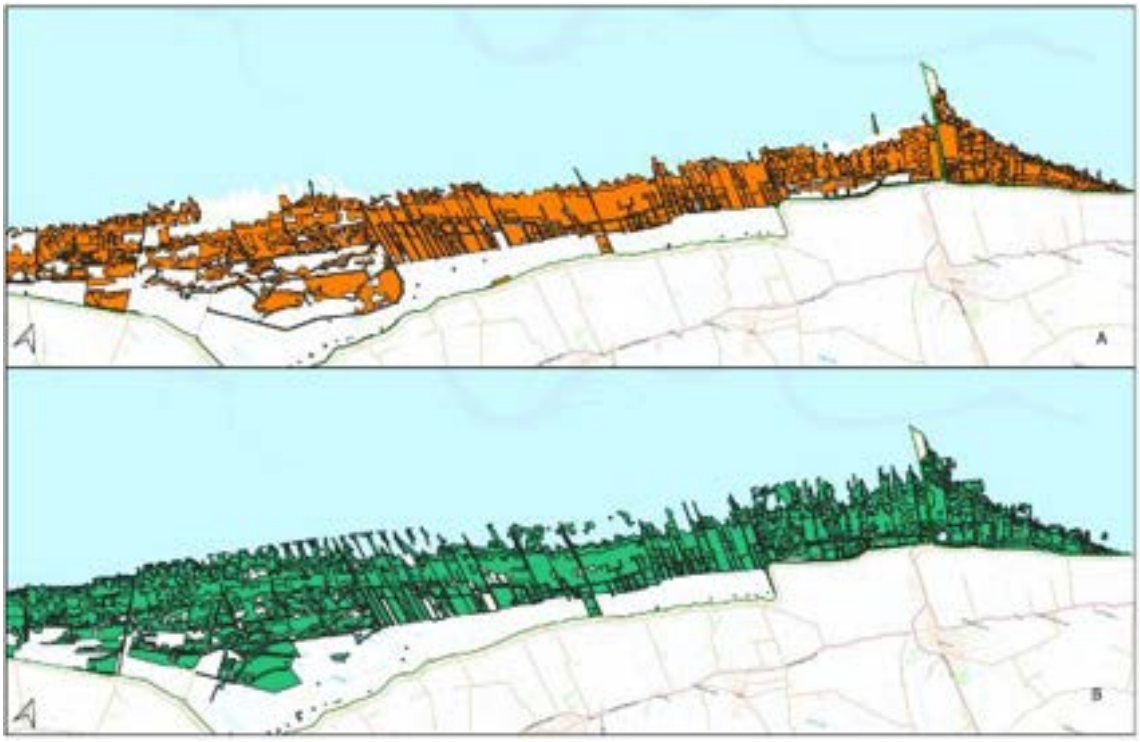
Recente ontwikkeling

Vergelijking met recente vegetatiekarteringen (Tabel 5.7.2), die nog niet tot een nieuwe habitattypenkaart verwerkt zijn, laat zien dat het habitattype zich naar alle waarschijnlijkheid sterk heeft uitgebreid. Dit vooral langs de vastelandskwelders, maar ook op de gekarteerde eilanden behalve op Rottum. Daar is na 2016 (T1) het areaal enigszins afgenomen, maar is het nog wel meer dan in 2010 (T0). Deze ontwikkeling is hier grotendeels tegengesteld aan die van het habitattype zilte pionierbegroeiingen (H1310A), van waaruit de schorren en zilte graslanden door opslibbing en successie ontstaan.

Tabel 5.7.2 Oppervlakte (in ha) H1330A gebaseerd op vegetatiekarteringen uitgevoerd na 2019. Bronnen: Tolman & Pranger, 2022; Pranger & Tolman, 2022, 2024 ; Feldbrugge et al., 2024

Deelgebied	Oppervlak (ha)
Groningen – noord (2020)	1.146,7
Friesland – noord (2020)	1.631,7
Ameland (2020)	372,1
Schiermonnikoog (2022)	1.100,0
Rottum (2022)	176,7

Figuur 5.7.2 geeft de verbreiding van het habitattype weer in een deel van Friesland – Noord. Uit de figuur blijkt dat het habitattype zich in wadwaartse richting heeft uitgebreid. Maar dat ook lagere ingesloten delen, waar het habitattype in 2014 niet voorkwam, nu binnen het verbreidingsgebied vallen. Dit geldt onder andere voor de Proefverkweldering (zie Figuur 5.7.13).



Figuur 5.7.2 Verbreiding van het habitattype H1330A westelijk van Holwerd in 2014 (A) en in 2020 (B). Bronnen: (Kers & Zielman, 2022; Tolman & Pranger, 2022)

5.7.2 Ecologische randvoorwaarden

Deze paragraaf geeft een overzicht van de ecologische randvoorwaarden voor H1330A zoals deze zijn opgenomen in het profieldocument (Ministerie van LNV, 2008j) en de bouwsteen voor het Strategisch Plan Natura 2000 (Janssen, 2023b). Voor de lijst van de kenmerkende vegetatietypen wordt verwezen naar het profieldocument.

Abiotische vereisten
Onderstaand figuur geeft inzicht in de abiotische vereisten van het habitattype.



Figuur 5.7.3. Abiotische randvoorwaarden H1330A. Groen: optimaal bereik, oranje: suboptimaal bereik. (Ministerie van LNV, 2008j)

Typische soorten
In onderstaande tabel is het overzicht van de typische soorten van het habitattype opgenomen.

Tabel 5.7.3 Overzicht typische soorten habitattype H1310B. Verklaring categorieën: Ca = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand; Cb = constante soort met indicatie voor goede biotische structuur; Cab = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand en goede biotische structuur; K = karakteristieke soort; E = exclusieve soort. (Ministerie van LNV, 2008j)

H1330_A Schorren en zilte graslanden *(buitendijks)*

Nederlandse naam	*Wetenschappelijke naam*	Soortgroep	Categorie[7]
Blauw kweldergras	*Puccinellia fasciculata*	Vaatplanten	E
Bleek kweldergras	*Puccinellia distans ssp. borealis*	Vaatplanten	E
Dunstaart	*Parapholis strigosa*	Vaatplanten	K
Engels gras	*Armeria maritima*	Vaatplanten	K
Engels lepelblad	*Cochlearia officinalis ssp. anglica*	Vaatplanten	K
Gerande schijnspurrie	*Spergularia media*	Vaatplanten	K + Ca
Gesteelde zoutmelde	*Atriplex pedunculata*	Vaatplanten	K
Gewone zoutmelde	*Atriplex portulacoides*	Vaatplanten	K + Ca
Gewoon kweldergras	*Puccinellia maritima*	Vaatplanten	K + Ca
Knolvossenstaart	*Alopecurus bulbosus*	Vaatplanten	K
Kwelderzegge	*Carex extensa*	Vaatplanten	K
Lamsoor	*Limonium vulgare*	Vaatplanten	K
Melkkruid	*Glaux maritima*	Vaatplanten	K + Ca
Rode bies	*Blysmus rufus*	Vaatplanten	E
Schorrenzoutgras	*Triglochin maritima*	Vaatplanten	K + Ca
Stekende bies	*Schoenoplectus pungens*	Vaatplanten	K
Stomp kweldergras	*Puccinellia distans ssp. distans*	Vaatplanten	K
Zeealsem	*Artemisia maritima*	Vaatplanten	K
Zeegerst	*Hordeum marinum*	Vaatplanten	K
Zeerus	*Juncus maritimus*	Vaatplanten	K
Zeeweegbree	*Plantago maritima*	Vaatplanten	K + Ca
Zilte rus	*Juncus gerardi*	Vaatplanten	K + Ca
Zilte schijnspurrie	*Spergularia salina*	Vaatplanten	K
Zulte	*Aster tripolium*	Vaatplanten	K + Ca
Bergeend	*Tadorna tadorna*	Vogels	Cab
Kluut	*Recurvirostra avosetta*	Vogels	Cab
Tureluur	*Tringa totanus ssp. totanus*	Vogels	Cab
Haas	*Lepus europaeus*	Zoogdieren	Cb

Overige kenmerken van een goede structuur en functie

- Op landschapsschaal een complete zonering van lage kwelder (aansluitend op habitattypen H1310 en H1320) hoge kwelder en kwelderzoom (zo mogelijk aansluitend op duinhabitattypen); mogelijkheden voor deze zonering doen zich vooral voor in landschappen van ten minste honderden ha - op kleinere oppervlakten hangen de mogelijkheden sterk af van de aard van het gebied (Ministerie van LNV, 2008h).
- Met name binnen grote kweldergebieden: geen oververtegenwoordiging (> 40 %) of ondervertegenwoordiging (< 5 %) van een bepaalde kwelderzone of van een climaxvegetatie met gewone zoutmelde, zeekweek of riet (Ministerie van LNV, 2008j);
- Evenwichtige verdeling van de verschillende kwelderzones (Dijkema et al., 2005; Wielakker et al., 2011);
- Structuurvariatie onder invloed van begrazing (met name binnen grote kweldergebieden); van nature is er al een bepaalde invloed door de graasactiviteiten van de haas (constante typische soort) en van ganzen; begrazing met vee kan nodig zijn om de vegetatiesuccessie verder of langduriger te vertragen (Ministerie van LNV, 2008j);

- Optimale functionele omvang: vanaf tientallen hectares. Deze omvang moet echter wel bezien worden in het licht van wat hierboven bij zonering is opgemerkt (Ministerie van LNV, 2008j).
- Aanwezigheid natuurlijke getijdedynamiek (Janssen, 2023b);
- Stikstofdepositie onder de KDW (1571 mol N/ha/j); de KDW lijkt specifiek voor zandige, jonge kwelders relevant; oudere kwelders hebben vaak een dikke kleiige en daardoor voedselrijke bodem (Janssen, 2023b).

In het rapport “Inventarisatie ecologische kwaliteit, knelpunten en kansen van kwelders in de Waddenzee” (van Puijenbroek et al., 2025) worden daarnaast nog enkele andere kwaliteitskenmerken genoemd:

- Voor het habitattype is van belang dat processen van erosie en sedimentatie zoveel als mogelijk ongestoord kunnen optreden.
- In een natuurlijke kwelder is veel variatie in hoogte door verschillen in opslibbing en de aanwezigheid van oeverwallen en kommen.
- Een belangrijk kwaliteitskenmerk van kwelders is de aanwezigheid van een zo natuurlijk mogelijk ontwateringssysteem in de vorm van kreken en prielen. Daarnaast zijn poeltjes aanwezig. In een ideale kwelder is hierbij ook sprake van natuurlijke zoet-zoutovergangen.
- De opslibbing is meestal hoog genoeg om zeespiegelstijging bij te houden. Op eilandkwelders kan de aanwezigheid van wash-overs leiden tot extra aanvoer van sediment via de Noordzeezijde van het eiland.
- Een randvoorwaarde is dat er geen sterke bodemverstoring (compactie) optreedt door beweiding.
- Belangrijke ecologische functies van kwelders zijn:
    - Groeiplaats van specifieke plantensoorten die zijn aangepast aan zoute en natte omstandigheden;
    - Broedgebied, foerageergebied en rustplaats voor vogels;
    - Leefgebied voor groot aantal ongewervelden waarvan een deel uitsluitend voorkomt op kwelders;
    - Foerageer- en opgroeigebied en kraamkamer voor vissen (Charan-Dixon, 2025; Friese et al., 2021b). Het belang van kwelders voor vissen is groter als er zoet-zoutovergangen aanwezig zijn.

Voor de doeluitwerking van H1330A is met name de functie voor vissen relevant, vanwege de koppeling met kernopgave 1.16. De functies voor vogels worden bij de specifieke instandhoudingsdoelstellingen in hoofdstuk 7 en 8 besproken.

5.7.3 Huidig doelbereik

De instandhoudingsdoelstelling is gericht op behoud van oppervlakte en verbetering van de kwaliteit. In onderstaande tabel is het doelbereik weergegeven.

Tabel 5.7.4 Instandhoudingsdoelstelling en doelbereik habitattype H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks). Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

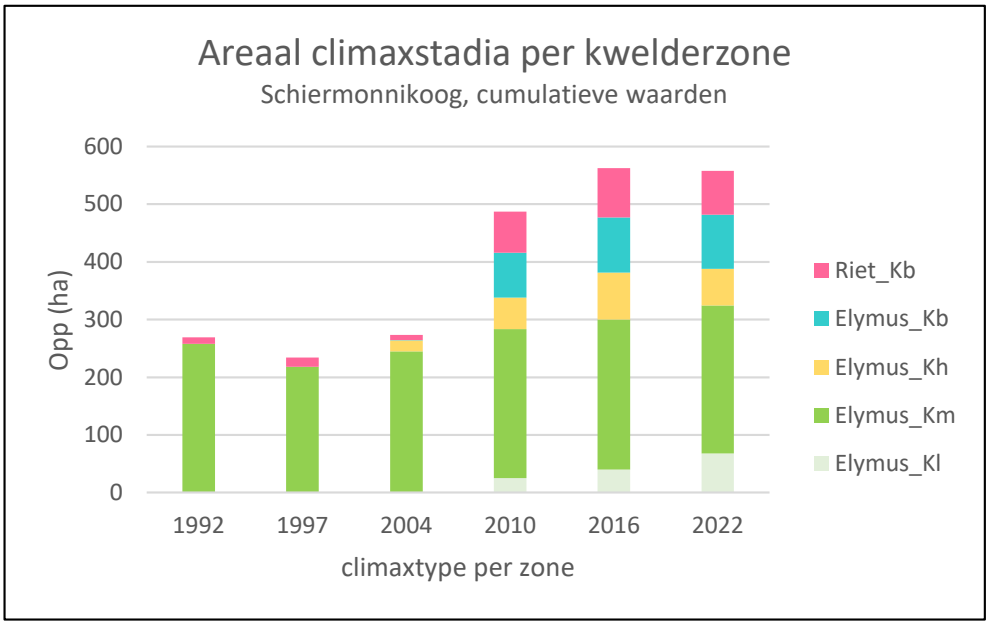
Oppervlakte	Kwaliteit
=	>

Oppervlakte
Het oppervlak is toegenomen ten opzichte van de T0 situatie, waardoor met zekerheid aan de behoudsdoelstelling is voldaan.

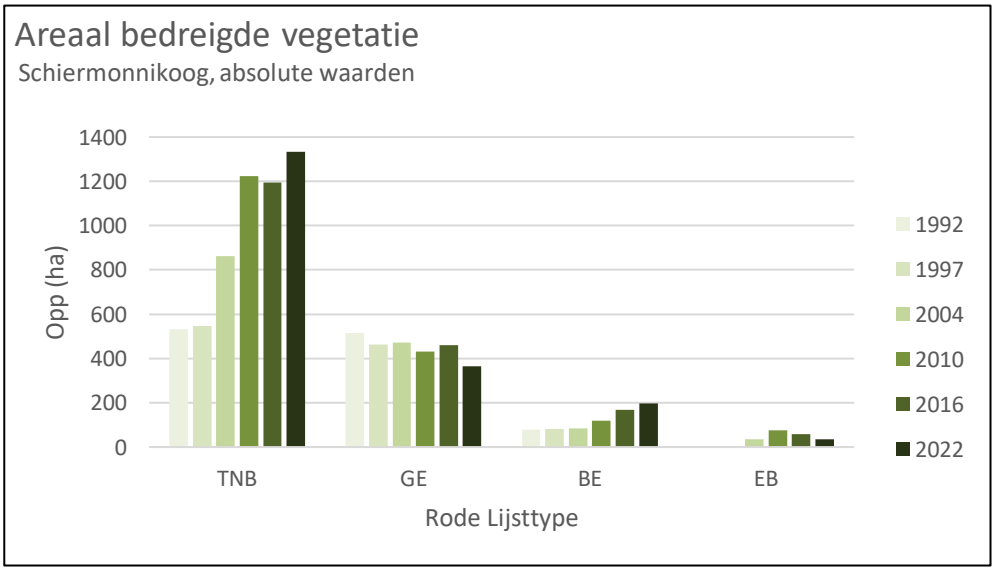
Kwaliteit
Uit de evaluatie (Heidinga et al., 2023) blijkt dat de doelstelling niet is bereikt wat betreft de kwaliteit. Het aandeel climaxvegetaties met zeekweek is vrijwel hetzelfde gebleven. Hieronder worden de kwaliteitsaspecten van het habitattype toegelicht. Voor de doeluitwerking is vooralsnog geen nieuwe informatie beschikbaar gekomen die leidt tot een ander oordeel over het doelbereik dan in de evaluatie.

Abiotische randvoorwaarden
De kenmerkende vegetatietypen voor het habitattype kunnen zowel binnen het optimale als suboptimale bereik van de abiotische aspecten voorkomen (database abiotische kenmerken en (Ministerie van LNV, 2024). Op dit aspect is de score daarom matig tot goed.

Plantengemeenschappen
De plantengemeenschappen die vertalen naar het habitattype indiceren volgens het profieldocument allen vegetatiekundig een goede kwaliteit (Ministerie van LNV, 2008j). Verschuivingen in de plantengemeenschappen binnen het habitattype leiden dus niet tot verandering van de vegetatiekundige kwaliteit en zijn daarom niet onderscheidend. In de evaluatie is gekeken naar het voorkomen van bedreigde plantengemeenschappen. Hieruit volgt dat voor het Natura 2000-gebied als geheel de voor kwaliteit positieve indicatie (toename bedreigde en zeldzame plantengemeenschappen) min of meer opweegt tegen de negatieve indicatie (toename aan climax zeekweek). Maar lokaal doen zich verschillen voor waarbij de Groninger noordkust er positief uitspringt en Terschelling en Schiermonnikoog juist een negatieve verandering laten zien (Heidinga et al., 2023). In figuren 5.7.4 en 5.7.5 is voor Schiermonnikoog het areaal weergegeven van respectievelijk de climaxvegetaties en de verschillende bedreigingscategorieën, waarbij ook de meest recente vegetatiekartering is meegenomen.



Figuur 5.7.4. Ontwikkeling van de climaxvegetaties op Schiermonnikoog sinds 1992 (Pranger & Tolman, 2024). Riet = Climaxvegetatie riet; Elymus = Climaxvegetatie zeekweek; Kb = Brakke kwelder; Kh = Hoge kwelder; Km = Middenhoge kwelder; Kl = Lage kwelder. Tot 2004 werden de climaxvegetaties zeekweek op de lage en de brakke kwelder niet onderscheiden.



Figuur 5.7.5. Ontwikkeling van landelijk bedreigde vegetaties op Schiermonnikoog sinds 1992 (Pranger & Tolman 2024). TNB = Thans niet bedreigd; GE = Gevoelig; BE = Bedreigd; EB = Ernstig bedreigd.

Uit vergelijking met de oudere karteringen blijkt dat het oppervlak climaxvegetaties op Schiermonnikoog na 2010 toenam en vervolgens redelijk stabiel bleef. Wel is het oppervlak met een dominantie van zeekweek op de lage kwelder na 2016 toegenomen. Daarbij moet worden bedacht dat het totaal oppervlak zoute vegetaties (de halo-serie), waar deze climaxvegetaties deel van uitmaken, is afgenomen (Pranger & Tolman, 2024). Ook valt een verschuiving op van vegetaties uit de categorie Ernstig bedreigd naar vegetaties uit de categorie Bedreigd. De afname uit de categorie Ernstig bedreigd komt onder andere door de afname van jonge kalkrijke duinvalleivegetaties, van duinvoetvegetaties met strandduizendguldenkruid en van brakke kweldervegetaties met zilte zegge (Pranger & Tolman, 2024).

Typische soorten

Er is gekeken naar het voorkomen van typische soorten op locaties waar de grootste oppervlakten van het habitattype voorkomen. Hierbij is gebruik gemaakt van de NDFF (periode 2019-2024) (zie Tabel 5.7.5 en 5.7.6). Hieruit blijkt dat kwaliteit van H1330A voor het aspect typische soorten vrijwel op alle beschouwde kwelders goed scoort, alleen de Dollardkwelders scoren matig.

Tabel 5.7.5 Waargenomen typische soorten van H1330A binnen de vastelandskwelders in de periode 2019-2024. Bron: NDFF, geraadpleegd september 2024

Typische soort	Noard-Fryslân Bûtendyks	Groninger kwelders	Dollardkwelders
Blauw kweldergras			
Bleek kweldergras	x		
Dunstaart	x	x	
Engels gras		x	
Engels lepelblad	x	x	
Gerande schijnspurrie	x	x	x
Gesteelde zoutmelde			
Gewone zoutmelde	x	x	
Gewoon kweldergras	x	x	x
Knolvossenstaart			
Kwelderzegge	x	x	
Lamsoor	x	x	x
Melkkruid	x	x	x
Rode bies			
Schorrenzoutgras	x	x	x
Stekende bies			
Stomp kweldergras	x	x	x
Zeealsem	x	x	x
Zeegerst	x	x	
Zeerus	x	x	
Zeeweegbree	x	x	x
Zilte rus	x	x	
Zilte schijnspurrie	x	x	x
Zulte	x	x	x
Bergeend	x	x	x
Kluut	x	x	x
Tureluur	x	x	x
Haas	x	x	x
Eindoordeel	**Goed (79%)**	**Goed (79%)**	**Matig (50%)**

*Tabel 5.7.6 Waargenomen typische soorten van H1330A binnen de eilandkwelders in de periode 2019-2024. *Voor de Hon zijn voor de broedvogels gegevens van 2018 betrokken. Bron: NDFF, geraadpleegd september 2024*

Typische soort	Vliehors	Boschplaat	Neerlands Reid	De Hon	Wester-kwelder	Ooster-kwelder	Rottum
Blauw kweldergras							
Bleek kweldergras							
Dunstaart	x	x	x	x	x	x	x
Engels gras	x	x	x	x	x	x	x

Engels lepelblad	x	x	x		x	x	x
Gerande schijnspurrie	x	x	x	x	x	x	x
Gesteelde zoutmelde		x					x
Gewone zoutmelde	x	x	x	x	x	x	x
Gewoon kweldergras	x	x	x		x	x	x
Knolvossenstaart							
Kwelderzegge	x	x	x	x	x	x	x
Lamsoor	x	x	x	x	x	x	x
Melkkruid	x	x	x	x	x	x	x
Rode bies	x	x	x		x	x	
Schorrenzoutgras	x	x	x	x	x	x	x
Stekende bies							
Stomp kweldergras		x	x				
Zeealsem	x	x	x	x	x	x	x
Zeegerst							
Zeerus	x	x	x	x	x	x	x
Zeeweegbree	x	x	x	x	x	x	x
Zilte rus	x	x	x	x	x	x	x
Zilte schijnspurrie	x	x	x	x	x	x	x
Zulte	x	x	x	x	x	x	x
Bergeend		x	x	x*	x	x	x
Kluut		x	x			x	x
Tureluur		x	x	x*	x	x	x
Haas		x	x	x	x	x	x
Eindoordeel	**Goed (61%)**	**Goed (82%)**	**Goed (79%)**	**Goed (61%)**	**Goed (71%)**	**Goed (75%)**	**Goed (75%)**

Overige kenmerken van een goede structuur en functie

Evenwichtige verdeling binnen waterlichamen

Een evenwichtige verdeling van kwelderzones is een indicator voor een goede structuur en functie. Vanuit de KRW-maatlatten is hiervoor een norm opgesteld (Wielakker et al., 2011). De waarde van deze norm staat overigens ter discussie, omdat sinds de start van de metingen niet aan de norm wordt voldaan. Het behalen van de norm lijkt daardoor niet realistisch (Smits, Jaksic, Willemsen, et al., 2024). Volgens de KRW norm dienen de verschillende kwelderzones minimaal 5 tot hooguit 35 % van het kwelderareaal in te nemen. Daarbij worden pionierzone, lage kwelder, middenhoge kwelder, hoge kwelder + climax zeekweek en brakke kwelder + climax riet onderscheiden. De zeekweekclimax mag niet meer dan 50% van de gecombineerde zeekweek- + hoge kwelderzone omvatten. Dat geldt ook voor de rietclimax ten opzichte van de riet- + brakke kwelder (Wielakker et al., 2011).

Onlangs is een beoordeling van de Ecologische Kwaliteitsratio (EKR) uitgevoerd voor verschillende KRW waterlichamen, waaronder voor Waddenzee, de vastelandskust van de Waddenzee en de Eems-Dollard (Bijkerk et al., 2024). Hierbij is onder andere de kwelderzonering beoordeeld. Onderstaande tabel geeft inzicht in de ontwikkeling van het oppervlakteaandeel van verschillende kwelderzones binnen bovengenoemde waterlichamen.

Tabel 5.7.7. Oppervlakteaandelen van de verschillende kwelderzones en de beoordeling hiervan aan de KRW-norm. Bron gegevens (Bijkerk et al., 2024). Grijs gekleurde cellen geven aan dat niet aan de KRW-normen is voldaan.:

Waterlichaam	Meet jaar	Pionierzone	Lage kwelder	Middenhoge kwelder	Hoge kwelder	Climax zeekweek	Brakke kwelder	Climax riet
Waddenzee	2011	12	22	18	7	26	10	4
	2017	9	23	17	9	27	11	5
	2023	9	24	16	9	28	10	3
Waddenvastelandskust	2009	35	21	9	10	21	5	0
	2011	33	22	6	10	25	3	1
	2017	35	20	9	12	21	2	1
	2023	23	36	6	8	21	6	1
Eems-Dollard	2009	7	47	13	7	4	7	15
	2011	6	50	9	8	6	6	15
	2017	9	50	9	8	6	6	15
	2023	9	50	6	5	7	7	17
KRW-norm		5-35 %	5-35 %	5-35 %	5-35 % & <50%		5-35 % & <50%	

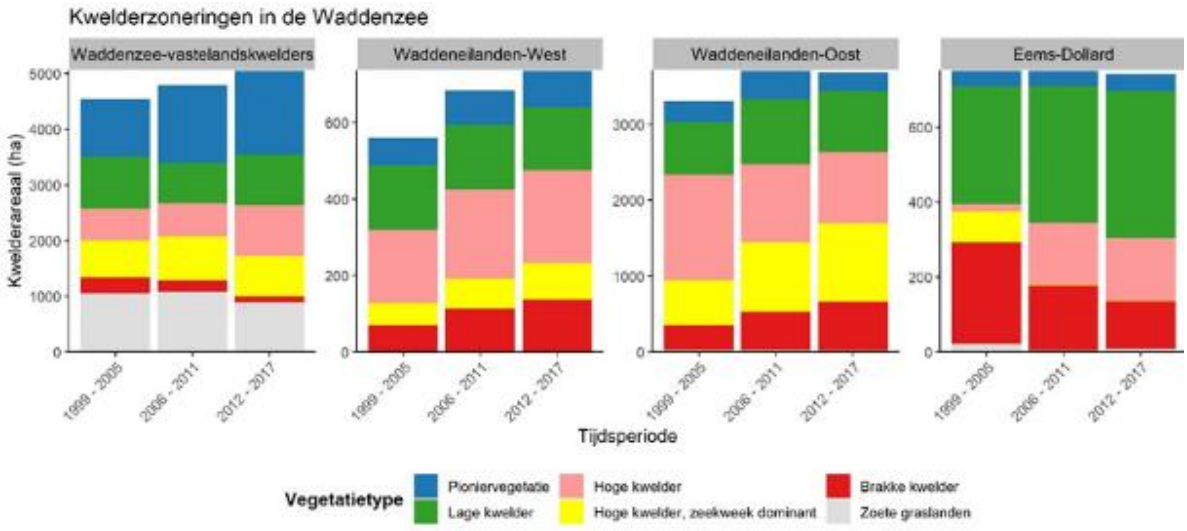
Hieruit blijkt dat het aandeel lage kwelder hoger is dan de norm in waterlichaam Waddenvastelandskust en Eems-Dollard. Waarschijnlijk is dit langs de vastelandskust het gevolg van toename van beweiding. Hierdoor gaat de door zeekweek gedomineerde (hoge kwelder) vegetatie over in een vegetatie van de lage kwelder. Daarnaast groeit de kwelder nog steeds richting het wad, waardoor het aandeel lage kwelder toeneemt (pers. comm. WMR, 2023 in Heidinga et al., 2023). Voor de Eems-Dollard leidt de intensieve ganzenbegrazing in combinatie met de beweiding waarschijnlijk tot een fixatie in het successiestadium van kweldergras (lage kwelder).

De combinatie van zeekweek en hoge kwelder is hoger dan de norm in waterlichaam Waddenzee. De verhouding zeekweek/hoge kwelder is voor de waterlichamen Waddenzee en Waddenvastelandskust en sinds kort Eems-Dollard ook te hoog. Dat geldt ook voor de verhouding brakke kwelder/riet in de Eems-Dollard.

Methodisch is hierop een kanttekening te plaatsen, want zeekweekvegetaties komen in verschillende kwelderzones voor, maar worden pas sinds 2008 als zodanig onderscheiden. In de huidige berekeningswijze wordt dus het geheel aan zeekweek binnen de lage, midden, hoge en brakke kwelder gerelateerd aan oppervlak hoge kwelder + alle zeekweek. Dus komt de verhouding totaal zeekweek: (hoge kwelder + zeekweek) al snel hoog uit (Jentink, 2023).

<u>Evenwichtige verdeling binnen deelgebieden</u>

In onderstaand figuur is de verdeling van verschillende kwelderzones binnen vier deelgebieden in de periode 1999-2017 weergegeven (Elschot et al., 2020). Hierin is het areaal middenkwelder niet meegenomen. Hieruit blijkt dat binnen de vastelandskwelders het aandeel pionierzone relatief hoog is. Binnen de kwelders in deelgebied Eems-Dollard is het aandeel lage kwelder hoog en is het aandeel brakke kwelder na de periode 1999-2005 sterk afgenomen. Op de Waddeneilanden in het westelijk deel van de Waddenzee is sprake van een relatief hoog aandeel hoge kwelder.



Figuur 5.7.6 Overzicht van het voorkomen van de verschillende vegetatietypes (in hectares) voor de verschillende deelgebieden in de Waddenzee. Bron: (Elschot et al., 2020)

Langs de vastelandskust van Noord-Holland is een gering areaal kwelders aanwezig waardoor de verdeling in kwelderzones hier niet compleet is; dit geldt ook voor de kwelder bij Wierum.

Samenhang met andere kwelderhabitats

Voor de vastelandskwelders geldt dat het habitatsubtype overal aansluit op H1310 Zilte pionierbegroeiingen en lokaal ook op H1320 Slijkgrasvelden. Op de kleine vastelandskwelders in Noord-Holland is deze samenhang niet overal aanwezig, evenals op de kwelders bij Ternaard en Wierum.

Op de eilandkwelders is binnen Natura 2000-gebied Waddenzee niet overal een volledige zonering aanwezig, vooral wat betreft de aansluiting op de duintypen. Wanneer over de grenzen van de Natura 2000-gebieden heen wordt gekeken, wordt wel voldaan aan de zoneringseisen.

Structuurvariatie onder invloed van begrazing

Op het merendeel van de vastelandskwelders en op een deel van de eilandkwelders vindt actief vegetatiebeheer plaats, vooral in de vorm van beweiding met vee. Circa 80 % van de eilandkwelders wordt niet actief beheerd (Esselink et al., 2017). In Tabel 5.7.8 is een overzicht opgenomen van de locaties waar actief vegetatiebeheer plaatsvindt (Versloot, Venderbos, et al., 2024). Kleine kwelderlocaties zoals bij Ternaard kennen vaak geen actief vegetatiebeheer, al vindt op de kwelder van Wierum wel schapenbegrazing plaats (med. J. Bijlholt, 2025). Op de grotere vastelandskwelders is het oppervlak waarop geen actief vegetatiebeheer wordt uitgevoerd klein. Het vegetatiebeheer is niet alleen gericht op het creëren van een zo groot mogelijke diversiteit aan plantengemeenschappen, maar ook op het geschikt houden van de kwelder voor kust- en weidevogels.

In de zomerpolders in Noard-Fryslân Bûtendyks wordt in de percelen van particulieren agrarisch beheer toegepast, waarbij bemesting met drijfmest plaatsvindt. De zomerpolders kwalificeren nu niet als het habitattype. In de terreinen van de Vereniging van Oevereigenaren (VOG) in de Groninger vastelandskwelder wordt geen bemesting uitgevoerd (med. C. Fischer, 2024), dit is ook niet toegestaan in de subsidieregeling Kwelderbeheer van de provincie Groningen.

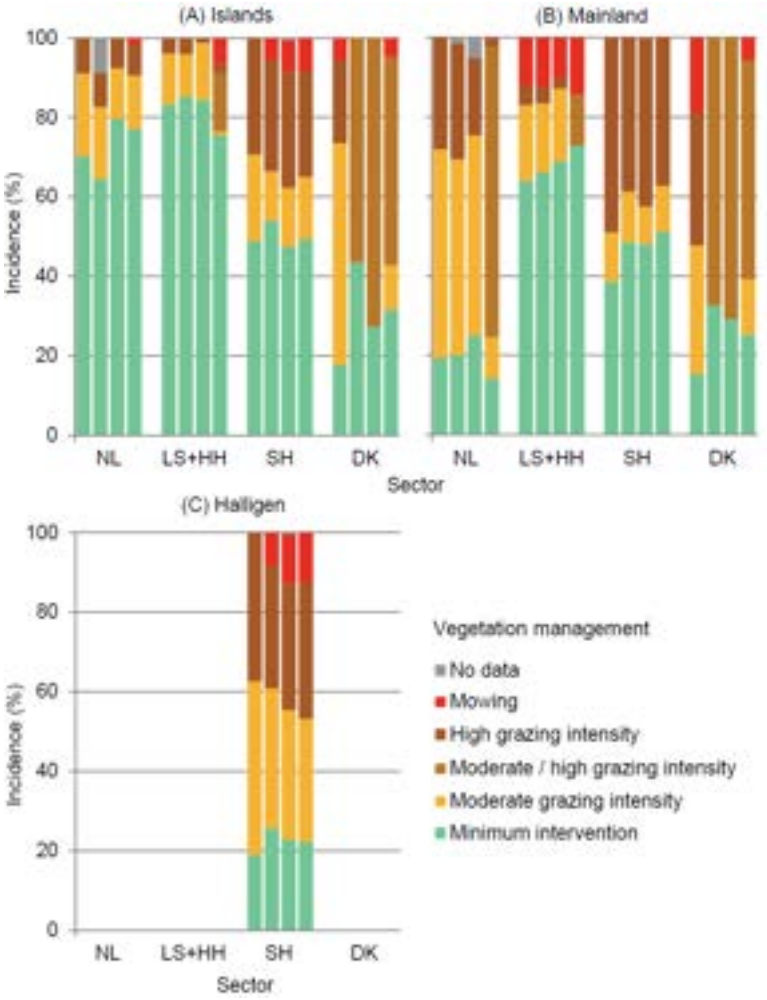
*Tabel 5.7.8. Overzicht van kwelderlocaties waar actief vegetatiebeheer wordt toegepast. Op basis van: (Versloot, Venderbos, et al., 2024) *med. J. Bijlholt, 2025*

Provincie	Vasteland/eiland	Locatie	Type beheer
Noord-Holland	Vasteland	Kooihoekschor	Maaien
	Vasteland	Balgzand	Maaien/begrazen
Friesland	Vasteland	Noard-Fryslân Bûtendyks	Begrazen
	Vasteland	Kwelders Holwerd	Begrazen
	Vasteland	Wierum	Begrazen*
	Vasteland	Peazemerlannen	Begrazen
Groningen	Vasteland	VOG kwelders	Begrazen
	Vasteland	Groninger kust	Begrazen
	Vasteland	Uithuizerwad	Begrazen
	Vasteland	Dollardkwelders	Begrazen
Terschelling	Eiland	Boschplaat	350 ha begrazen, maaien
Ameland	Eiland	Neerlands Reid	Begrazen
Schiermonnikoog	Eiland	Oosterkwelder	Begrazen (deel v.d. kwelder)

Van enkele beweide kwelders zijn gegevens beschikbaar van de toegestane of werkelijke beweidingsintensiteit:

- Voor Noard-Fryslân Bûtendyks is volgens de pachtcontracten een beweidingsintensiteit van 1,5 GVE/ha toegestaan voor de voorbeweiding. Na 15 juli is een vrije veebezetting toegestaan (H. J. Jager, 2023).
- In het Beheerplan voor de Groninger kwelders 2015-2020 (van Belle, 2015) wordt voor de kwelders langs de Groninger noordkust en de Dollardkwelders een veebezetting van 1 GVE/ha voor intensieve begrazing (als overgangsbeheer om zeekweek terug te dringen) en 0,5 GVE/ha voor extensieve begrazing geadviseerd.
- Het beheer op de kwelders van de VOG wordt conform het beheerplan (van Belle, 2015) uitgevoerd (med. C. Fischer, 2024).
- Op Neerlands Reid is de gemiddelde veebezetting in het beweidingsseizoen 0,6 GVE/ha op de kwelder (Versloot, Heidinga, et al., 2024). Over het gehele jaar gerekend is de veebezetting hier 0,21-0,28 GVE/ha (van Puijenbroek et al., 2024).

In onderstaand figuur is de beweidingsintensiteit op de kwelders in de Waddenzee weergegeven, voor vier periodes: 1995/2001, 2002/2007, 2008/2014 en 2015/2021 (Elschot et al., 2024). Hieruit kan worden opgemaakt dat de beweidingsintensiteit op de Nederlandse eilandkwelders licht is afgenomen en dat er overwegend geen beheer plaatsvindt. Op de Nederlandse vastelandskwelders is de beweiding in de laatste periode geïntensiveerd tot matige - hoge begrazingsintensiteit. Het areaal waarop niet of nauwelijks beheer plaatsvindt is gering en bovendien licht afgenomen in de laatste periode.



Figuur 5.7.7 Beweidingsintensiteit op kwelders in de internationale Waddenzee in vier periodes (van links naar rechts): 1995/2001, 2002/2007, 2008/2014 en 2015/2021. Ontleend aan: (Elschot et al., 2024)

Op enkele kwelders lijkt de beweidingsintensiteit hoger dan passend bij de draagkracht van de kwelder. Dit geldt voor Noard-Fryslân Bûtendyks (H.J. Jager, 2023), het oostelijk deel van de Dollardkwelders (Esselink, 2023) en Neerlands Reid (van Puijenbroek et al., 2024).
Naast beweiding door vee vindt er op de kwelders begrazing door ganzen, hazen en op de eilanden ook konijnen plaats (Elschot et al., 2020). De graasdruk van vooral ganzen kan aanzienlijk zijn. Voor de meeste kwelders ontbreken data voor de graasdruk van ganzen. Intensieve beweiding faciliteert begrazing van kwelders door ganzen (Nolte, 2014). Intensieve begrazing door ganzen kan de grasgroei in het voorjaar sterk beïnvloeden en daardoor van invloed zijn op het moment dat de beweiding met vee kan worden gestart.

Optimale omvang
In vrijwel alle deelgebieden (met uitzondering van kleine kweldergebieden zoals op Griend) wordt voldaan aan de vereiste van een minimaal (aaneengesloten) oppervlak van tientallen hectares (Heidinga et al., 2023).

Natuurlijke getijdedynamiek
In de kwelders is sprake van een natuurlijke getijdedynamiek.

Stikstofdepositie
Volgens AERIUS Monitor wordt de KDW van het habitattype niet overschreden (RIVM, 2024).

Processen van erosie en sedimentatie
Waar rijshouten dammen aanwezig zijn, kan het optreden van erosie belemmerd worden. Dit is geen knelpunt op kleine kwelders die zonder rijshouten dammen het gevaar lopen te verdwijnen, maar wel op locaties waar sterke aanslibbing optreedt en een wadwaartse uitbreiding van het kwelderareaal optreedt. De vastelandskwelders zijn vrijwel gelijktijdig aangelegd en zijn gedurende tientallen jaren op dezelfde wijze onderhouden en beheerd. Hierdoor verkeren veel vastelandskwelders in hetzelfde ontwikkelingsstadium, met een groot areaal climaxvegetaties met zeekweek (van Puijenbroek et al., 2025).
Vooral voor de vastelandskust zit wel een grens aan het toestaan van erosie, omdat dit half-natuurlijke kwelders zijn die zijn ontstaan door landaanwinning en hier van nature niet of waarschijnlijk niet met deze omvang zouden voorkomen (van Puijenbroek et al., 2025). Erosie toestaan kan veilig op plekken waar voldoende opslibbing optreedt.

Hoogteverschillen
In een natuurlijke kwelder is veel variatie in hoogte door verschillen in opslibbing en de aanwezigheid van oeverwallen en kommen. Op de vastelandskwelders ontbreekt deze variatie, binnen de kweldervakken is er een min of meer vergelijkbare hoogte en er ontbreken oeverwallen en kommen (van Puijenbroek et al., 2025).

Natuurlijke ontwatering
Op de vastelandskwelders is geen sprake van een natuurlijke ontwatering doordat hierin bij aanleg een recht krekenstelsel is aangelegd, waardoor sprake is van overdimensionering. Ten behoeve van het bevorderen van de natuurlijkheid is het belangrijk dat hier zo min mogelijk onderhoud aan wordt gepleegd. De laatste decennia worden alleen nog maar zeer lokaal greppels, dwarssloten of hoofdleidingen uitgebaggerd (van Puijenbroek et al., 2025). In de Dollard worden de greppels in de noordwestelijke particuliere kwelders nog wel onderhouden (Pranger & Tolman, 2020; Elschot et al., 2020).

Functie voor vissen
Vissen bereiken de vastelandskwelders vooral via de kwelderkreken vanaf de wadzijde en soms via een zoetwateruitlaat die door een kwelder loopt (Friese et al., 2021b; Rozas et al., 1988). In kwelderkreken worden vooral de volgende soorten aangetroffen: paling, verschillende soorten platvissen, grondels, haring, harder, zeenaald, koornaarvis, zeebaars, spiering en driedoornige stekelbaars. Grondels en haring bereiken hierbij de hoogste dichtheden (Charan-Dixon, 2025). Gedurende het jaar treden er verschillen op in de soortensamenstelling en dichtheden van vissen die worden aangetroffen in de kwelderkreken, wat samenhangt met de verschillende ecologische functies. Haring gebruikt de kwelderkreken bijvoorbeeld in de juveniele levensstadia, terwijl grondels en driedoornige stekelbaars de kreken ook gebruiken om zich voort te planten (Charan-Dixon, 2025).

De habitatgeschiktheid van de kwelder voor vissen wordt mede bepaald door de morfologie van de kreken en de invloed van zoetwater (Charan-Dixon, 2025; Friese et al., 2021a). Een hoog watervolume en een lage drainagesnelheid in de kwelder leidt tot een hogere visbiomassa. De aanwezigheid van brak-/zoetwater is essentieel voor typische vissoorten, zoals paling en driedoornige stekelbaars. Als een kwelder een verbinding heeft met een zoetwaterbron kan een grote variatie aan visgroepen voorkomen: diadrome soorten, estuarien residente soorten, zoetwatervissen en mariene juvenielen (Charan-Dixon, 2025).

In de huidige situatie is de betekenis van de vastelandskwelders vermoedelijk lager dan de potentiële betekenis van kwelders voor vissen, vanwege de overdimensionering van het watersysteem die leidt tot snellere afvoer van het water en het feit dat invloed van een zoetwaterbron veelal ontbreekt. Daarnaast heeft beweidingsbeheer invloed op de visstand, vooral bij intensieve beweiding. Dit hangt mogelijk samen met een beperkter voedselaanbod of ongunstige abiotische condities (Friese et al., 2018; Charan-Dixon, 2025).

Opslibbing is voldoende om zeespiegelstijging bij te houden

In Tabel 5.7.9 is voor enkele locaties langs de vastelandskust de sedimentatiesnelheid weergegeven. Langs de vastelandskust komen vooral slibrijke kwelders voor. Afhankelijk van de locatie kan er sprake zijn van een hoge of lage opslibbing. Lokaal kan sprake zijn van een netto verlaging van de kwelder. Er treden grote variaties op in de jaarlijkse opslibbing (Smits, Jaksic, Willemsen, et al., 2024).
De eilandkwelders zijn over het algemeen zandig. Deze kwelders zijn stabieler, maar kennen gemiddeld een lagere sedimentatie (Smits, Jaksic, Willemsen, et al., 2024).

Tabel 5.7.9. Sedimentatie per jaar op enkele locaties langs de vastelandskust. Ontleend aan: (Smits, Jaksic, Willemsen, et al., 2024)

Locatie	Sedimentatie	Locatie	Sedimentatie
Westhoek	18 mm/j	Peazemerlannen	8-15 mm/j (bodemdaling 3 mm/j)
Zwarte Haan	14 mm/j	Groninger kwelders west	8 mm/j
Westelijk deel NFB	Geen opslibbing	Groninger kwelders midden	6,7 mm/j
Middendeel NFB	10,7 mm/j	Groninger kwelders oost	Ca. 8 mm/j
Oostelijk deel NFB	10 mm/j (afhankelijk van begrazing: 3 mm/j)		

In de zomerpolders in Noard-Fryslân Bûtendyks bedraagt de opslibbing 0-2 mm/jaar, waardoor deze sterk achterblijft bij die van de kwelder. De opslibbing is niet voldoende om de zeespiegelstijging bij te houden (Esselink et al., 2015). In droge jaren kan klink voor een verdere verlaging ten opzichte van de aangrenzende kwelder zorgen (van Puijenbroek et al., 2025).

Voor de komende decennia heeft zeespiegelstijging op de meeste locaties nog geen grote invloed op de sedimentatie op de kwelders (Smits, Jaksic, Willemsen, et al., 2024). Uit modelleringsonderzoek (van de Pol et al., 2023) blijkt dat, uitgaande van het hoogste emissiescenario (RCP 8,5), de oppervlakte van de eilandkwelders binnen een eeuw sterk afgenomen kan zijn. Dit is daarmee een worst case scenario. Uitgaande van het laagste emissie scenario is het areaalverlies op een schaal van 100 jaar gering (van de Pol et al., 2023). Onderzoek op Schiermonnikoog suggereert dat relatief lage delen van oude kwelders en relatief hoge delen van jonge kwelders die op grotere afstand van wadplaten liggen, het grootste risico lopen op toename van de overstromingsfrequentie door zeespiegelstijging (Cornacchia et al., 2024). Voor de periode tot en met 2050 wordt verwacht dat zeespiegelstijging alleen voor de kwelders op Ameland een knelpunt vormt. Op Ameland is de huidige sedimentatie op Neerlands Reid en de Hon, met uitzondering van de kwelderrand en oeverwal, onvoldoende om te compenseren voor zeespiegelstijging en bodemdaling (van Puijenbroek et al., 2024). Op de Boschplaat, Neerlands Reid en de eilandstaart van Schiermonnikoog vormt de aanwezigheid van stuifdijken een belemmering voor verjonging en het meegroeivermogen (zie figuren 5.7.15 t/m 5.7.17), omdat hierdoor de mogelijke ontwikkeling van een wash-over wordt verhinderd (van Puijenbroek et al., 2025). Wash-overs zijn laaggelegen gebieden waar tijdens storm water van de Noordzee naar de Waddenzee stroomt (de Groot et al., 2017). Tijdens een ‘overwash event’ kan zand van het strand worden geërodeerd en richting de Waddenzee worden verplaatst. Het

zand kan vervolgens door wind en water verder over de kwelder worden verspreid, tot ongeveer 200 m afstand (de Groot et al., 2011). Uit onderzoek op de eilandkwelder van Schiermonnikoog blijkt dat zandafzettingen 10 % van het totale volume van de sedimentafzettingen op de kwelders uitmaken (de Groot et al., 2011). Dit zand wordt niet alleen door wash-overs aangevoerd, maar ook via kreken, de kwelderrand en eolisch transport vanaf de zandplaten (van Puijenbroek et al., 2025).

Conclusie huidige kwaliteitstoestand

Tabel 5.7.10 geeft een samenvatting van de scores voor de hiervoor besproken individuele kwaliteitsaspecten van het habitattype. Hierbij gelden de volgende rekenregels, die aansluiten op de 'stoplichtbenadering' uit het Natura 2000 Doelendocument (Ministerie van LNV, 2006a):

- Eén of meer slecht: score is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: score is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend.

Deze rekenregels zijn ook van toepassing op het bepalen van de huidige kwaliteitstoestand:

- Eén of meer slecht: totaalscore is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: totaalscore is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: totaalscore is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: totaalscore is onbekend.

Op basis hiervan wordt de huidige kwaliteitstoestand van H1330A als matig beoordeeld.

Tabel 5.7.10 Score kwaliteitsaspecten H1330A

Kwaliteitsaspect	Deelaspecten	huidige situatie	Score deelaspecten	Eindscore per kwaliteitsaspect
Abiotische vereisten	Zuurgraad, vochttoestand, zoutgehalte, voedselrijkdom, overstromingstolerantie	suboptimaal tot optimaal	matig	Matig (100%)
Plantengemeenschappen		goed	goed	Goed (100%)
Typische soorten		overwegend goed, Dollardkwelders matig	matig	Matig(100%)
Overige kenmerken van een goede structuur en functie	complete zonering	goed, m.u.v. vastelandskwelders Noord-Holland en kwelders Wierum en Ternaard	matig	Matig (75%)
	geen oververtegenwoordiging/ ondervertegenwoordiging kwelderzones	matig, er wordt niet volledig aan de KRW-maatlat voldaan, hierbij zijn wel kanttekeningen te plaatsen	matig	
	structuurverandering door begrazing	ja	goed	
	geen bodemverstoring door beweiding	op enkele locaties te hoge intensiteit	matig	
	omvang vanaf tientallen hectares	op de meeste locaties wel, lokaal niet, o.a. vastelandskwelders Noord-Holland, Wierum	matig	
	natuurlijke getijdedynamiek	ja	goed	

	stikstofdepositie onder KDW	ja	goed	
	grote variatie in hoogte en aanwezigheid oeverwallen en kommen	aanwezig in eilandkwelders, niet in vastelandskwelders	matig	
	aanwezigheid natuurlijk kreken- en geulensysteem, geen ontwatering	op vastelandskwelders nog grotendeels onnatuurlijk, lokaal nog begreppeling	matig	
	foerageer- en opgroeigebied en kraamkramer voor vissen	op vastelandskwelders is de actuele waarde lager dan het ecologisch potentieel	matig	
	vrijwel ongestoorde processen van erosie en sedimentatie	vooral op de vastelandskwelders wordt erosie belemmerd	matig	
	voldoende hoge opslibbing om zeespiegelstijging bij te houden	tot 2050 alleen op Ameland onvoldoende	matig	
Totaalscore op basis van de vier kwaliteitsaspecten				**Matig (75%)**

5.7.4 Kansen en knelpunten

Externe knelpunten

Voldoende opslibbing om zeespiegelstijging bij te houden

Toename droogte in de zomer

Onder invloed van klimaatverandering is een toename van warme droge zomers merkbaar. Onder deze omstandigheden treedt autocompactie op; het inklinken van de bodem door droogte. De precieze effecten hiervan zijn nog onbekend (Elschot et al., 2023).

Interne knelpunten

De grootste knelpunten voor kwelders in de Nederlandse Waddenzee zijn momenteel:

- Fixatie van de kwelders door aanwezigheid rijshouten dammen
- De morfologie en waterhuishouding van de vastelandskwelders is niet natuurlijk
- Verminderde diversiteit van de vegetatie door veroudering
- Te intensieve beweiding

Daarnaast is lokaal sprake van bodemdaling door gaswinning. Hieronder worden deze knelpunten nader toegelicht.

Vrijwel ongestoorde processen van erosie en sedimentatie, complete zonering, evenwichtige verdeling kwelderzones, typische soorten

Aangroei en erosie

Het systeem van rijshouten dammen heeft de vastelandskwelders gefixeerd. Dit heeft effecten op het natuurlijke proces van erosie en opslibbing. Vooral het proces van erosie wordt momenteel gehinderd. Op de meeste locaties is het kwelderareaal stabiel of breidt het uit. Slechts op enkele locaties langs de vastelandskust vindt erosie plaats van de kwelder. Dit geldt voor het oostelijk deel van Noard-Fryslân Bûtendyks, het oostelijk deel van ’t Skoar en Wierum (zie Tabel 5.7.11) (Smits, Jaksic, Willemsen, et al., 2024). Bij Wierum zijn sinds 2024 rijshouten dammen geplaatst om erosie tegen te gaan. Het areaal kwelders in de Dollard is tussen 2012-2017 licht afgenomen (Elschot et al., 2020). Het is onduidelijk wat de oorzaak hiervan is, want het slibaanbod is groot. Mogelijk heeft dit te maken met de circulatie van slib waarbij sediment uit de Dollard over de Geiseleitdamm naar het Vaarwater van Emden wordt getransporteerd (Vroom et al., 2024). De

afname vindt vooral plaats in de oostelijke Dollard als gevolg van afslag, in de westelijke Dollard houden afslag en aangroei elkaar in evenwicht (Pranger & Tolman, 2020).

Het areaal van de meeste eilandkwelders is stabiel. Op de oostelijke Waddeneilanden vond eerder ook uitbreiding van de kwelder plaats, maar dit is in de laatste jaren gestabiliseerd (Elschot et al., 2020). Op het westelijke deel van Terschelling (bij de Noordsvaarder) vindt uitbreiding van het kwelderareaal plaats. Erosie van de kwelder treedt lokaal op Ameland op. Ten oosten van een stortstenen kade die is gerealiseerd voor het Neerlands Reid om erosie tegen te gaan, treedt kliferosie op (van Puijenbroek et al., 2024). Aan de zuidrand van de Boschplaat treedt ook beperkte (klif)erosie op, in de ordegrootte van enkele meters per jaar. Dit doet zich met name voor bij De Groede richting de laatste eendenkooi (med. B. van Kuijk, 2025).

Tabel 5.7.11 Ontwikkeling van de kwelderbreedte in de afgelopen tien jaar op verschillende locaties langs de vastelandskust. Ontleend aan: (Smits, Jaksic, Willemsen, et al., 2024)

Locatie	10-jarige ontwikkeling kwelderbreedte
Balgzand	Vrij stabiel
Westhoek	Uitbreiding
Zwarte Haan	Stabiel
Noard-Fryslân Bûtendyks West	Stabiel
Noard-Fryslân Bûtendyks Midden	Uitbreiding
Noard-Fryslân Bûtendyks Oost	Variabel tot stabiel
‘t Skoar	Stabiel tot kleine uitbreiding. In oostelijk deel terugtrekking leidend tot klifvorming
Wierum	Terugtrekking leidend tot klifvorming
Peazemerlannen	Stabiel, in oostelijk deel uitbreiding
Groningen West	Uitbreiding
Groningen Midden	Uitbreiding
Groningen Oost	Uitbreiding

<u>Veroudering en successie</u>
Het aandeel climaxvegetaties met zeekweek is hoger dan wenselijk volgens de rapportage van (Jentink, 2023). Dit blijkt ook uit de gegevens die gebruikt zijn voor de recente EKR (Bijkerk et al., 2024). De vastelandskwelders hebben ongeveer dezelfde leeftijd en verkeren in hetzelfde ontwikkelingsstadium. De leeftijd en hoogte van deze kwelders heeft geleid tot uitbreiding van de climaxvegetaties. Zeekweekvegetaties zijn eenvormige vegetaties met een lage plantendiversiteit. De vegetaties zijn niet geschikt als broedlocatie voor kust- en weidevogels. Zeekweekvegetaties zijn wel waardevol voor roofvogels, sommige ongewervelden en muizen.

<u>Fixatie</u>
Fixatie van de kwelders is een belangrijke oorzaak van de veroudering die optreedt op de kwelders. De vastelandskwelders zijn aan twee zijden gefixeerd: aan de wadzijde door rijshouten dammen en aan de landzijde door de Waddenzeedijk. De kwelder kan zich hierdoor niet landinwaarts verplaatsen. Aan de wadzijde vormen de rijshouten dammen een belemmering voor het optreden van erosie. Hierdoor kan nauwelijks verjonging van de kwelder optreden. Ook het meegroeivermogen wordt hierdoor beperkt. Zie Figuur 5.6.3.

Voldoende opslibbing om zeespiegelstijging bij te houden

Bodemdaling door gaswinning

Op Ameland, in de Peazemerlannen en de Dollard treedt bodemdaling op door gaswinning. Deze bodemdaling kan de gevolgen van zeespiegelstijging versterken.

Ameland

Op Ameland worden de effecten langjarig gemonitord sinds 1993. Elke vijf jaar worden de resultaten van deze monitoring uitgebreid gerapporteerd. In 2024 is een nieuw integraal monitoringsrapport verschenen, dat gebaseerd is op onder andere een rapport over de ontwikkeling van de kwelders op Neerlands Reid en De Hon (van Puijenbroek et al., 2024). Uit het onderzoek naar de kwelderontwikkeling blijkt dat alleen op de kwelderrand en de oeverwallen de opslibbing hoog genoeg is om voor de opgetelde bodemdaling, zeespiegelstijging en inklinking te compenseren. De opslibbing op het Neerlands Reid is lager dan op De Hon. Dit is het gevolg van beweiding: op Neerlands Reid treedt biocompactie op door vee, de Hon wordt niet beweid. Verder van de kwelderrand en oeverwal is de opslibbing niet hoog genoeg. Hierdoor is netto maaivelddaling opgetreden en hebben zich kommen gevormd. De kwelderdelen op De Hon hebben nu een lagere maaiveldhoogte dan tijdens de start van de kwelderontwikkeling. De kommen overstromen minder frequent, maar als ze wel overstromen staan ze langer onder water. Op die plekken is het daardoor natter, zouter en zuurstofarmer (van Puijenbroek et al., 2024). Op deze plekken zou een toenemende erosie van de kwelder kunnen optreden waardoor plassen optreden in de kommen op de kwelder (van Puijenbroek et al., 2025).

De veranderingen in de hoogte van de kwelders leiden tot verschuivingen in de vegetatie. De verschuivingen vinden echter plaats binnen de range van H1330A. Een deel van de kwelders is stabiel, maar er vindt ook regressie van de vegetatie plaats (terugkeer naar een eerder successiestadium). Hierbij verandert brakke kweldervegetatie in hoge kweldervegetatie en hoge kweldervegetatie verandert in lage kweldervegetatie. De afname van de maaiveldhoogte is de belangrijkste verklarende factor voor regressie. Er is echter geen duidelijke ondergrens voor de maaiveldhoogte aan te geven waarop regressie plaatsvindt. Regressie is niet beperkt tot de kommen, maar vindt ook plaats op oeverwallen en de wadrand (van Puijenbroek et al., 2024). De aanwezige plantengemeenschappen bepalen mede wanneer er regressie plaatsvindt. Sommige plantensoorten blijken op een lagere maaiveldhoogte te kunnen standhouden ondanks de verslechtering in groeiomstandigheden (van Puijenbroek et al., 2024).

Peazemerlannen

Uit de langjarige monitoring van de effecten van bodemdaling door gaswinning bij de Peazemerlannen blijkt dat de jaarlijkse opslibbing in dit gebied over de hele linie hoger is dan in het referentiegebied West-Groningen, maar min of meer vergelijkbaar met de opslibbing in aanvullende meetpunten in Noard-Fryslân Bûtendyks en Holwerd-Oost. Op de locaties van de permanente kwadraten (pq's) voor de vegetatiemonitoring in de Peazemerlannen was er over de periode 2007-2023 gemiddeld sprake van een toename van de maaiveldhoogte. Bij ca. tweederde van de pq's is de opslibbing voldoende om de gemeten bodemdaling over 2007 t/m 2023 (3,5 mm/j) en een stijging van het gemiddeld hoog water (GHW) van 4 mm/j (trend Lauwersoog 2007-2023) bij te houden. Er zijn vier pq's waar de opslibbing maar net boven het benodigde niveau van 7,5 mm/j ligt. Dit is te verklaren door de grote afstand tot een sedimentbron (wad of kreek) of de nabijheid van een poel (verweking en uitdroging). In de zomerpolder is de opslibbing aanzienlijk lager, namelijk 2 mm/j. Dat is niet genoeg om de GHW-stijging bij te houden, of de bodemdaling. De oorzaak voor de beperkte opslibbing is de beperkte aanvoer van sediment, onder andere door de hoge ligging van de pq's, de aanwezigheid van de zomerkade(s) die de aanvoer belemmeren en door deels door sediment en/of vegetatie geblokkeerde duikers. In droge jaren treedt daarnaast autocompactie van de bodem op, die wordt versterkt door

vertrapping door beweiding (biocompactie). In 17 pq's is de opslibbing niet voldoende om de bodemdaling plus de GHW-stijging bij te houden. Ook voor deze pq's geldt dat veelal sprake is van een grote afstand tot de sedimentbron, nabijheid van een poel en biocompactie (van Duin, 2024).

De vegetatie in de pq's is stabiel of vertoont successie ten opzichte van 2007. Er is geen regressie van vegetatie opgetreden. Dit indiceert dat er tot op heden geen kritische grens is overschreden met gevolgen voor de vegetatie. Bovendien liggen de pq's allemaal ver boven de theoretische ondergrens van hun vegetatiezone, waardoor niet te verwachten is dat bodemdaling snel tot regressie van de vegetatie zal leiden (van Duin, 2024).

Dollard
De Dollardkwelders liggen op de rand van de bodemdalingsschotel van het Groninger Gasveld. Op basis van de meest recente cijfers (hoogteveranderingen van binnendijks gelegen NAP peilmerken in de periode 2013 – 2018) varieert de bodemdaling van 2,4 mm/jaar in het meest westelijke proefvak in de particuliere kwelders tot vrijwel nul in de twee meest oostelijke proefvakken in de kwelders van Het Groninger Landschap. Op de westelijke kwelders is de opslibbing hoog genoeg om de zeespiegelstijging en bodemdaling te compenseren. Op de oostelijke kwelders is de opslibbing niet overal hoog genoeg, maar is er nauwelijks bodemdaling door gaswinning. Mogelijk is in dit deel wel sprake van biocompactie door vee (Esselink, 2023).

Geen bodemverstoring door beweiding, voldoende opslibbing om zeespiegelstijging bij te houden, typische soorten, structuurverandering door begrazing
Te intensieve beweiding
Beweiding kan de successie richting climaxvegetaties vertragen of terugdringen. Beweiding kan ook tot negatieve effecten leiden op de kwelder, bijvoorbeeld omdat het leidt tot lagere dichtheden ongewervelden en kleine zoogdieren (vooral woelmuizen) in de kwelder (van Klink, 2014; Mandema, 2014; de Vlas et al., 2013). Intensieve beweiding door paarden kan leiden tot een afname van het nectaraanbod voor insecten (Nolte, 2014). Beweiding met vee kan ook leiden tot vertrapping van nesten van broedvogels, vooral bij paardenbegrazing (Mandema, 2014). Als de intensiteit van de beweiding hoger is dan de draagkracht van de kwelder, kan er biocompactie optreden, met regressie van de kwelder tot gevolg (Elschot et al., 2023).

Op sommige kwelders lijkt de intensiteit van de beweiding de draagkracht van de kwelder te overschrijden. Dit is het geval op Neerlands Reid (zie Figuur 5.5.9) (van Puijenbroek et al., 2024). Beweiding leidt tot biocompactie en kan daardoor van invloed zijn op de meegroeicapaciteit van kwelders in relatie tot zeespiegelstijging (van Puijenbroek et al., 2024; Elschot et al., 2020; Elschot et al., 2023); dit geldt vooral voor de eilandkwelders omdat de opslibbing geringer is dan op de vastelandskwelders.

Overschrijding van de draagkracht van de kwelder treedt mogelijk tevens op in delen van Noard-Fryslân Bûtendyks (H. J. Jager, 2023) (zie Figuur 5.4.5) en lokaal op de Groninger kwelders. Elschot et al. (2020) constateren een toename van het areaal kwelder met pioniersoorten langs de Friese kust. Ook uit de habitattypenkaarten blijkt deze toename voor de periode 2008-2014, deels op de (midden)hoge kwelder (Kers & Zielman, 2022). Dat is mogelijk het gevolg van toenemende beweidingsdruk en/of verminderde drainage (Elschot et al., 2020). Vergelijking met de vegetatiekartering uit 2020 (Pranger & Tolman, 2022) laat echter zien dat dit oppervlak inmiddels weer is afgenomen (zie paragraaf 5.4.1). Die afname betreft de kwelderrand maar ook maar achter op de kwelder.

Op de kwelders langs de Groninger noordkust (zie Figuur 5.7.8) is de beweiding geïntensiveerd na het uitvoeren van het kwelderherstelplan in 2013. Hier is een afname van het aandeel door zeekweek gedomineerde middenkwelder ten gunste van lage kwelder zichtbaar (Elschot et al., 2020). Uit de concept beweidingskaarten voor 2025 (gegevens Provincie Groningen) blijkt dat de westelijke en oostelijke delen een overwegend intensieve beweiding kennen en het middendeel een overwegend extensieve beweiding. Mogelijk wordt de draagkracht van de kwelder lokaal overschreden. Een klein deel van de kwelders wordt niet beweid.

In de oostelijke Dollardkwelders is het areaal lage kwelder sterk toegenomen ten koste van brakke kwelder en zeekweekvegetaties, onder invloed van beweiding en vernatting (Elschot et al., 2020). Dit is een gunstige ontwikkeling, echter, als verdere ontwikkeling van de vegetatie niet optreedt, kan het wenselijk zijn hier de beweidingsintensiteit in de toekomst te verlagen. Esselink (2023) constateert dat de impact van beweiding hoger is in de oostelijke Dollardkwelders dan in de westelijke Dollardkwelders. In beide delen kan mogelijk sprake zijn van een knelpunt (zie Figuur 5.4.6).

De beweidingsintensiteit moet aangepast zijn op de draagkracht van de kwelder. Beweiding van de pionierzone en lage kwelder is niet wenselijk, omdat het hier schade kan doen en kan leiden tot erosie. Voor roofvogels, insecten en muizen is het van belang dat delen onbeweid blijven. In Noard-Fryslân Bûtendyks vindt nauwelijks extensieve beweiding plaats en zijn slechts beperkte oppervlakten onbeweid (H. J. Jager, 2023).



Figuur 5.7.8. Knelpunt mogelijk te intensieve beweiding (lokaal) Groninger noordkust

Zo natuurlijk mogelijke waterhuishouding, typische soorten, foerageer- en opgroeigebied en kraamkamer van vissen

Onnatuurlijke waterhuishouding

De vastelandskwelders kennen hun ontstaansgeschiedenis in de landaanwinning ten behoeve van de landbouw. Deze geschiedenis is nu nog terug te zien in het landschap; er is een duidelijk herhalend patroon zichtbaar. De hoofduitwateringen zijn om de 200 m aanwezig loodrecht op de dijk, de dwarssloten elke 100 m evenwijdig aan de dijk (afwaterend op de hoofduitwatering) en de greppels elke 10 m (afwaterend in een dwarssloot) (Elschot et al., 2020). In Figuur 5.7.10 is het verschil tussen natuurlijke ontwatering en de ontwatering in landaanwinningskwelders weergegeven.

Sinds de jaren negentig is het onderhoud aan sloten, greppels en gronddammen in de kwelders sterk verminderd en in grote delen volledig gestopt (Esselink et al., 2017). Sinds 2010 worden de rijshoutendammen evenwijdig aan de kust, afhankelijk van de veranderingen in de arealen van kwelder- en pionierzone, flexibel onderhouden. De dammen loodrecht op de kust die minder dan 25 cm boven het maaiveld uitsteken, worden niet langer onderhouden. Oostelijk van Holwerd worden sinds 2011 helemaal geen dammen meer bijgevuld (Elschot et al., 2020).

Het grotendeels staken van het onderhoud aan de waterhuishouding heeft nog niet geleid tot wezenlijke veranderingen in de waterhuishouding van de vastelandskwelders. De wens is dat er uiteindelijk een natuurlijker krekensysteem tot ontwikkeling komt in de kwelders. Het is de vraag of dat mogelijk is, omdat kreken normaal gesproken ontstaan bij de vorming van een kwelder en daarna vrij stabiel blijven (Esselink et al., 2017). Rechte drainagesloten ontwikkelen zich niet zomaar tot kronkelende kreken (van Duin & Dijkema, 2003).

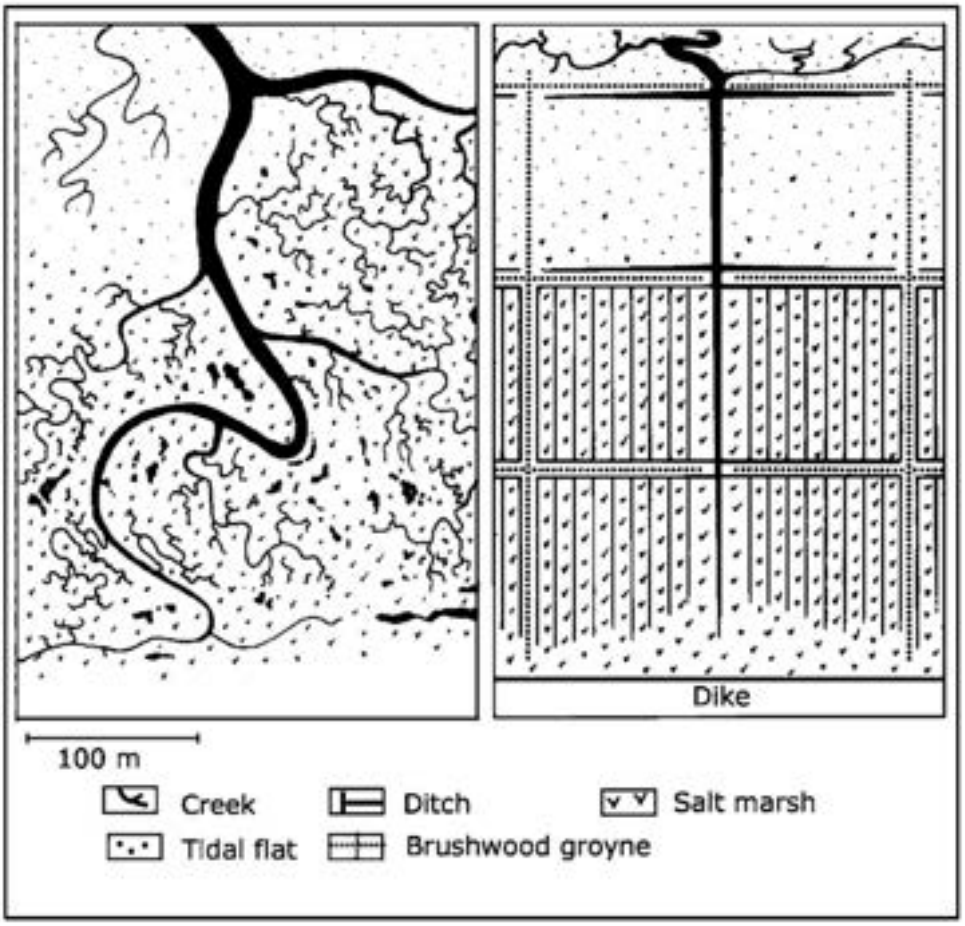


Figuur 5.7.9 Knelpunt begreppeling westelijke Dollardkwelders

In de Dollard worden de greppels in de noordwestelijke particuliere kwelders nog wel onderhouden (Pranger & Tolman, 2020; Elschot et al., 2020). Hier is nog een intensief begreppelingspatroon aanwezig waardoor de bodem droger en steviger is, wat de geschiktheid voor beweiding vergroot. Deze greppels worden eens in de drie jaar geschoond (Esselink, 2023). De aanwezigheid en het onderhoud van de greppels draagt bij aan de verdroging van de lage en middenhoge kwelder waarmee een versnelde successie in gang gezet kan worden (verruiging en veroudering) (Pranger & Tolman, 2020).

Gebrek aan zoet-zoutovergangen

Vanwege de aanwezigheid van de Waddenzeedijk zijn er langs de vastelandskust nauwelijks zoet-zoutovergangen aanwezig tussen de kwelders en het binnenland. Dit vormt een belemmering voor vismigratie. Ook op de eilandkwelders zijn verbeteringen mogelijk. Omdat dit een gebiedsbreed probleem is, is dit knelpunt niet op kaart weergegeven.



Figuur 5.7.10 Natuurlijke ontwatering op een kwelder (links) en waterhuishouding op een door landaanwinning gerealiseerde kwelder. Ontleend aan: (Reise, 2005)

Abiotische vereisten

Potentieel knelpunt: agrarisch gebruik zomerpolders

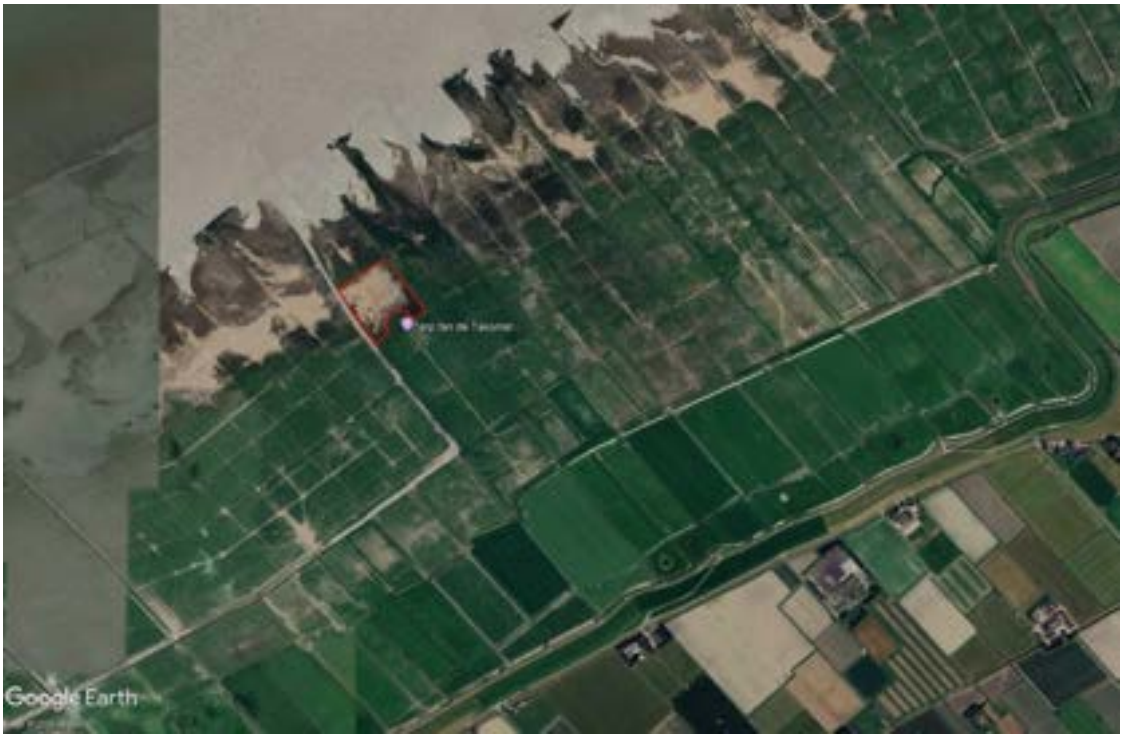
In de particuliere zomerpolders in Noard-Fryslân Bûtendyks vindt bemesting met drijfmest plaats. In de zomerpolders van It Fryske Gea met een weidevogeldoelstelling vindt bemesting met ruige stalmest plaats (H. J. Jager, 2023). Daarnaast is op enkele verpachte percelen nog toepassing van drijfmest toegestaan (H. J. Jager, 2023). De zomerpolders kwalificeren in de huidige situatie niet als het habitattype. Het is onduidelijk of er als gevolg van de bemesting in de zomerpolders

negatieve effecten optreden op de kwelders. Voor de broedvogels is toepassing van ruige stalmest gunstig omdat dit het bodemleven bevordert.

Potentieel knelpunt: bestrijding distels in deel zomerpolders
In Noard-Fryslân Bûtenyks zijn regels vanuit de Omgevingsverordening Fryslân van kracht voor de beheersing van akkerdistel en speerdistel. In 2002 heeft It Fryske Gea afgesproken om tussen Polder Bokkepôlen en de Keegen (zomerpolders) over een 75 meter brede strook de distels te bestrijden. Hierbij mag chemische bestrijding worden toegepast. Maaien wordt ook toegepast om distels te verwijderen. Distels worden slecht gegeten door vee (H. J. Jager, 2023). Distelbestrijding is alleen effectief als het jaarlijks wordt herhaald. De chemische bestrijding heeft ook negatieve effecten op andere planten, vooral op rozet- en penwortelende kruiden (H. J. Jager, 2023). Het is onduidelijk of chemische bestrijding van distels in zomerpolders leidt tot negatieve effecten op de kwelders. Op de kwelders worden geen distels bestreden.
Distels bieden hoogwaardige nectar voor insecten en kunnen beschutting bieden voor kuikens van weidevogels en kustbroedvogels. Vanuit dat oogpunt is bestrijding niet gewenst.

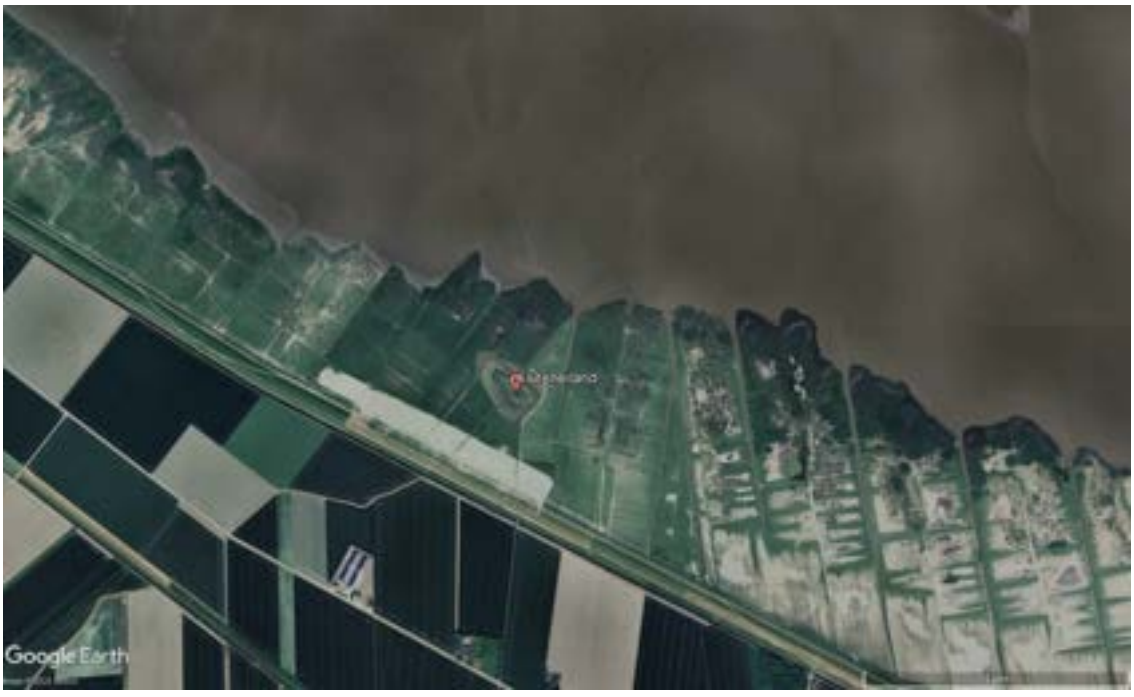
Kansen
Evenwichtige verdeling kwelderzones, geen oververtegenwoordiging
Afgraven kwelder
Het afgraven van de kwelder is een manier om de kwelder te verjongen en wordt ook gebruikt om klei te winnen. Hiermee is enige ervaring in Zeeland en Duitsland. Afgravingen zijn uitgevoerd op de midden- en hoge kwelder tot een diepte van 50 tot 150 cm ten opzichte van de oorspronkelijke bodemligging. De kleiputten werden veelal vlak gemaakt met het voorliggende wad. Uit onderzoek naar kleiputten in de Jadebusen (Duitsland) blijkt echter dat een zeewaartse bescherming van de kleiput van belang is. In de Jadebusen betrof dit een hoge kwelderrand. Het is daarnaast belangrijk dat er een goede, open verbinding is met het watersysteem voor aan- en afvoer van water en sediment. Als die verbinding ontbreekt, blijft een poel bestaan. Verder is het van belang geen dammen aan de zijkant van de afgraving op te werpen of te behouden, omdat deze tientallen jaren zichtbaar blijven (van Wesenbeeck et al., 2014).

In 2021 is in Noard-Fryslân Bûtenyks een kwelder over een oppervlakte van ca. 3 ha afgegraven (zie Figuur 5.7.11). Het vrijgekomen materiaal is gebruikt voor de aanleg van de Terp fan de Takomst, een initiatief van het dorp Blije. De vegetatie en opslibbing worden gemonitord. Uit de monitoring van 2023 blijkt dat een groot deel van het terrein bestaat uit pionierbegroeiingen met kortarige en langarige zeekraal. Over een beperktere oppervlakte komen lage kweldervegetaties voor. De opslibbing bedraagt gemiddeld enkele centimeters ten opzichte van 2022. Aan de westzijde van het gebied ontstaan prielen. Monitoring zal plaatsvinden in 2024, 2026 en 2029 (Hoefsloot, Haringa, et al., 2024).



Figuur 5.7.11. Locatie afgegraven kwelder en Terp fan de Takomst. Bron: Google Earth Pro.

In de Dollard is klei afgegraven ten behoeve van het Demonstratieproject Brede Groene Dijk. Hiermee is het Kluteneiland gerealiseerd. Onder andere de opslibbing, ontwateringsstelsel, vegetatieontwikkeling en het gebruik door broedvogels wordt jaarlijks gemonitord (Esselink et al., 2022, 2023, 2024; Loonstra, 2023; Loonstra et al., 2021).



Figuur 5.7.12. Locatie Demonstratieproject Brede Groene Dijk en Kluteneiland. Bron: Google Earth Pro

Zoet-zoutovergangen

Fan Swiet nei Salt

In Noard-Fryslân Bûtendyks is met de realisatie van gemaal de Heining enkele jaren geleden een zoet-zoutovergang met vispassage gecreëerd in een zomerpolder (zie Figuur 5.7.13) (It Fryske Gea, 2018). Dergelijke overgangen zijn schaars, vooral in de vastelandskwelders. Uit de monitoring van de effectiviteit van de zoet-zoutovergang bleek dat de intrek van anadrome vissoorten en de ontwikkeling van de visstand minder gunstig was dan verwacht. Dit hing samen met een beperkte ontwikkeling van een zoet-zout gradiënt, door continue aanvoer van zoet water. In juni 2020 is de aanvoer van zoet water beperkt, waardoor meer een afwisseling van zoete en zoute omstandigheden optrad. Hierdoor is de saliniteit gestegen en zijn de fluctuaties minder extreem geworden (Koopmans et al., 2022). De lokstroom is door te lage stroomsnelheid niet goed traceerbaar voor vissen, hetgeen kan leiden tot desoriëntatie. Daarnaast staat er op het laatste traject tussen het gemaal en de vistrap te weinig water (med. E. Bruins Slot, 2025).
Desondanks werd bij monitoring tussen 2019 en 2021 een diverse visgemeenschap aangetroffen, bestaande uit diadrome soorten (vooral driedoornige stekelbaars), estuariene residenten (vooral grondels), zoet water soorten (vooral baars) en mariene juvenielen (haring, platvissoorten) (Eriksson & Charan-Dixon, 2025).

Opslibbing voldoende hoog om zeespiegelstijging bij te houden

Verkwelderen zomerpolders

In 2001 is door It Fryske Gea in Noard-Fryslân Bûtendyks een proef met verkweldering van een zomerpolder uitgevoerd (zie Figuur 5.7.13). In totaal is ruim 100 ha zomerpolder blootgesteld aan het getij door middel van drie doorgravingen van de zomerkade. Daarnaast zijn kunstmatige kreken gegraven. De ontwikkeling naar (midden)hoge kwelder in de proefverkweldering verliep langzamer dan verwacht. De vegetatie behield lang een pionier karakter als gevolg van beperkte ontwatering en omdat de opslibbing trager liep door de beweiding (Esselink et al., 2015; Koppenaal et al., 2021). Inmiddels blijkt uit de recentste vegetatiekartering (Tolman & Pranger, 2022) dat grote delen van het terrein inmiddels kwalificeren als H1330A.



Figuur 5.7.13 Ligging Proefverkweldering (zwart omlijnd) en zoet-zoutovergang (blauw omlijnd) in Noard-Fryslân Bûtendyks. Google Earth pro

Overzicht kansen en knelpunten

In onderstaande tabel staat het overzicht van de kansen en knelpunten voor H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks).

Tabel 5.7.12 Overzicht kansen en knelpunten H1330A

Kans/knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Schaalniveau	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Toename droogte in de zomer leidt tot autocompactie	Opslibbing voldoende hoog om zeespiegelstijging bij te houden	Extern (autonoom)	Gebiedsdekkend	Nee
	Bodemdaling door gaswinning	Opslibbing voldoende hoog om zeespiegelstijging bij te houden	Intern	Ameland	Gaswinning
	Fixatie door rijshouten dammen, dijken, stuifdijken, hoge aaneengesloten duinen	Vrijwel ongestoorde processen van erosie en sedimentatie, complete zonering, evenwichtige verdeling kwelderzones, typische soorten	Intern	Noard-Fryslân Bûtendyks, Groninger kwelders, Boschplaat, Neerlands Reid, Oosterkwelder	Beheer
	Te intensieve beweiding i.r.t. draagkracht kwelder	Geen bodemverstoring door beweiding, voldoende opslibbing om zeespiegelstijging bij te houden, typische soorten, structuurverandering door begrazing	Intern	Neerlands Reid, Noard-Fryslân Bûtendyks, oostelijke Dollardkwelders, mogelijk lokaal ook Groninger kwelders	Vegetatiebeheer
	Onnatuurlijke waterhuishouding	Zo natuurlijk mogelijke waterhuishouding, typische soorten, foerageer- en opgroeigebied en kraamkamer voor vissen	Intern	Vastelandskwelders	Beheer en inrichting uit het verleden
	Begreppeling	Zo natuurlijk mogelijke waterhuishouding, typische soorten,	Intern	westelijke Dollardkwelders	Beheer
	Gebrek aan zoet-zoutovergangen	Zoet-zoutovergangen, foerageer- en opgroeigebied en kraamkamer voor vissen	Intern	Vastelandskwelders	Bestaande civiele werken (dijken, kunstwerken)
Potentieel knelpunt	Agrarisch gebruik zomerpolders	Abiotische vereisten	Intern	Noard-Fryslân Bûtendyks	Agrarisch gebruik
	Distelbeheer zomerpolders	Abiotische vereisten	Intern	Noard-Fryslân Bûtendyks	Vegetatiebeheer
Kans	Afgraven kwelder t.b.v. verjonging	Evenwichtige verdeling kwelderzones, geen oververtegenwoordiging,	Intern	Kwelder Blije	Natuurherstel

Kans/knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Schaalniveau	Relatie met beheer/gebruik
		zo natuurlijk mogelijke waterhuishouding			
	Aanleg zoet-zoutovergang	Zoet-zoutovergangen	Intern	Noard-Fryslân Bûtendyks	Natuurherstel
	Verkwelderen zomerpolders	Opslibbing voldoende hoog om zeespiegelstijging bij te houden	Intern	Noard-Fryslân Bûtendyks	Natuurherstel

5.7.5 Potenties

Algemeen

Het wel of niet ingrijpen of uitvoeren van beheer op een kwelder hangt af van de gestelde natuurdoelen, de locatiespecifieke omstandigheden en het beoogde effect van het beheer. Op natuurlijke kwelders dient zeer terughoudend te worden omgegaan met ingrijpen of het introduceren van beheer. Beheer of inrichtingsmaatregelen kunnen gunstig zijn voor een bepaalde natuurwaarde, maar negatief uitpakken voor een andere natuurwaarde. Daarom leidt een in ruimte gevarieerd beheer, een mozaïekbeheer, waarschijnlijk tot de hoogste kwaliteit van half-natuurlijke kwelders (van Puijenbroek et al., 2025).

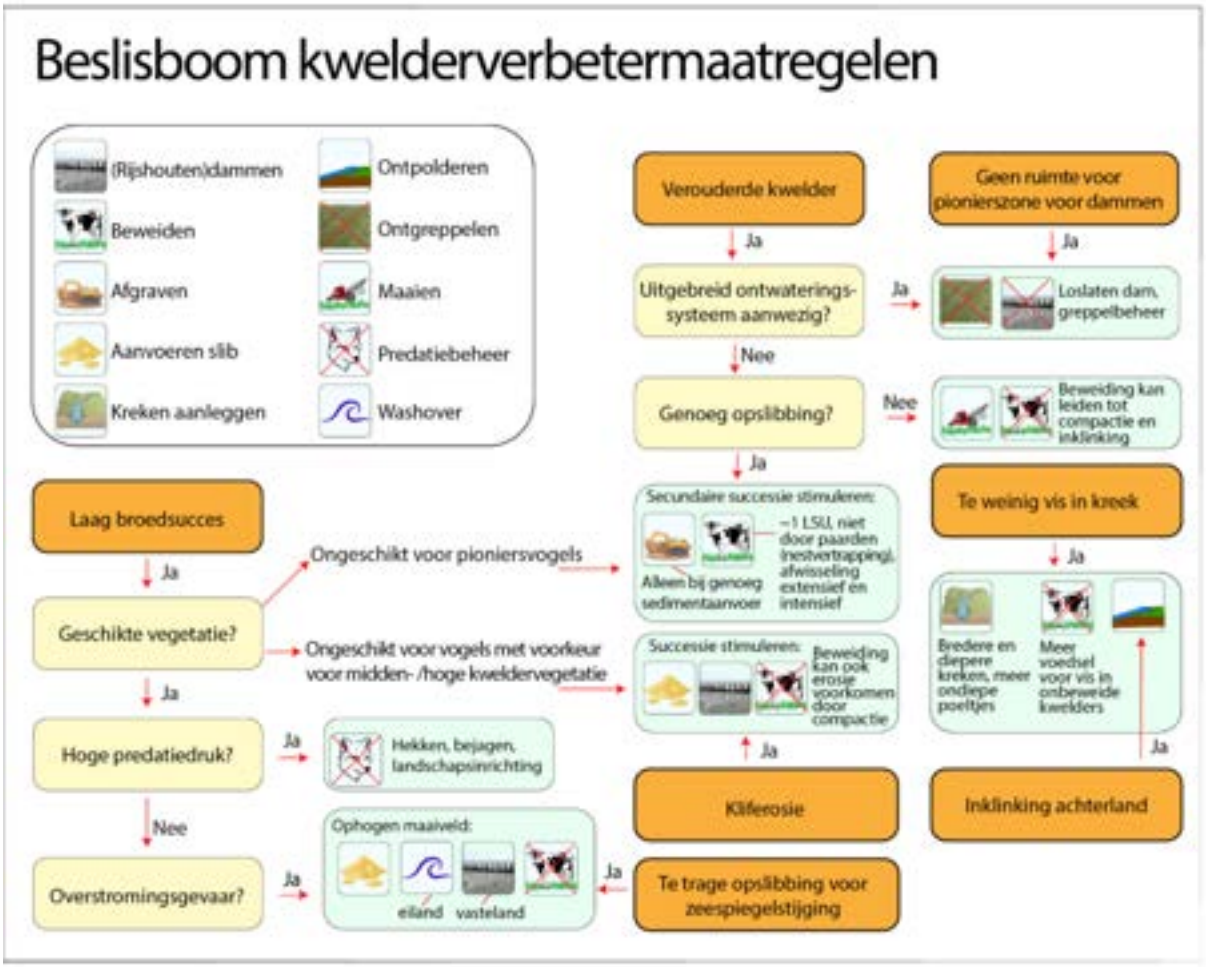
Smulders et al. (2025) hebben een analyse uitgevoerd van de effecten en toekomstbestendigheid van verschillende typen beheer en inrichtingsmaatregelen op kwelders. Hierbij is gekeken naar effecten op fauna en de vegetatie. In onderstaande tabel zijn de resultaten van de analyse weergegeven.

Tabel 5.7.13 Overzichtstabel van de gevonden effecten van kwelderbeheer- en inrichtingsmaatregelen op fauna en vegetatie en toekomstbestendigheid van de kwelder. Aangegeven met + (groen) zijn overwegend positieve effecten, - (rood) overwegend negatieve effecten, +/- (blauw) hangt af van de specifieke maatregel, omstandigheden of doelsoorten en met 0 (grijs) zijn de kennishiaten aangegeven. Ontleend aan: (Smulders et al., 2025)

Ecologische effecten	Broedvogels	Vegetatie	Vis	Invertebraten	Zoogdieren	Toekomstbestendigheid
Maatregelen						
(Rijshouten) dammen	+/-	+/-	-	+	+	+
Aanvoeren sediment	+	+	-	-	+	+
Afgraven/afplaggen	+	+	+	-	-	-
Kreken aanleggen	+	+	+	-	+/-	+
Ontpolderen	+/-	+	+	+/-	-	+
Greppelbeheer	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+
Beweiding	+/-	+/-	-	+/-	-	+/-
Maaien	-	+/-	-	+/-	-	+/-
Predatiebeheer	+	0	0	0	+/-	0
Distelbeheer	0	0	0	-	0	0
Washover	+	+	+	-	0	+

Daarnaast hebben Smulders et al. (2025) een beslisboom gemaakt voor kwelderverbetermaatregelen. Deze is in Figuur 5.7.14 weergegeven. Hiermee kan worden

bepaald wat geschikte beheermaatregelen zijn voor het bereiken van een bepaald natuurdoel, rekening houdend met de locatiespecifieke omstandigheden.



Figuur 5.7.14 Beslisboom kwelderbeheer- en inrichtingsmaatregelen waarmee kan worden bepaald welke maatregel kan worden ingezet voor een bepaald natuurdoel. Oranje vlakken geven de kwaliteitsproblemen aan, gele vlakken de randvoorwaarden en groene vlakken de maatregelen. Ontleend aan: Smulders et al. (2025)

Oppervlakte

Potentiële groeiplaatsen van het habitattype zijn weergegeven in paragraaf 5.4.5. In de Nederlandse Waddenzee is er voldoende kwelderareaal. In de westelijke Waddenzee is het areaal kwelders gering, waardoor niet aan alle kwaliteitseisen kan worden voldaan. Vanwege de geomorfologische omstandigheden is de kans gering dat er in Noord-Holland grootschalige natuurlijke kwelderaanwas zal optreden (van Puijenbroek et al., 2025). Kansen voor vergroting van de oppervlakte liggen vooral in het verkwelderen van zomerpolders in Noard-Fryslân Bûtendyks.



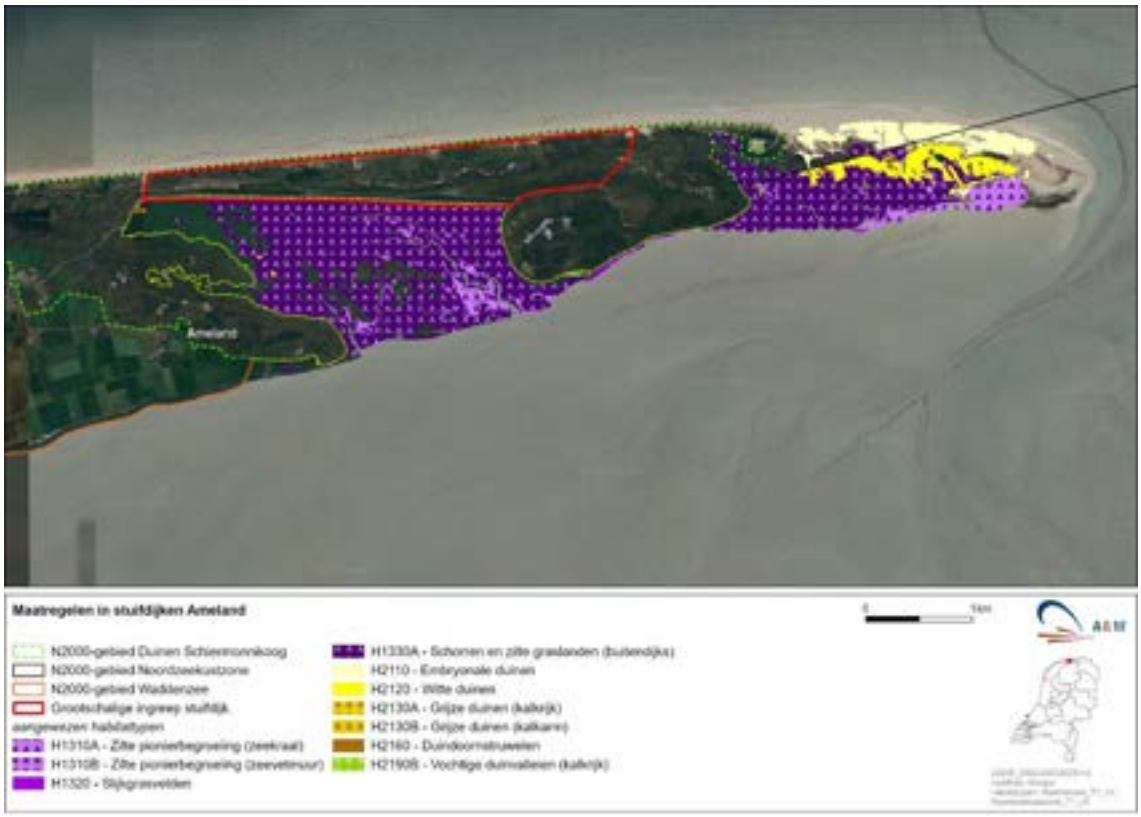
Figuur 5.7.15. Zoekgebied verkwelderen zomerpolders in Noard-Fryslân Bûtendyks.

Kwaliteit

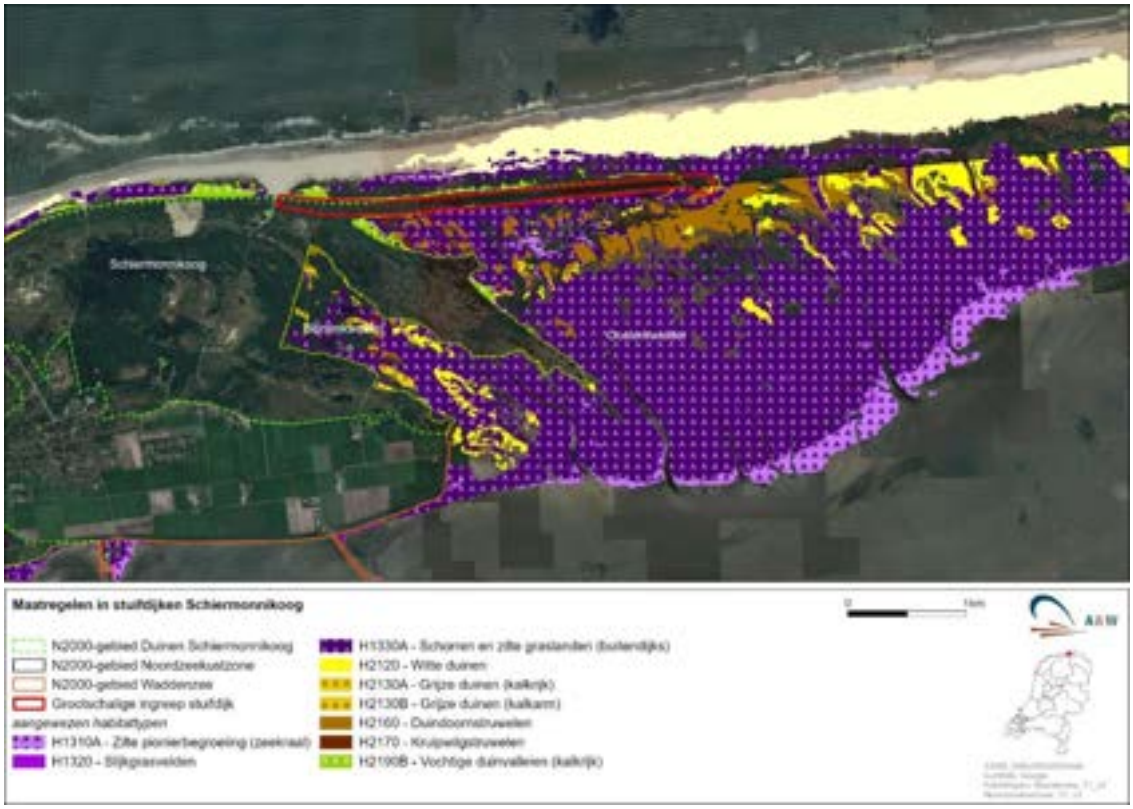
Er zijn verschillende potenties voor het verbeteren van de kwaliteit van half-natuurlijke kwelders. Ingrijpen in natuurlijke kwelders op de eilandstaarten wordt niet wenselijk geacht. Voor de vastelandskwelders is het wenselijk om plekken waar dat kan, waar de kwelder voldoende breed is en voldoende opslibbing kent, de invloed van erosie te vergroten. Hiertoe dient het onderhoud van de rijshouten dammen te worden gestaakt. De beste potenties hiervoor liggen in Noard-Fryslân Bûtendyks. Op de half-natuurlijke eilandkwelders kan het realiseren van wash-overs op plekken waar nu stuifdijken of aaneengesloten duinenrijen aanwezig zijn, het meegroeivermogen vergroten.



Figuur 5.7.16 Potenties voor vergroten dynamiek door kerven/herstel wash-overs op Terschelling



Figuur 5.7.17 Potenties voor vergroten dynamiek door kerven/herstel wash-overs op Ameland



Figuur 5.7.18 Potenties voor vergroten dynamiek door kerven/herstel wash-overs op Schiermonnikoog

Potenties voor kwaliteitsverbetering van de vastelandskwelders zijn er verder in het beperken van negatieve effecten van beweiding en het streven naar een grotere variatie in het beweidingsbeheer, hiermee kan naar verwachting de grootste biodiversiteit worden gerealiseerd. Daarnaast kan kwaliteitsverbetering zich richten op de randvoorwaarde van een zo natuurlijk mogelijke waterhuishouding, door begreppeling te staken (westelijke Dollardkwelders) en waar mogelijk in te zetten op realisatie van zoet-zoutovergangen.



Figuur 5.7.19 Potentiekaart staken begreppeling westelijke Dollardkwelders

Wanneer wordt gekeken naar de aanwezigheid van bestaande zoetwaterlozingen op het wad in combinatie met aanwezigheid van een kwelder, vallen de locaties Zwarte Haan, Noordpolderzijl en Nieuwe Statenzijl (Westerwoldse Aa) op. Of hier daadwerkelijk mogelijkheden zijn voor realisatie van zoet-zoutovergangen, is niet duidelijk. Uiteraard dient ook rekening te worden gehouden met andere belangen, zoals waterafvoer bij extreme regenval en landbouwkundig gebruik.



Figuur 5.7.20 Locaties waar mogelijk zoet-zoutovergangen kunnen worden gerealiseerd in combinatie met H1330A op de kwelders langs de Friese en Groninger vastelandskust.

Het afgraven van kwelders kan bijdragen aan het vergroten van de natuurlijkheid van de waterhuishouding en leidt tot een reset waardoor een meer evenwichtige zonering kan worden bereikt. De beste potenties voor het afgraven van de kwelder ligging in Noard-Fryslân Bûtendyks (zie Figuur 5.4.10). Kleinschaliger afgravingen in de vorm van kleiputten kunnen ook plaatsvinden op andere locaties, zoals de Groninger vastelandskwelders.

5.7.6 Oplossingsrichtingen

Systeemgericht

Zoet-zoutovergangen

Realisatie zoet-zoutovergangen

Langs de vastelandskust zijn zoet-zoutovergangen in de kwelders schaars. Mogelijkheden voor realisatie van zoet-zoutovergangen die nader verkend dienen te worden staan weergegeven in Figuur 5.7.20. Ook het opvoeren van gemalen zou de invloed van zoet water op de kwelder kunnen vergroten en heeft naar verwachting een positieve invloed op vissen ondanks dat er geen volledige zoet-zout overgang wordt gerealiseerd.

Verbeteren functioneren zoet-zout overgang Gemaal de Heining

Het is wenselijk dat de functionaliteit van de zoet-zoutovergang bij Hallum wordt verbeterd door een sterkere lokstroom te realiseren en te zorgen dat er voldoende water aanwezig is in het laatste deel van het traject tussen de vistrap en het gemaal.

Verbeteren vispassage Mokbaai
In de Mokbaai op Texel is een vispassage richting die duinen aanwezig die momenteel niet goed functioneert. Het is wenselijk om de functionaliteit hiervan te verbeteren (med. E. Bruins Slot, 2025).

Zo natuurlijk mogelijke waterhuishouding, typische soorten
Staken begreppeling
Het is wenselijk dat begreppeling op de westelijke Dollardkwelders wordt gestaakt omdat dit leidt tot ontwatering en successie kan versnellen.

Dichten van rechte kreekstructuren
Het dichten van rechte kreekstructuren kan de ontwikkeling van een natuurlijker afwateringssysteem op de vastelandskwelders bevorderen. Om voldoende materiaal te krijgen om kreken te dichten is het waarschijnlijk nodig om delen van de kwelder af te graven. In Duitsland is deze maatregel uitgevoerd op Norderney, binnen National Park Niedersäksisches Wattenmeer. Een deel van de werkzaamheden uitgevoerd in 2008 en een deel in 2015. Ter plekke was een hoge kwelder met zeekweekvegetatie aanwezig.



Figuur 5.7.21. Locatie in Norderney Osteller waar de kwelder is afgraven en drainagesloten zijn gedicht. Ontleend aan: (Rupprecht et al., 2023)



Figuur 5.7.22 Luchtfoto Norderney Ostheller voor de ingreep (boven, 2006) en na de ingreep (onder, 2019). Google Earth pro

De maatregel heeft geleid tot vernatting en een toename van pionierbegroeiingen en vegetaties van de lage kwelder (Elschot et al., 2024). Potenties voor deze maatregel zijn er vooral op brede kwelders, zoals in Noard-Fryslân Bûtendyks.

Evenwichtige verdeling kwelderzones, complete zonering, zo natuurlijk mogelijke waterhuishouding

Afgraven kwelder ten behoeve van verjonging

Uit verkennend onderzoek (Smits, Jaksic, Willemsen, et al., 2024) blijkt dat de grootste potenties voor verjonging van de kwelder door grootschaligere afgraving liggen in Noard-Fryslân Bûtendyks. Deze kwelders zijn breed en de opslibbing is voldoende hoog. Kleiputten zouden ook op andere locaties kunnen worden gerealiseerd, zoals de Groninger vastelandskwelders.

Zoveel mogelijk ongestoorde processen van erosie en sedimentatie, evenwichtige verdeling kwelderzones, complete zonering

Stoppen onderhoud rijshouten dammen

Door te stoppen met het onderhoud van rijshouten dammen krijgen de natuurlijke processen van erosie en sedimentatie meer kans. De beste potenties voor het stoppen van het onderhoud van rijshouten dammen liggen in Noard-Fryslân Bûtendyks (zie Figuur 5.4.9 in paragraaf 5.4.5) (Smits, Jaksic, Dijkstra, et al., 2024). Deze kwelders zijn breed en de opslibbing is voldoende hoog, waardoor ze over voldoende meegroeivermogen beschikken in relatie tot zeespiegelstijging. Cyclisch beheer van de rijshouten dammen is eveneens een mogelijkheid, zodat na een periode waarin erosie is opgetreden de aanslibbing weer wordt gefaciliteerd (van Puijenbroek et al., 2025).

Opslibbing is voldoende hoog om zeespiegelstijging bij te houden, abiotische vereisten

Verkwelderen zomerpolders

Binnen Noard-Fryslân Bûtendyks liggen zomerpolders die in aanmerking kunnen komen voor verkweldering (zie Figuur 5.7.15). Het betreft zowel de zomerpolders die in beheer zijn bij It Fryske Gea als de particuliere zomerpolders. Hierbij zijn er koppelkansen met dijkversterking. Bij het verkwelderen van zomerpolders dient rekening te worden gehouden met de huidige betekenis voor weide- en kustbroedvogels en ganzen (foerageergebied). Voor weide- en kustbroedvogels zijn de natuurlijk beheerde zomerpolders naar verwachting van grotere betekenis dan de zomerpolders met intensief agrarisch beheer. Vanuit dat oogpunt zou het verkwelderen van intensief agrarisch beheerde zomerpolders de voorkeur hebben. Hiermee worden ook potentiële knelpunten m.b.t. het gebruik van drijfmest en distelbestrijding opgelost.

Opslibbing is voldoende hoog om zeespiegelstijging bij te houden

Realiseren wash-overs

Voor de eilandkwelders is het met het oog op zeespiegelstijging en het meegroeivermogen wenselijk meer dynamiek te creëren waardoor er aanvoer van sediment kan plaatsvinden vanaf de Noordzeezijde. Dit is mogelijk door het herstel van wash-over complexen. De mate waarin door een wash-over sedimentaanvoer en -depositie kan plaatsvinden vanuit de Noordzeezijde hangt onder andere af van de dimensies van de wash-over opening, de hoogte, de lokale hydrodynamische omstandigheden en de frequentie van kleine en grote stormen (Wesselman, 2020). Het maken van een opening in de stuifdijk heeft een directe impact op het kwelderoppervlak. Erosie en zandafzetting kunnen leiden tot het afsterven van kwelderplanten. De aanwezigheid van een kleilaag en bestaande vegetatie kunnen erosie dempen. Op een ontwikkelde kwelder is waarschijnlijk aanzienlijke erosie nodig om de successie terug te zetten naar vegetatie van de lage kwelder of pioniersstadia (van Puijenbroek et al., 2025).

Zand uit een wash-over kan tot ongeveer 200 m de kwelder in getransporteerd (de Groot et al., 2011). Deze zanddepositie kan gunstig zijn voor een climaxvegetatie, zoals zeekweek (de Leeuw et al., 2008). Als de wash-over aansluit op een kwelderkreek kan dit leiden tot extra drainage van de kwelder, het duin en het strand. Dit kan leiden tot versnelde successie op de kwelder (van Puijenbroek et al., 2025).

Een wash-over zouden kunnen tot een toename van pioniervegetatie aan de randen van de opening (Oost et al., 2012; de Leeuw et al., 2008). Dit treedt echter alleen op als erosie heeft geleid tot kale grond, waardoor secundaire successie mogelijk wordt.

Logische locaties voor realisatie van wash-overs zijn de plekken waar deze van oudsher aanwezig waren op de eilanden. Daarnaast kunnen wash-overs worden gerealiseerd door op eilandstaarten waar nu geen wash-overs aanwezig zijn lage plekken in de stuifdijk uit te graven (Löffler et al., 2008). Mogelijkheden hiervoor liggen op Terschelling (Boschplaat), Oost-Ameland en Schiermonnikoog (zie Figuren 5.7.16 t/m 5.7.18). Dergelijke ingrepen vergroten de natuurlijkheid en robuustheid van de eilandstaarten, maar kunnen (tijdelijk) leiden tot negatieve effecten op de aanwezige natuurwaarden, ook binnen andere Natura 2000-gebieden.
Op zowel Oost-Ameland als de eilandstaart van Schiermonnikoog kunnen hierbij negatieve effecten optreden op onder andere H2190B vochtige duinvalleien en groenknolorchis, respectievelijk binnen Natura 2000-gebied Duinen Ameland en Noordzeekustzone. Anderzijds ontstaan ook weer kansen voor brakwatervormen van H2190B. De statische Natura 2000-doelstellingen kunnen hiervoor een belemmering vormen. Het is daarom wenselijk om de eilanden als één natuurlijke eenheid te beschouwen en over de grenzen van de afzonderlijke Natura 2000-gebieden heen te kijken (Ecologische Autoriteit, 2024b, 2024a). Hierdoor kunnen alle relevante effecten worden beschouwd en kunnen de beste locaties worden gekozen voor dergelijke ingrepen.

Effectgericht
Geen bodemcompactie door beweiding, typische soorten
Extensiveren beweiding
Op het Neerlands Reid en in Noard-Fryslân Bûtendyks is het wenselijk de intensiteit van de beweiding in ieder geval in delen van deze gebieden af te schalen en/of kwetsbare delen zoals kommen en de pionier- en lage kwelder uit te rasteren omdat in deze gebieden negatieve effecten worden waargenomen van de huidige beweidingsintensiteit (H. J. Jager, 2023; Versloot, Heidinga, et al., 2024; van Puijenbroek et al., 2024). Delen van Neerlands Reid zullen mogelijk al in 2025 worden uitgerasterd (med. M. van Puijenbroek, 2025). Voor de Groninger kwelders kan lokaal extensivering van de beweiding wenselijk zijn. In de oostelijke Dollardkwelders kan overwogen worden om de beweiding verder te extensiveren, omdat de beweiding in de huidige vorm duidelijk impact heeft op de vegetatie (Esselink, 2023) zo blijkt uit de vegetatiekartering (Pranger & Tolman, 2020).

Inzetten op mozaïekbeheer
Naast het extensiveren van beweiding is het wenselijk dat wordt gestreefd naar een in ruimte wisselend beheer, waarbij ook delen onbeweid zijn. Dit leidt tot de grootste diversiteit op de kwelders (Esselink et al., 2017). Hierbij heeft de voorkeur dat de onbeweide delen langdurig niet beweid worden, zodat de kweldervegetatie, de bodem en ongewervelden zich ongestoord kunnen ontwikkelen.

Conclusie oplossingsrichtingen
Onderstaande tabel geeft een overzicht van de oplossingsrichtingen voor H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks).

Tabel 5.7.13 Overzicht oplossingsrichtingen H1330A. Type: S: systeemgericht, E: effectgericht, O: onderzoek.

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau/locatie	Kernopgave
Realisatie zoet-zoutovergangen	Gebrek aan zoet-zoutovergangen	Zoet-zoutovergangen, foerageer- en opgroeigebied en kraamkamer voor vissen	S	Eilandkwelders, mogelijk bij Zwarte Haan, Wierum, Noordpolderzijl, Dollard	1.07, 1.16
Verbeteren functioneren zoet-zoutovergang Gemaal de Heining	Gebrek aan zoet-zoutovergangen	Zoet-zoutovergangen, foerageer- en opgroeigebied en kraamkamer voor vissen	S	Hallum	1.07, 1.16
Verbeteren functionaliteit vispassage Mokbaai	Gebrek aan zoet-zoutovergangen	Zoet-zoutovergangen, foerageer- en opgroeigebied en kraamkamer voor vissen	S	Texel	1.07, 1.16
Staken begreppeling	Ontwatering	Zo natuurlijk mogelijke waterhuishouding, typische soorten	E	westelijke Dollardkwelders	1.16
Dichten rechte kreekstructuren	Onnatuurlijke waterhuishouding	Zo natuurlijk mogelijke waterhuishouding, typische soorten, foerageer- en opgroeigebied en kraamkamer voor vissen	S	Noard-Fryslân Bûtendyks	1.16
Afgraven kwelder ten behoeve van verjonging	Veroudering en successie	Complete zonering, evenwichtige verdeling kwelderzones, zo natuurlijk mogelijke waterhuishouding, typische soorten	S	Noard-Fryslân Bûtendyks	1.16
Stoppen onderhoud rijshouten dammen of cyclisch beheer	Fixatie	Zoveel mogelijk ongestoorde processen van erosie en sedimentatie, complete zonering, evenwichtige verdeling kwelderzones, typische soorten	S	Noard-Fryslân Bûtendyks	1.16, landschappelijke samenhang

Verkwelderen zomerpolders	Meegroeivermogen	Opslibbing is voldoende hoog om zeespiegelstijging bij te houden, abiotische vereisten	S	Noard-Fryslân Bûtendyks	1.16
Realiseren wash-overs	Meegroeivermogen	Opslibbing is voldoende hoog om zeespiegelstijging bij te houden	S	eilandstaarten Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog	1.16, landschappelijke samenhang
Extensiveren beweiding	Te intensieve beweiding	Geen bodemverstoring door beweiding, typische soorten, structuurverandering door begrazing	E	Noard-Fryslân Bûtendyks, Neerlands Reid, oostelijke Dollardkwelders, en mogelijk lokaal op de Groninger kwelders	1.16
Inzetten op mozaïekbeheer	Te intensieve beweiding	Geen bodemverstoring door beweiding, structuurverandering door begrazing	E	Vastelandskwelders	1.16

5.7.7 Toekomstig potentieel doelbereik

Er wordt verwacht dat realisatie van de instandhoudingsdoelstelling haalbaar is, al zullen niet alle kwaliteitsaspecten voor 2050 geheel zijn verbeterd. Binnen de komende twee beheerplanperiodes kan vooral verbetering van de kwaliteit worden gerealiseerd op de vastelandskwelders en op Neerlands Reid door het extensiveren van beweiding en in te zetten op mozaïekbeheer. Daarnaast kunnen meer ingrijpende oplossingsrichtingen worden overwogen zoals het afgraven van de kwelder, waarbij er direct een effect optreedt op de aanwezige vegetatie. De effecten van het staken van het onderhoud van rijshouten dammen kunnen daarentegen pas op langere termijn zichtbaar worden. Voor de eilandkwelders is vooral belangrijk dat het meegroeivermogen wordt vergroot door realisatie van wash-overs. In hoeverre dit gevolgen heeft voor de vegetatiesamenstelling is afhankelijk van meerdere factoren. Het verkwelderen van zomerpolders is wenselijk in verband met het vergroten van het meegroeivermogen, maar heeft negatieve effecten op de aanzienlijke waarde van deze gebieden voor weidevogels. De negatieve impact is naar verwachting kleiner op de agrarisch beheerde zomerpolders.

Het is van groot belang dat wanneer wordt gekozen voor ingrepen op de kwelders, deze goed gemonitord worden en dat in deze monitoring alle relevante aspecten worden meegenomen. Dan kan er van de ingreep geleerd worden. Dit is niet alleen van belang voor de Nederlandse kwelders, maar ook voor de kwelders in Duitsland en Denemarken.

5.7.8 Kennisleemten

Er vindt veel onderzoek plaats naar de te verwachten gevolgen van zeespiegelstijging op de vastelandskwelders en de eilandkwelders. De huidige inzichten zijn dat effecten zich kunnen voordoen op een termijn van 100 jaar, mogelijk eerder op sommige eilandkwelders. Er blijven

echter veel kennisleemten en onzekerheden bestaan. Dat geldt bijvoorbeeld voor de gevolgen voor de snelheid en hoogte van zeespiegelstijging, het sedimentaanbod en sedimenthuishouding, de opslibbing en de vegetatieontwikkeling. De lokale kenmerken van een kwelder zijn bovendien ook van invloed op de gevoeligheid voor zeespiegelstijging. Het is daarom van belang het onderzoek naar de invloed van zeespiegelstijging op kwelders en op de Waddenzee als geheel voort te zetten.

5.8 H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)

Dit subtype betreft de binnendijkse vorm van het habitattype. Het omvat graslanden die een marien verleden hebben en sindsdien zilt blijven door toestroom van brak of zout grondwater. De soortensamenstelling kan sterk overeenkomen met die van subtype A, met name in inlagen of recent bedijkte gebieden; de brakwatervenen omvatten slechts een gering deel van de ecologische variatie (Ministerie van LNV, 2008j).

Binnen de Waddenzee komt 6-15 % van het totale areaal van H1330B in Nederland voor (Ministerie van LVVN, 2024) .

5.8.1 Beschrijving in ruimte en tijd

Het habitattype komt voor in Polder Breebaart en de Klutenplas (zie Figuur 5.8.1). De Klutenplas is een voormalige kleiput. Polder Breebaart is via een duiker door de dijk verbonden met de Eems-Dollard. Op de T1 habitattypenkaart bedraagt het oppervlak 10 ha. Op de T0 habitattypenkaart zijn vooral de zoekgebieden van het habitatsubtype aangegeven. Wat destijds zoekgebied was, is in T1 (2012-2019) daadwerkelijk als H1330B gekarteerd (Kers & Zielman, 2022). Uit de vegetatiekarteringen uit 2006 en 2012 blijkt dat het areaal van het habitattype in Polder Breebaart in deze periode is afgenomen (Brenninkmeijer et al., 2017). Door het volslibben van het gebied nam de zoute invloed sterk af. In 2019 zijn baggerwerkzaamheden uitgevoerd en is de zoute invloed hersteld. Gegevens van de vegetatieontwikkeling na 2019 zijn niet beschikbaar, omdat er geen vegetatiekarteringen hebben plaatsgevonden na 2019 (med. C. Kwakernaak, 2025).

Tabel 5.8.1 Oppervlakte H1330B op de T0 en T1 habitattypenkaart in hectaren. Ontleend aan: (Kers & Zielman, 2022)

Oppervlak T0	Oppervlak T1	Verschil
15 (zoekgebied)	10	n.v.t.



Figuur 5.8.1a Habitattype H1330B (volgens de T1 habitattypenkaart) in Polder Breebaart



Figuur 5.8.1b Habitattype H1330B (volgens de T1 habitattypenkaart) in de Klutenplas

5.8.2 Ecologische randvoorwaarden

Deze paragraaf geeft een overzicht van de ecologische randvoorwaarden voor H1330B zoals deze zijn opgenomen in het profieldocument (Ministerie van LNV, 2008j) en de bouwsteen voor

het Strategisch Plan Natura 2000 (Janssen, 2023b). Voor de lijst van de kenmerkende plantengemeenschappen wordt verwezen naar het profieldocument.

Abiotische randvoorwaarden
Onderstaand figuur geeft inzicht in de abiotische vereisten van het habitattype.



Figuur 5.8.2. Abiotische randvoorwaarden H1330B. Groen: optimaal bereik, oranje: suboptimaal bereik. (Ministerie van LNV, 2008j)

Overige kenmerken van een goede structuur en functie

- Met name binnen grote kweldergebieden: geen oververtegenwoordiging (> 35 %) of ondervertegenwoordiging (< 5 %) van een bepaalde kwelderzone of van een climaxvegetatie met gewone zoutmelde, zeekweek,- of riet. Gezien de geringe omvang van de Klutenplas en Polder Breebaart is dit kenmerk niet van toepassing.
- Structuurvariatie onder invloed van begrazing (met name binnen grote kweldergebieden); van nature is er al een bepaalde invloed door de graasactiviteiten van de haas (constante typische soort) en van ganzen; begrazing met vee kan nodig zijn om de vegetatiesuccessie verder of langduriger te vertragen.
- Optimale functionele omvang: vanaf enkele hectares (Ministerie van LNV, 2008j).
- Stikstofdepositie: de KDW bedraagt 1429 mol N/ha/j (Wamelink et al., 2023).

Typische soorten
In onderstaande tabel is het overzicht van de typische soorten van het habitattype opgenomen.

Tabel 5.8.2 Overzicht typische soorten habitattype H1330B. Verklaring categorieën: Ca = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand; Cb = constante soort met indicatie voor goede biotische structuur; Cab = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand en goede biotische structuur; K = karakteristieke soort; E = exclusieve soort (Ministerie van LNV, 2008j)

H1330 B Schorren en zilte graslanden *(binnendijks)*

Nederlandse naam	*Wetenschappelijke naam*	Soortgroep	Categorie[3]
Blauw kweldergras	*Puccinellia fasciculata*	Vaatplanten	E
Bleek kweldergras	*Puccinellia distans ssp. borealis*	Vaatplanten	E
Dunstaart	*Parapholis strigosa*	Vaatplanten	K
Engels gras	*Armeria maritima*	Vaatplanten	K
Engels lepelblad	*Cochlearia officinalis ssp. anglica*	Vaatplanten	K
Gerande schijnspurrie	*Spergularia media*	Vaatplanten	K + Ca
Gesteelde zoutmelde	*Atriplex pedunculata*	Vaatplanten	K
Gewone zoutmelde	*Atriplex portulacoides*	Vaatplanten	K + Ca
Gewoon kweldergras	*Puccinellia maritima*	Vaatplanten	K + Ca
Knolvossenstaart	*Alopecurus bulbosus*	Vaatplanten	K
Kwelderzegge	*Carex extensa*	Vaatplanten	K
Lamsoor	*Limonium vulgare*	Vaatplanten	K
Melkkruid	*Glaux maritima*	Vaatplanten	K + Ca
Rode bies	*Blysmus rufus*	Vaatplanten	E
Schorrenzoutgras	*Triglochin maritima*	Vaatplanten	K + Ca
Stekende bies	*Schoenoplectus pungens*	Vaatplanten	K
Stomp kweldergras	*Puccinellia distans ssp. distans*	Vaatplanten	K
Zeealsem	*Artemisia maritima*	Vaatplanten	K
Zeegerst	*Hordeum marinum*	Vaatplanten	K
Zeerus	*Juncus maritimus*	Vaatplanten	K
Zeeweegbree	*Plantago maritima*	Vaatplanten	K + Ca
Zilte rus	*Juncus gerardi*	Vaatplanten	K + Ca
Zilte schijnspurrie	*Spergularia salina*	Vaatplanten	K
Zulte	*Aster tripolium*	Vaatplanten	K + Ca
Tureluur	*Tringa totanus ssp. totanus*	Vogels	Cab
Haas	*Lepus europaeus*	Zoogdieren	Cb

5.8.3 Huidig doelbereik

De instandhoudingsdoelstelling is gericht op behoud van oppervlakte en kwaliteit. In onderstaande tabel is het doelbereik weergegeven.

Tabel 5.8.3 Instandhoudingsdoelstelling en doelbereik habitattype H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks). Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Oppervlakte	Kwaliteit
=	=

Oppervlakte

Tussen 2006 en 2012 is de oppervlakte van het habitattype afgenomen in Polder Breebaart (Brenninkmeijer et al., 2017). In 2019 hebben baggerwerkzaamheden plaatsgevonden in dit gebied. Gegevens over de vegetatieontwikkeling van na 2019 zijn niet beschikbaar, waardoor niet duidelijk is hoe de oppervlakte zich na de werkzaamheden heeft ontwikkeld. Daardoor is het doelbereik voor de oppervlakte als onbekend beoordeeld.

Kwaliteit
De ontwikkeling van de kwaliteit kan niet beoordeeld worden. Het is aannemelijk dat er in de periode tussen 2006 en 2019 een afname van de kwaliteit heeft plaatsgevonden door afname van de invloed van zout water door sterke opslibbing in Polder Breebaart. Na 2019 zijn de omstandigheden in dit gebied verbeterd, maar of dit ook heeft geleid tot een toename van de kwaliteit van het habitattype is onduidelijk, omdat er nog geen vegetatiekartering heeft plaatsgevonden. De huidige kwaliteit wordt als slecht beoordeeld. Hieronder worden de kwaliteitsaspecten van het habitattype (zie ook vorige paragraaf) toegelicht.

Abiotische randvoorwaarden
De kenmerkende vegetatietypen voor het habitattype kunnen zowel binnen het optimale als suboptimale bereik van de abiotische aspecten voorkomen (database abiotische kenmerken en Ministerie van LNV, 2024). Op dit aspect is de score daarom matig tot goed. Na de werkzaamheden in 2019 heeft naar verwachting een verbetering van de abiotische omstandigheden plaatsgevonden.

Plantengemeenschappen
Er zijn geen gegevens over voorkomende plantengemeenschappen gekoppeld aan de habitattypenkaart. Alle kenmerkende plantengemeenschappen voor dit habitattype zijn echter indicatief voor een goede kwaliteit (Ministerie van LNV, 2008j).

Typische soorten
Het voorkomen van typische soorten op beide locaties waar het habitatsubtype voorkomt is bepaald aan de hand van waarnemingen uit de NDFF, voor de periode 2019-2024, en op basis van aanvullende gegevens van Het Groninger Landschap (med. C. Kwakernaak, R. van Kranen en M. Folkersma, 2025).

Tabel 5.8.4 Voorkomen typische soorten op locaties van habitatsubtype H1330B op basis van de NDFF voor de periode 2019-2024, de SNL kartering uit 2021 Klutenplas en de SNL kartering uit 2024 Polder Breebaart (noordelijk deel) (med. C. Kwakernaak, R. van Kranen en M. Folkersma, 2025).

Klutenplas	**Polder Breebaart**
Haas	Gerande schijnspurrie
Dunstaart	Melkkruid
Zeealsem	Zeealsem
	Zeeweegbree
	Zilte schijnspurrie
	Zulte
	Haas
Oordeel: slecht (12%)	**Oordeel: matig (27%)**

De kwaliteit van het habitattype is op basis van het voorkomen van typische soorten matig tot slecht te noemen.

Overige kenmerken van een goede structuur en functie
Begrazing/beweiding
Haas is aanwezig in beide gebieden. In Polder Breebaart vindt beweiding met schapen en runderen plaats. De graasdruk bedraagt circa 0,7 GVE/ha (Het Groninger Landschap, 2016). Het is niet duidelijk of er ook beweiding plaatsvindt in de Klutenplas. In beide gebieden is sprake van ganzenbegrazing, in de Klutenplas is deze intensief (de Boer, 2021).

Optimale omvang
In beide gebieden wordt voldaan aan de optimale omvang.

Stikstofdepositie
De KDW wordt niet overschreden op de locaties waar het habitatsubtype voorkomt (RIVM, 2024).

Conclusie huidige kwaliteitstoestand
Tabel 5.8.5 geeft een samenvatting van de scores voor de hiervoor besproken individuele kwaliteitsaspecten van het habitattype. Hierbij gelden de volgende rekenregels, die aansluiten op de 'stoplichtbenadering' uit het Natura 2000 Doelendocument (Ministerie van LNV, 2006a):

- Eén of meer slecht: score is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: score is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend.

Deze rekenregels zijn ook van toepassing op het bepalen van de huidige kwaliteitstoestand:

- Eén of meer slecht: totaalscore is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: totaalscore is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: totaalscore is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: totaalscore is onbekend.

Op basis hiervan wordt de huidige kwaliteitstoestand van H1330B als slecht beoordeeld.

Tabel 5.8.5 Score kwaliteitsaspecten H1330B

Kwaliteitsaspect	Deelaspecten	Huidige situatie	Score deelaspecten	Eindscore per kwaliteitsaspect
Abiotische vereisten	Zuurgraad, vochttoestand, zoutgehalte, voedselrijkdom, overstromingstolerantie	Matig tot goed	matig	Matig (100%)
Plantengemeenschappen		Goed	goed	Goed (100%)
Typische soorten		Slecht-matig	slecht	Slecht(100%)
Overige kenmerken van een goede structuur en functie	Begrazing/beweiding	Goed	goed	Goed (100%)
	Omvang vanaf enkele hectares	Goed	goed	
	Stikstofdepositie onder KDW	Goed	goed	
Totaalscore op basis van de vier kwaliteitsaspecten				**Slecht (25%)**

5.8.4 Kansen en knelpunten

Interne knelpunten
Oppervlakte binnen N2000-gebied Waddenzee
Beperkte omvang
Het habitatsubtype komt slechts over een geringe oppervlakte voor in de Waddenzee. Dit maakt het subtype kwetsbaar voor veranderingen in oppervlakte en kwaliteit. De geringe omvang is eveneens bepalend voor de kwaliteit, omdat er onvoldoende ruimte is voor alle kenmerkende soorten en plantengemeenschappen.

Zoutgehalte

Potentieel knelpunt: opslibbing

Een potentieel knelpunt is de opslibbing in Polder Breebaart. Hierdoor kan het in de toekomst mogelijk weer nodig zijn om te baggeren. In de huidige situatie vormt dit geen knelpunt, vanwege de in 2019 uitgevoerde baggerwerkzaamheden.

Kansen

Omvang binnen N2000-gebied Waddenzee

Toename oppervlakte en verbetering kwaliteit door maatregelen

In Polder Breebaart is een toename van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit te verwachten door de in 2019 uitgevoerde maatregelen. Omdat recente vegetatiegegevens ontbreken, is niet duidelijk of er al herstel is opgetreden.



Figuur 5.8.3. Ligging Polder Breebaart (turquoise omlijnd) en projectgebied Groote Polder (groen omlijnd, zie volgende paragraaf).

Oppervlakte buiten N2000-gebied Waddenzee

Koppelkansen met dijkversterking/binnendijkse zilte natuurterreinen

Alhoewel er een behoudsdoelstelling geldt voor de oppervlakte het habitatsubtype, zijn er kansen voor uitbreiding van het habitattype door realisatie van binnendijkse zilte natuurterreinen. Onder invloed van zeespiegelstijging is er binnendijks een toename van zoute kwel te verwachten.
Dijkversterkingen langs de Waddenkust kunnen kansen bieden voor uitbreiding van het habitattype binnendijks. Hierdoor kan er meer ruimte worden geboden aan de Waddenzee en het Eems-Dollard estuarium en kunnen harde randen worden verzacht.

Overzicht kansen en knelpunten
In onderstaande tabel staat het overzicht van de kansen en knelpunten voor H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks).

Tabel 5.8.6 Overzicht kansen en knelpunten H1330B

Kans/knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Schaalniveau	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Beperkte omvang	Oppervlakte binnen N2000-gebied Waddenzee	Intern	Gebiedsdekkend	Nee
	Potentieel: opslibbing	Oppervlakte binnen N2000-gebied Waddenzee	Intern	Polder Breebaart	Beheer
Kans	Verbetering kwaliteit door maatregelen 2019	Oppervlakte binnen N2000-gebied Waddenzee	Intern	Polder Breebaart	Beheer
	Koppelkansen met dijkversterking/binnendijkse zilte natuurterreinen	Oppervlakte binnen N2000-gebied Waddenzee	Extern	Locatiespecifiek	Beheer

5.8.5 Potenties

Oppervlakte
Binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied zijn er weinig mogelijkheden om de oppervlakte van het habitattype te vergroten. Buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied zijn die er wel, bijvoorbeeld als koppelkans bij dijkversterking.

Kwaliteit
Het is onduidelijk of er potenties zijn voor verbetering van de kwaliteit van het habitattype.

5.8.6 Oplossingsrichtingen

Systeemgericht
Vergroten oppervlakte buiten N2000-gebied Waddenzee
Binnendijkse brakke gebieden realiseren
Er zijn wellicht mogelijkheden om bij de dijkversterkingen die de komende tijd op stapel staan binnendijkse brakke natuurgebieden te realiseren. Hiermee zou het areaal van H1330B kunnen worden vergroot buiten het Natura 2000-gebied. Mogelijkheden hiervoor liggen in potentie langs de Nood-Hollandse, Friese en Groninger noordkust en langs de Eems-Dollard. Door verzilting onder invloed van zeespiegelstijging kunnen op de Waddeneilanden in de toekomst ook mogelijkheden ontstaan voor realisatie van binnendijkse brakke gebieden, zoals op Texel, Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog. Bij het creëren van binnendijkse brakke gebieden kunnen ook zoet-zoutovergangen worden gerealiseerd en de mogelijkheden voor vismigratie worden verbeterd. Hierdoor is er een koppeling met kernopgave 1.07.

Momenteel lopen verkenningen naar het inzetten van de Groote Polder als bezinkbekken in het kader van het project Eemszijlen (EemsDollard2050, z.d.-a). De Groote Polder is een binnendijks

gebied van 40 ha bij Borgsweer (Provincie Groningen, z.d.). Zie Figuur 5.8.3. Dit gebied ligt buiten de begrenzing van Natura 2000-gebied Waddenzee.

5.8.7 Toekomstig doelbereik

Er wordt verwacht dat de instandhoudingsdoelstelling in de toekomst haalbaar is, dankzij de uitgevoerde maatregelen in Polder Breebaart. Daarnaast kan het habitattype worden uitgebreid buiten de begrenzing van Natura 2000-gebied Waddenzee. Voor de bescherming van het habitattype is het wenselijk dat nieuwe binnendijkse natuurgebieden waarbinnen het habitattype tot ontwikkeling kunnen komen, binnen de Natura 2000 begrenzing komen te liggen.

5.8.8 Kennisleemten

Er zijn geen actuele gegevens verkregen over de aanwezige plantengemeenschappen, flora en structuur.

5.9 H2110 Embryonale duinen

Embryonale duinen vormen het eerste stadium van de duinvorming. Ze komen met name voor op het strand, aan de voet van de zeereep. Verder komt het habitattype voor aan de randen van slufters, wash-overs en op achterduinse strandvlakten. De embryonale duinen vormen de overgangszone van een zoet naar een zout milieu: overstroming met zeewater vindt incidenteel tot regelmatig plaats (Ministerie van LNV, 2008k).

Het habitattype ontstaat daar waar biestarwegras zich vestigt. Deze plant vangt zand in, waardoor de duintjes ontstaan. De begroeiingen van het habitattype kunnen variëren in dichtheid. De hoge dynamiek zorgt voor fluctuerende oppervlaktes en wisselende locaties. Waar de embryonale duinen voorkomen in afwisseling met kaal zand en/of vloedmerkbegroeiingen (met bijvoorbeeld strandmelde en zeeraket), wordt daarom het gehele mozaïek tot het habitattype gerekend (Ministerie van LNV, 2008k).

Het habitattype komt voor op alle Waddeneilanden en op Griend. De grootste oppervlakten komen voor op Schiermonnikoog en Rottum.
Binnen de Waddenzee komt 15-30 % van het totale areaal van H2110 in Nederland voor (Ministerie van LVVN, 2024) .



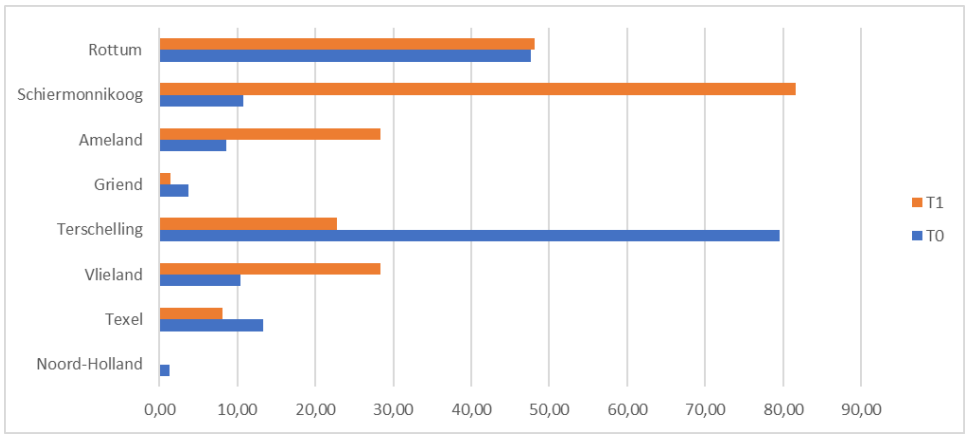
Foto. Embryonale duintjes op het Westerstrand van Schiermonnikoog in 2015. Foto: D.E. Heidinga

5.9.1 Beschrijving in ruimte en tijd

Het T1-oppervlak bedraagt 222 ha. Het zoekgebied in de T0 periode (2004-2010) is in de T1 periode (2012-2019) grotendeels als H2110 gekarteerd. Het habitattype is in de T1 situatie sterk in oppervlak toegenomen, ook als het zoekgebied uit T0 achteraf tot het habitattype gerekend wordt (Kers & Zielman, 2022). Per eiland zijn er echter verschillen. Op Schiermonnikoog, Vlieland (Vliehors) en Ameland is sprake van een sterke toename, terwijl op Terschelling, Griend en Texel duidelijk sprake is van een afname. Het habitattype komt op de eilanden binnen de Natura 2000-begrenzing vooral voor op Rottumeroog en -plaat, de eilandstaarten van Schiermonnikoog en Ameland en het zuidwesten van Terschelling en Vlieland (zie Figuur 5.9.1) (gegevens: RWS Dataregister).

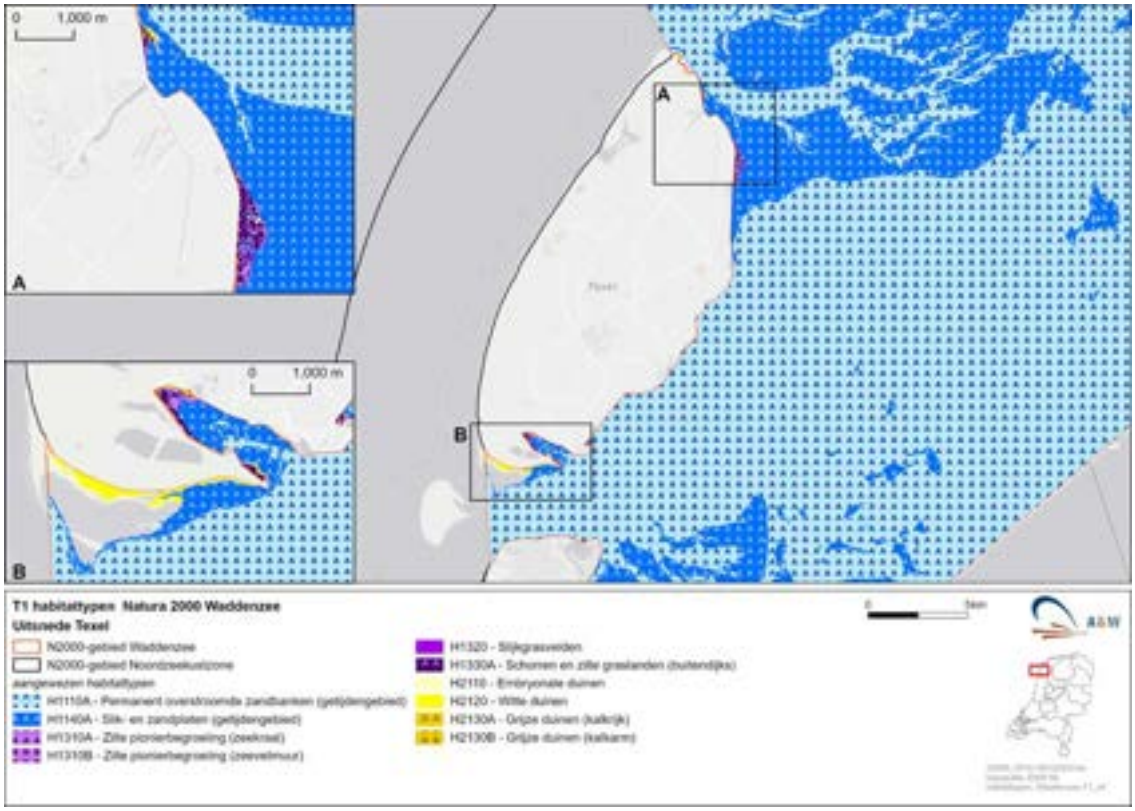
Tabel 5.9.1 Oppervlakte H2110 op de T0 en T1 habitattypenkaart in hectaren. Ontleend aan: (Kers & Zielman, 2022)

Oppervlak T0	Oppervlak T1	Verschil
147	222	76
zoekgebied: 30 ha	0,4	29,7

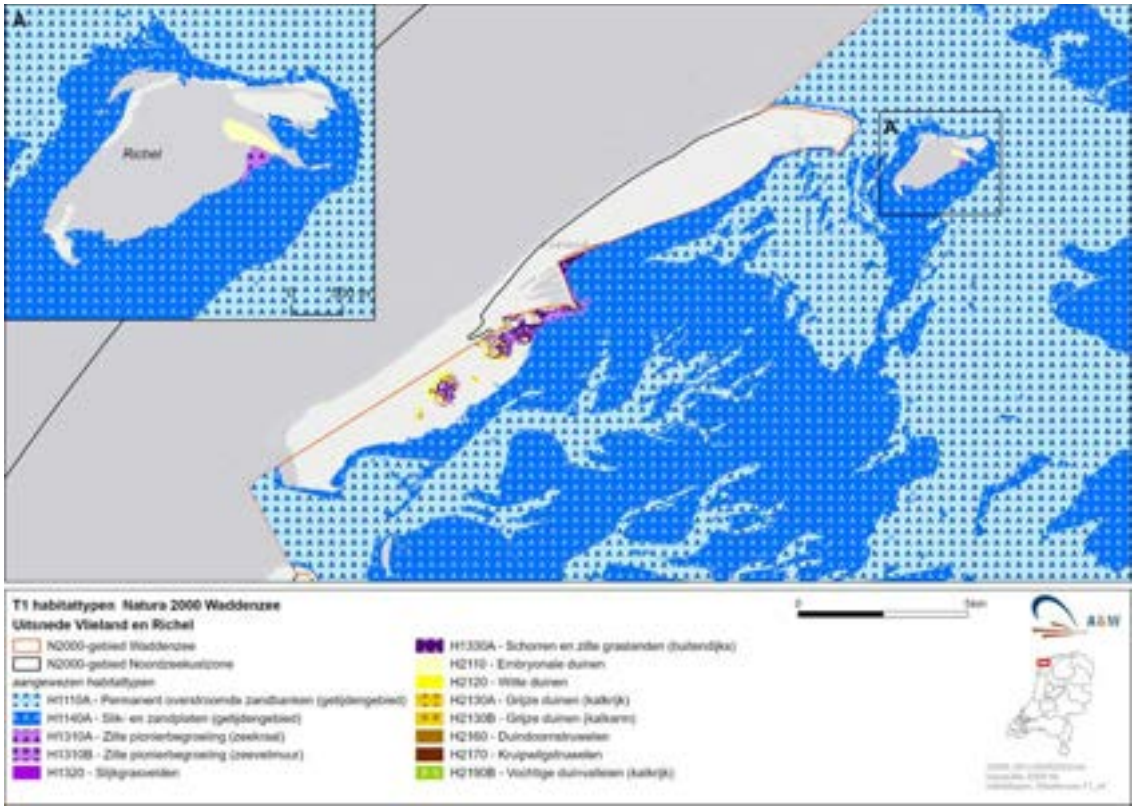


Figuur 5.9.1. Oppervlakte (in ha) voor het habitattype H2110 in de periodes T0 (2004-2010) en T1 (2012-2019). Bron gegevens: RWS Dataregister

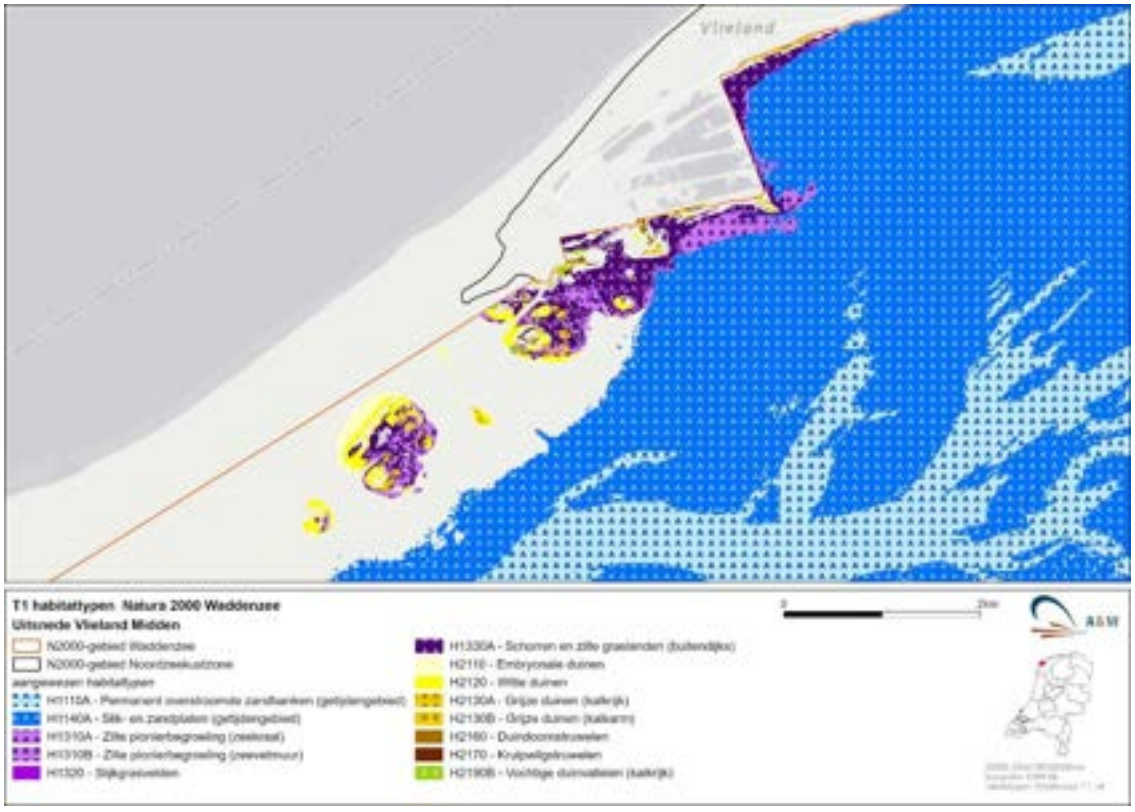
In de volgende figuren is het voorkomen van het habitattype (en andere habitattypen) in verschillende delen van de Waddenzee weergegeven.



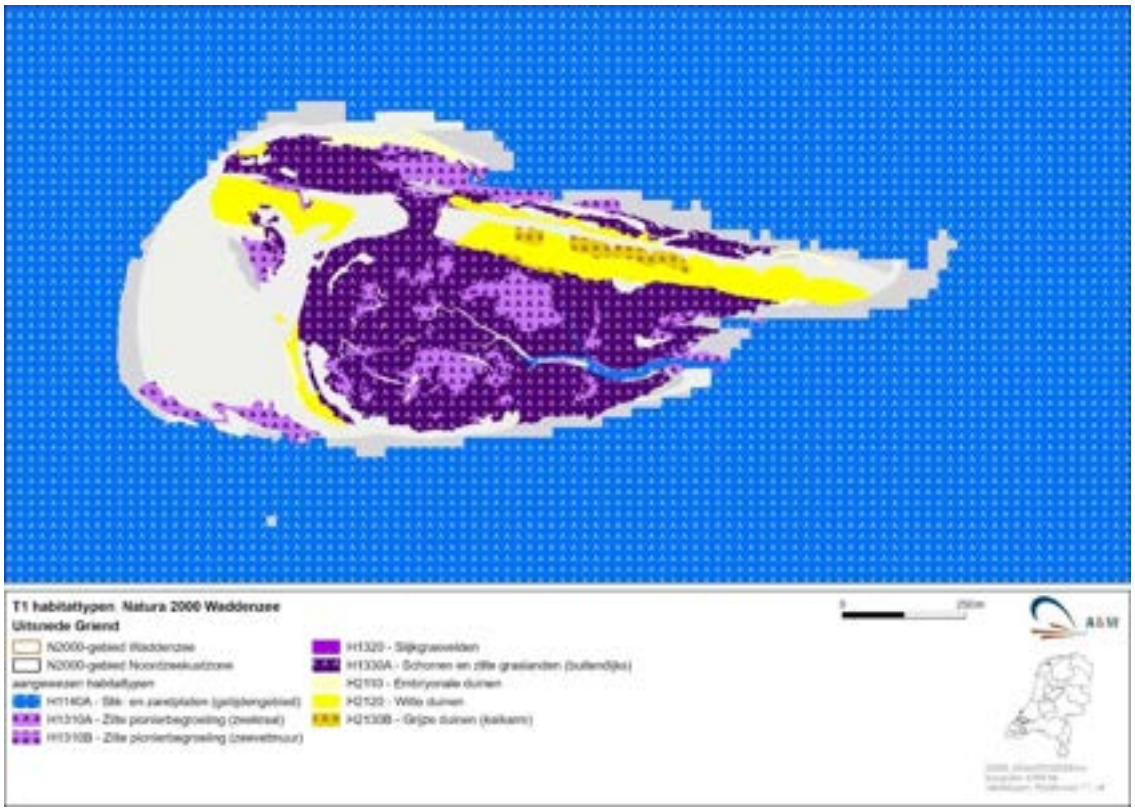
Figuur 5.9.2 Habitattypen in de T1 periode, Texel



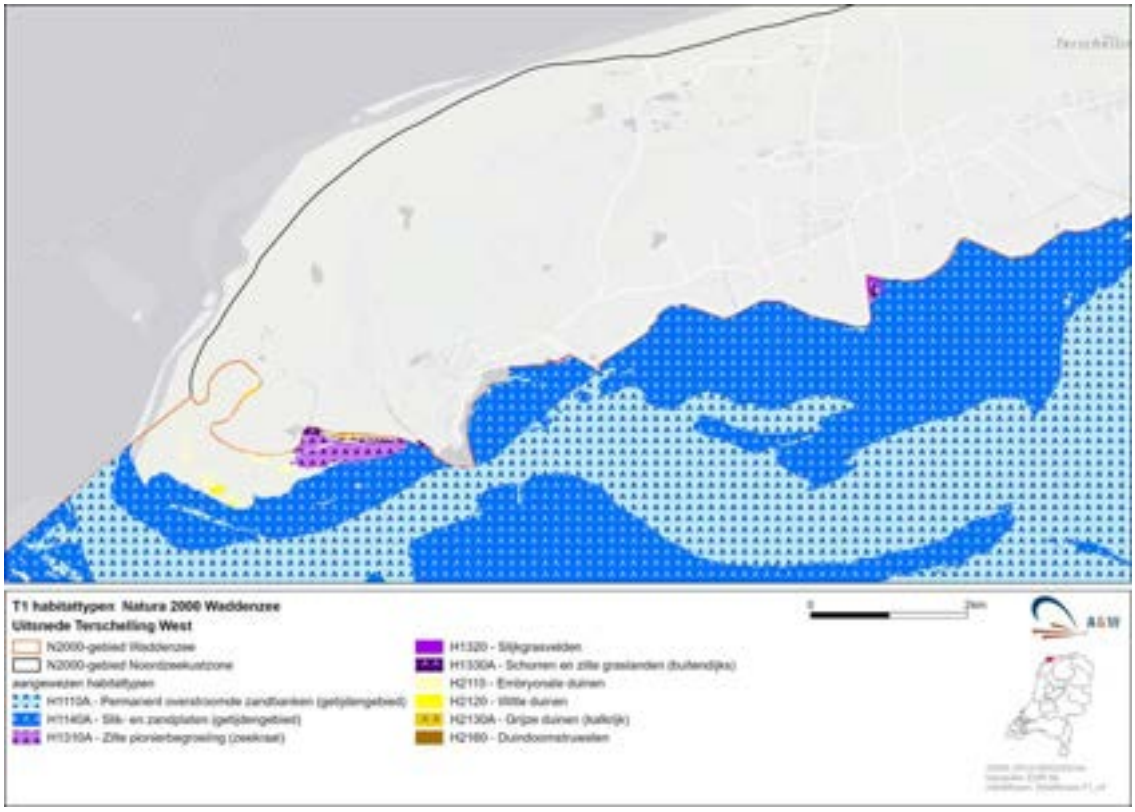
Figuur 5.9.3 Habitattypen in de T1 periode, Richel en Vlieland



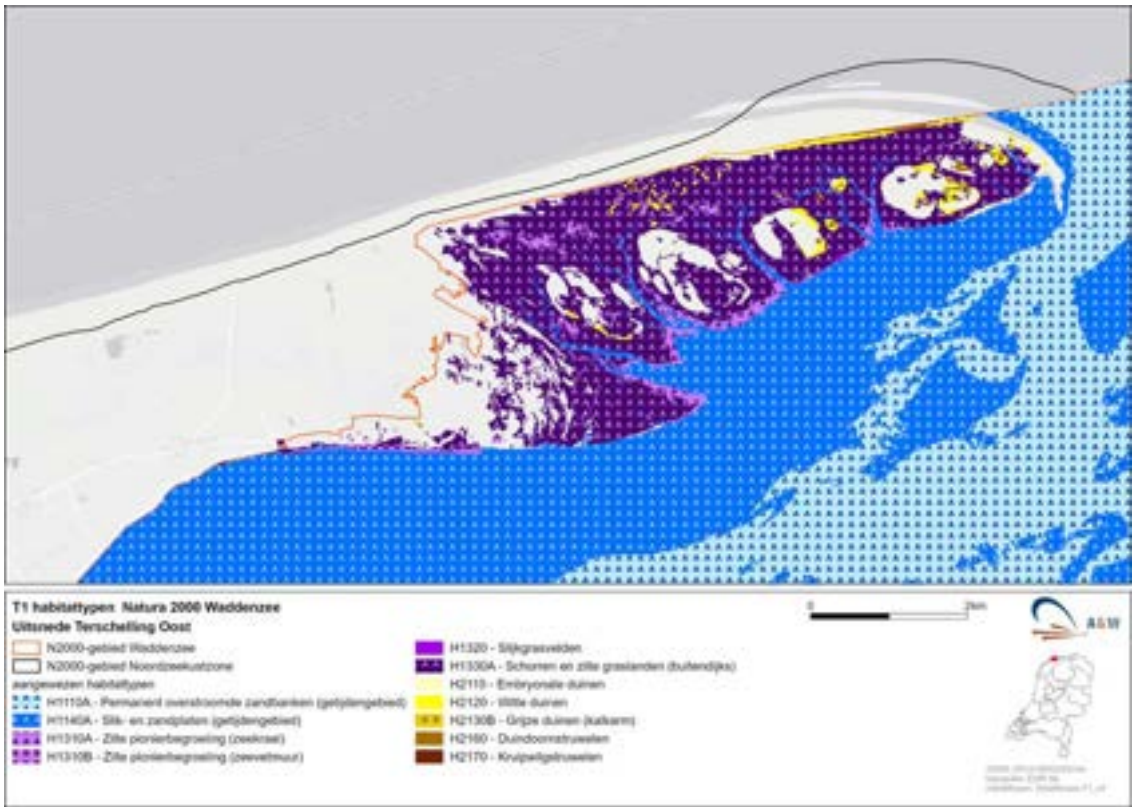
Figuur 5.9.4 Habitattypen in de T1 periode, Vlieland Midden



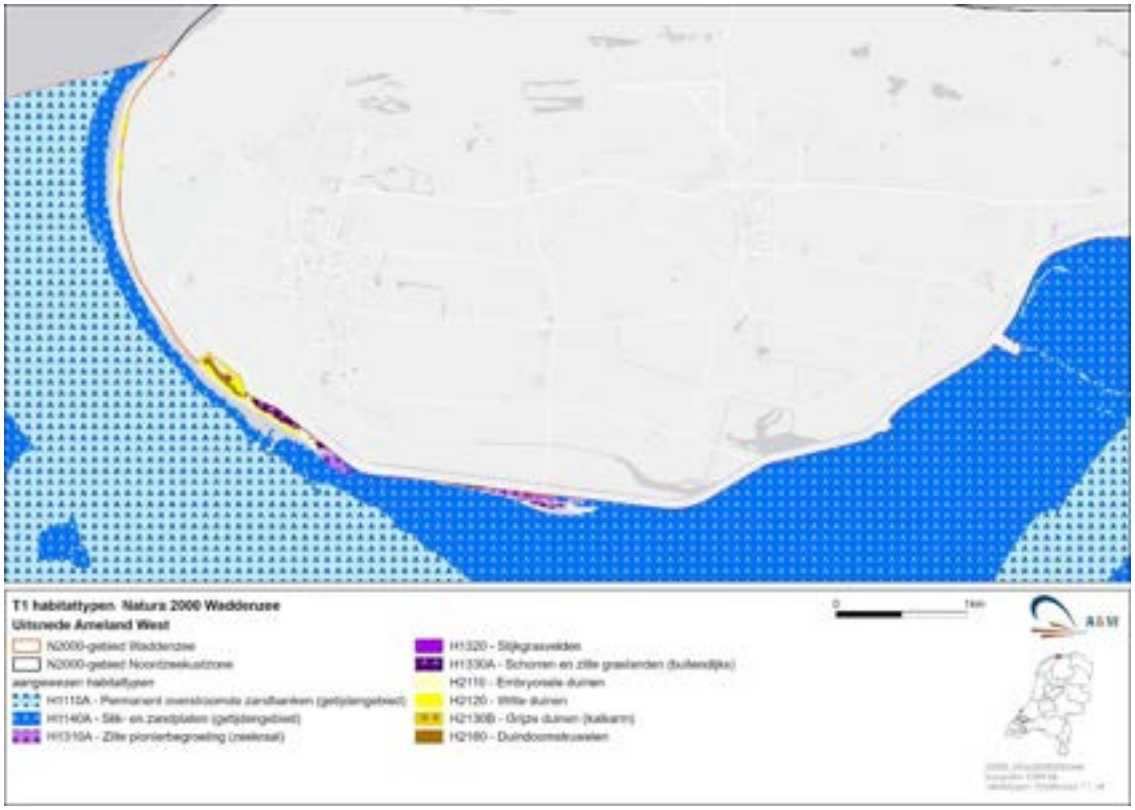
Figuur 5.9.5 Habitattypen in de T1 periode, Griend



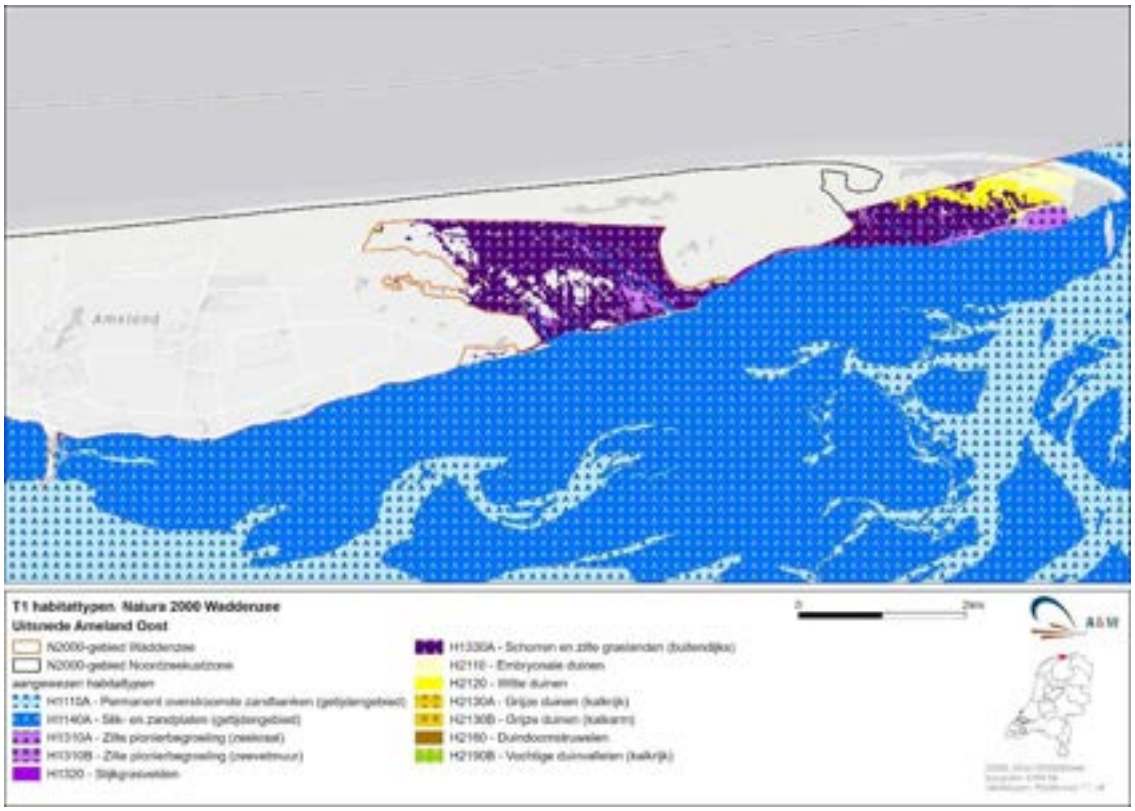
Figuur 5.9.6 Habitattypen in de T1 periode, westelijk deel Terschelling



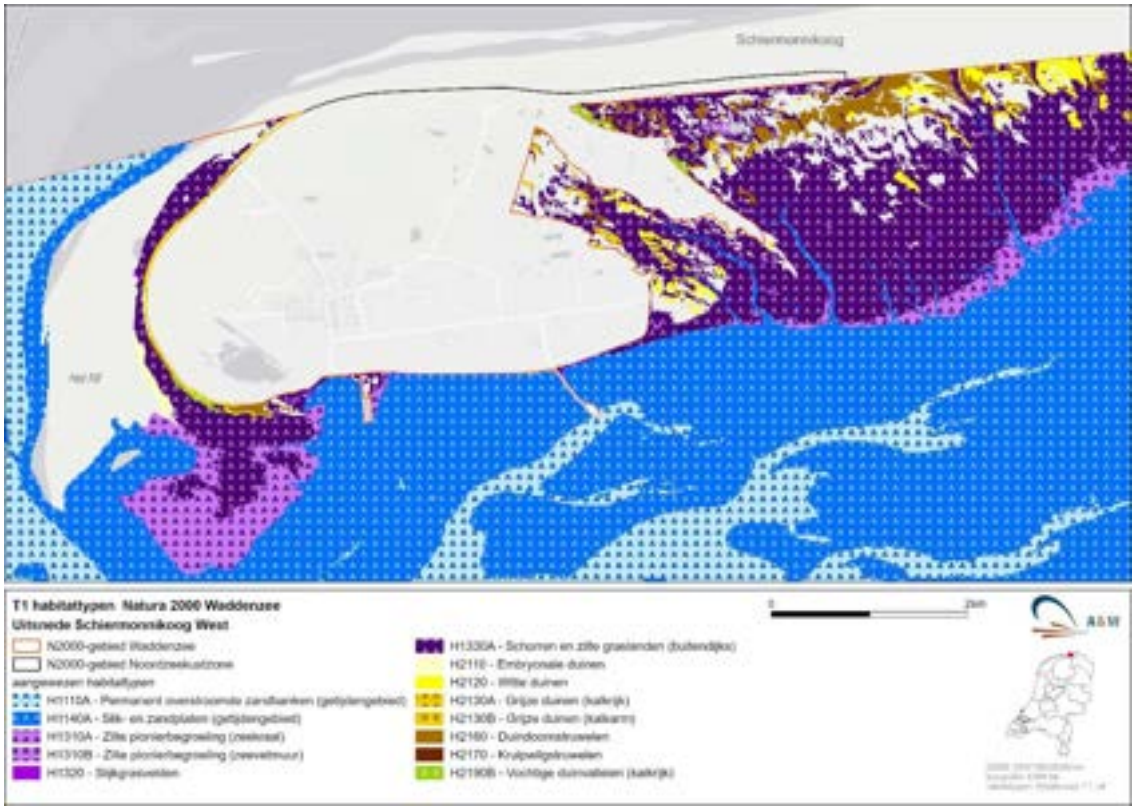
Figuur 5.9.7 Habitattypen in de T1 periode, oostelijk deel Terschelling



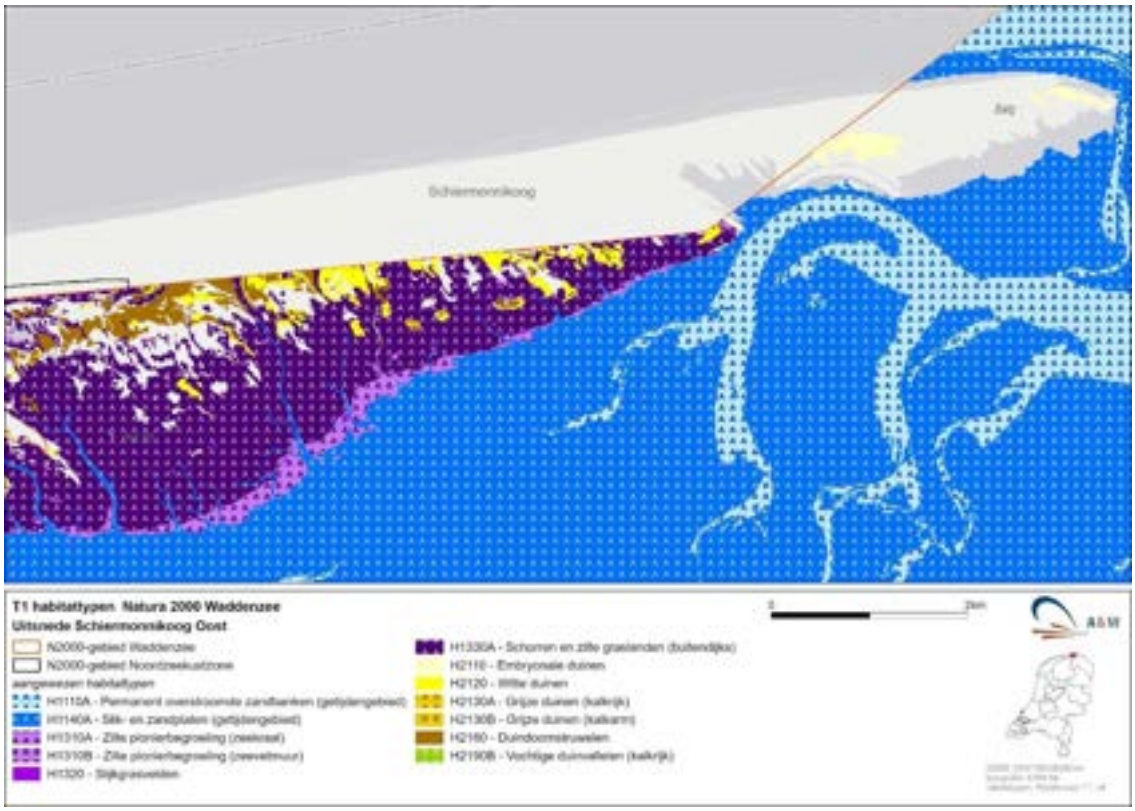
Figuur 5.9.8 Habitattypen in de T1 periode, westelijk deel Ameland



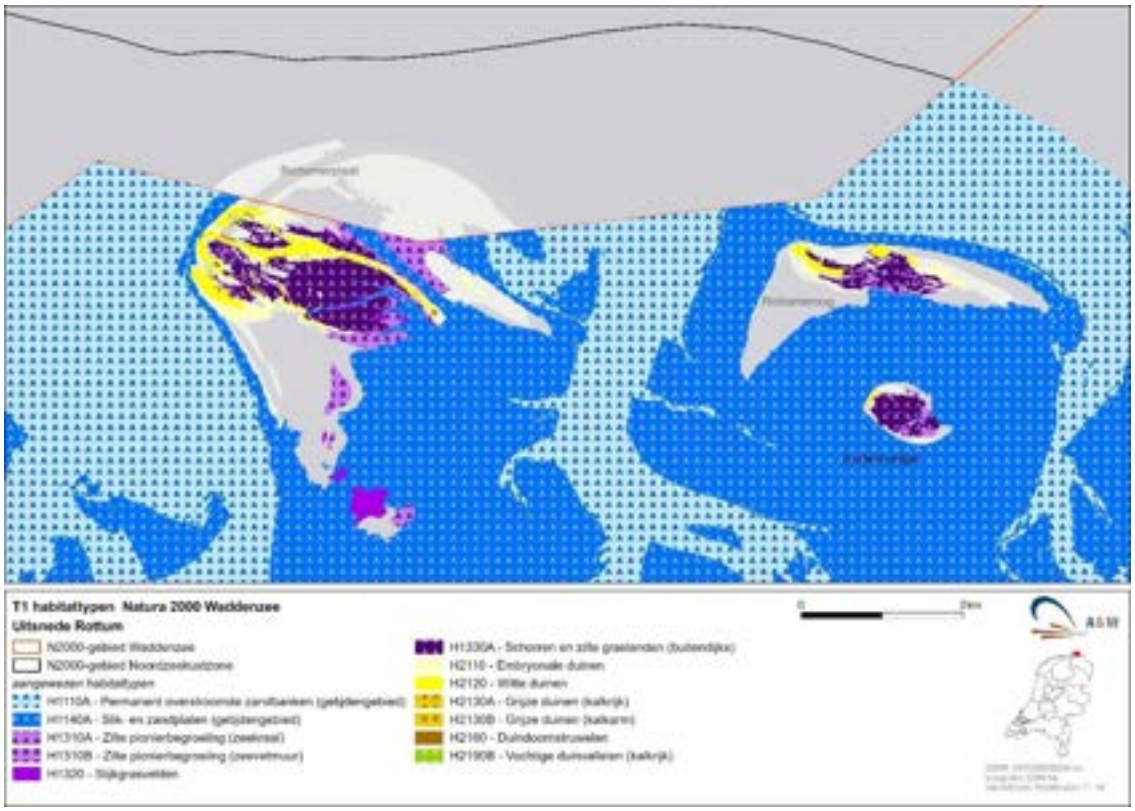
Figuur 5.9.9 Habitattypen in de T1 periode, oostelijk deel Ameland



Figuur 5.9.10 Habitattypen in de T1 periode, westelijk deel Schiermonnikoog



Figuur 5.9.11 Habitattypen in de T1 periode, oostelijk deel Schiermonnikoog



Figuur 5.9.12 Habitattypen in de T1 periode, Rottum

5.9.2 Ecologische randvoorwaarden

Deze paragraaf geeft een overzicht van de ecologische randvoorwaarden voor H2110 zoals deze zijn opgenomen in het profieldocument (Ministerie van LNV, 2008k) en de bouwsteen voor het Strategisch Plan Natura 2000 (Janssen, 2022b). Voor de lijst van de kenmerkende plantengemeenschappen wordt verwezen naar het profieldocument.

Abiotische randvoorwaarden
Onderstaand figuur geeft inzicht in de abiotische vereisten van het habitattype.

Zuurgraad	basisch	neutraal-a	neutraal-b	zwak zuur-a	zwak zuur-b	matig zuur-a	matig zuur-b	zuur	
Vochttoestand	diep water	ondiep permanent water	ondiep droog-vallend water	's winters inunderend	zeer nat	nat	zeer vochtig	vochtig	matig droog	droog
Zoutgehalte	zeer zoet	(matig) zoet	zwak brak	licht brak	matig brak	sterk brak tot zout			
Voedselrijkdom	zeer voedselarm	matig voedselarm	licht voedselrijk	matig voedselrijk-a	matig voedselrijk-b	zeer voedselrijk	uiterst voedselrijk		
Overstromings-tolerantie	dagelijks lang	dagelijks kort	regelmatig	incidenteel	niet				

Figuur 5.9.13. Abiotische randvoorwaarden H2110. Groen: optimaal bereik, oranje: suboptimaal bereik. (Ministerie van LNV, 2008k)

Overige kenmerken van een goede structuur en functie

- Voldoende aanvoer van zand;
- Afwisseling van duinvorming (opbouw van het habitattype; tot ruim 50 cm per jaar) en afslag (voorkómen van eenzijdige successie naar H2120);
- Rust in ten minste een deel van het gebied (vanwege de strandplevier, een constante typische soort);
- Optimale functionele omvang: vanaf enkele hectares (Janssen, 2022b; Ministerie van LNV, 2008h).

Andere belangrijke randvoorwaarden zijn de aanwezigheid van voldoende brede stranden en afwezigheid van bodemverstoring door berijding.

Typische soort

De enige typische soort is strandplevier (Ministerie van LNV, 2008k).

5.9.3 Huidig doelbereik

De instandhoudingsdoelstelling is gericht op behoud van oppervlak en kwaliteit. In onderstaande tabel is het doelbereik weergegeven.

Tabel 5.9.2 Instandhoudingsdoelstelling en doelbereik habitattype H2110 Embryonale duinen. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Oppervlakte	Kwaliteit
=	=

Oppervlakte

Het oppervlak van het habitattype is toegenomen ten opzichte van de T0 situatie. De behoudsdoelstelling is gehaald.

Kwaliteit

Er zijn geen aanwijzingen dat de kwaliteit van het habitattype is afgenomen, waardoor de behoudsdoelstelling is gehaald. Hieronder worden de individuele kwaliteitsaspecten van het habitattype (die benoemd zijn in de vorige paragraaf) toegelicht.

Abiotische randvoorwaarden

De voor het habitattype kenmerkende vegetatietypen kunnen zowel in het suboptimale bereik als het optimale bereik voorkomen (database abiotische vereisten en (Ministerie van LNV, 2024)). Op dit aspect scoort het habitattype dus matig tot goed.

Plantengemeenschappen

Alle plantengemeenschappen die kwalificeren voor het habitattype indiceren een goede vegetatiekundige kwaliteit (Ministerie van LNV, 2008k). Van de vijf plantengemeenschappen die kwalificeren voor het habitattype is alleen de Associatie van Loogkruid en Zeeraket ‘bedreigd’. De overige zijn niet bedreigd. In de VEGWAD-karteringen die gebruikt zijn voor de T1 habitattypenkaart lijkt het voorkomen van deze plantengemeenschap onveranderd. Alleen op Schiermonnikoog is het oppervlak afgenomen en op Terschelling juist toegenomen (Heidinga et al., 2023).

Typische soort
Voor de typische soort strandplevier geldt tevens een instandhoudingsdoelstelling, die is gericht op uitbreiding van de omvang en verbetering van de kwaliteit van het leefgebied met een draagkracht voor een populatie van 50 paar. De doelstelling voor de populatieomvang wordt niet gehaald; de laatste vijf jaar waren gemiddeld 11 paartjes aanwezig (www.sovon.nl). De trend lijkt sinds 2012 stabiel. De strandplevier broedt momenteel binnen Natura 2000-gebied Waddenzee vooral op de Vliehors en op Rottumeroog (zie kaart bijlage 5). Op deze locaties vindt niet of nauwelijks recreatie plaats (op basis van data van STRAVA). Er zijn in de afgelopen jaren diverse maatregelen getroffen op de eilanden, deels binnen Natura 2000-gebied Noordzeekustzone, die hebben geleid tot een betere bescherming van strandbroeders (Heidinga et al., 2023).

Overige kenmerken van een goede structuur en functie
- De minimale functionele omvang van enkele hectares wordt op vrijwel alle eilanden gehaald.
- Hoewel het merendeel van de stranden binnen Natura 2000-gebied Noordzeekustzone ligt, zijn er binnen de Waddenzee voldoende brede stranden aanwezig, onder andere op Rottumerplaat en eilandkoppen en -staarten, zoals op Vlieland en Ameland.
- Uit het feit dat het areaal van het habitattype is toegenomen, blijkt dat ook een ander kenmerk, namelijk aanwezigheid stuivend zand, aanwezig is.
- Op basis van de twee karteermomenten kan niet worden vastgesteld of er afname van het habitattype is opgetreden door erosie of successie richting witte duinen. Enige afname is toegestaan omdat het areaal is toegenomen.
- Er wordt onvoldoende voldaan aan de randvoorwaarde rust (Heidinga et al., 2023).
- Het is onduidelijk of er berijding van het habitattype optreedt, dit zou aan de orde kunnen zijn op Vlieland, Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog (Schilt et al., 2023).

Conclusie huidige kwaliteitstoestand
Tabel 5.9.3 geeft een samenvatting van de scores voor de hiervoor besproken individuele kwaliteitsaspecten van het habitattype. Hierbij gelden de volgende rekenregels, die aansluiten op de ‘stoplichtbenadering’ uit het Natura 2000 Doelendocument (Ministerie van LNV, 2006a):
- Eén of meer slecht: score is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: score is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend.

Deze rekenregels zijn ook van toepassing op het bepalen van de huidige kwaliteitstoestand:
- Eén of meer slecht: totaalscore is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: totaalscore is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: totaalscore is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: totaalscore is onbekend.

Op basis hiervan wordt de huidige kwaliteitstoestand van H2110 als matig beoordeeld.

Tabel 5.9.3 Score kwaliteitsaspecten H2110

Kwaliteitsaspect	Deelaspecten	Huidige situatie	Score deelaspecten	Eindscore per kwaliteitsaspect
Abiotische vereisten	Zuurgraad, vochttoestand, zoutgehalte, voedselrijkdom, overstromingstolerantie	suboptimaal tot optimaal	matig	Matig (100%)
Plantengemeenschappen		goed	goed	Goed (100%)

Typische soorten		matig (beperkte overlap habitattype)	matig	Matig (100%)
Overige kenmerken van een goede structuur en functie	voldoende aanvoer zand	ja	goed	Matig (16%)
	voldoende brede stranden	ja	goed	
	afwisseling van duinvorming	ja	goed	
	voldoende rust	deels	matig	
	omvang vanaf enkele hectares	ja	goed	
	geen bodemverstoring door berijding	onbekend	onbekend	
Totaalscore op basis van de vier kwaliteitsaspecten				**Matig (50%)**

5.9.4 Kansen en knelpunten

Interne knelpunten

Voldoende rust voor typische soort strandplevier

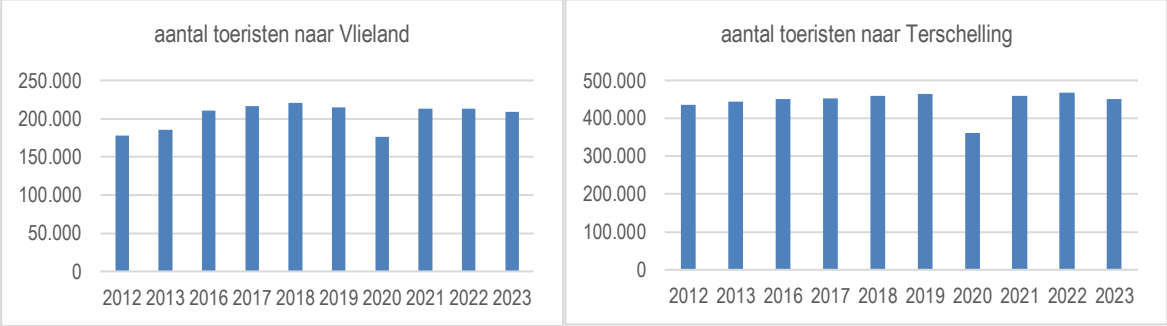
Verstoring door recreatie

Alhoewel er de afgelopen beheerplanperiode verbetering is opgetreden in de bescherming van strandbroeders als de strandplevier, is verstoring door recreatie een blijvend aandachtspunt.

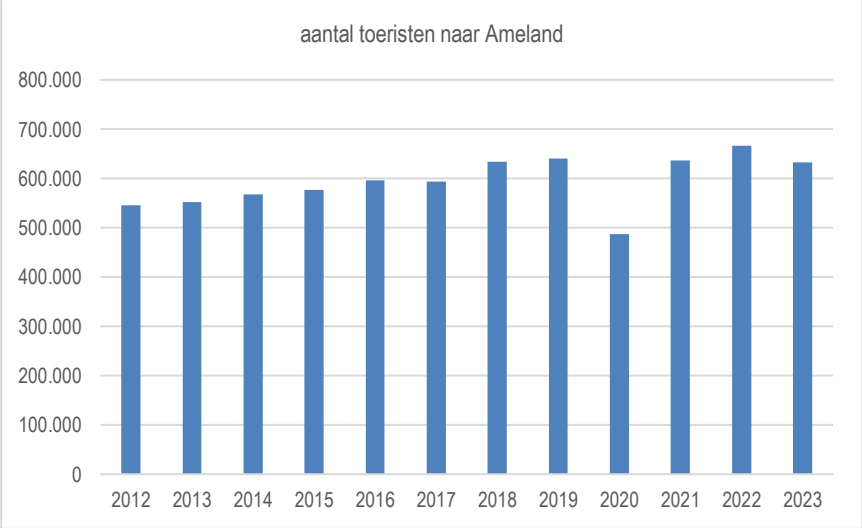
De laatste officiële toerismecijfers dateren uit 2016 (CBS, 2016). Uit gegevens van TESO blijkt een sterke toename van het aantal personen dat gebruikt maakt van de veerboot naar Texel, met een grote dip in het coronajaar 2021. Voor Vlieland en Terschelling zijn gegevens verkregen van 2012-2023 (zie Figuur 5.9.15). Hieruit blijkt dat het aantal toeristen na 2012 toeneemt, met een piek in 2019 en een dip in coronajaar 2020. Hierna is het aantal toeristen weer toegenomen, al is het aantal toeristen in 2023 lager dan in de twee voorgaande jaren. Voor Ameland en Schiermonnikoog zijn gegevens gebruikt voor de periode 2012-2023 (zie Figuur 5.9.16 en 5.9.17). Hieruit blijkt dat het aantal toeristen in deze periode is toegenomen, met uitzondering van coronajaar 2020. In 2023 is het aantal toeristen iets lager dan in de voorgaande twee jaren.



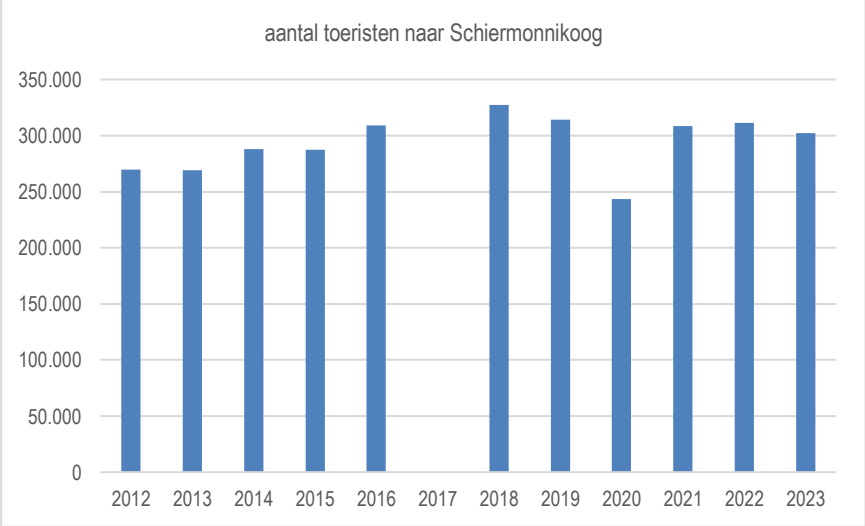
Figuur 5.9.14. Aantallen personen vervoerd met veerboot TESO (TESO, 2023)



Figuur 5.9.15. Aantal toeristen naar Vlieland (links) en Terschelling in de periode 2012-2023. Gegevens van 2014 en 2015 ontbreken. Bronnen: Rederij Doeksen, 2024, van der Meer, 2014



Figuur 5.9.16. Aantal toeristen naar Ameland in de periode 2014-2023. Bronnen: Wagenborg, 2024, van der Meer, 2014



Figuur 5.9.17. Aantal toeristen naar Schiermonnikoog in de periode 2012-2023. Van 2017 zijn geen data beschikbaar. Bronnen: Wagenborg, 2024, van der Meer, 2014

Bescherming van nesten van strandbroeders vindt deels nog ad hoc plaats, na vestiging, en deels preventief, door middel van permanent of tijdens het broedseizoen gesloten gebieden

(Heidinga et al., 2023). Beschermingsmaatregelen worden niet altijd gerespecteerd. Loslopende honden leiden vaak tot verstoring van nesten (Krijgsveld et al., 2022), deze vorm van recreatief gebruik wordt onvoldoende gereguleerd (Krol, Lodewijks, et al., 2023). Voor de strandplevier is het van belang dat niet alleen de nesten worden afgezet maar dat ook voldoende rust heerst in het foerageergebied eromheen.

Voldoende aanvoer van zand

Potentieel knelpunt: negatieve effecten suppleties

Strandsuppleties kunnen de vorming van embryonale duinen belemmeren als zand wordt gebruikt dat slecht verstuift, als embryonale duinen direct onder het zand verdwijnen, of als een strandsuppletie zo hoog wordt aangelegd dat door uitstuiving een schelpenvloertje ontstaat en het hogere strand onbereikbaar wordt voor de zee. Bij vooroeversuppleties speelt dit probleem minder (OBN Natuurkennis, z.d.).

In de vorige beheerplanperiode zijn onder andere strandsuppleties uitgevoerd bij het zuidwesten van Texel en het westen van Ameland. Alle suppletielocaties zijn weergegeven in Figuur 5.9.18. In de directe nabijheid van de suppletielocaties komen volgens de habitattypenkaart geen embryonale duinen voor binnen de Waddenzee. Hierdoor zijn waarschijnlijk geen directe negatieve effecten opgetreden. In de komende jaren zullen opnieuw strandsuppleties plaatsvinden bij de kop van Ameland en het midden van Ameland (Rijkswaterstaat, 2024). Bij suppleties wordt rekening gehouden met de Natura 2000 waarden waardoor significante effecten worden voorkomen.



Figuur 5.9.18. Locaties waar de afgelopen jaren strandsuppleties zijn uitgevoerd (aangegeven met pin). Op basis van gegevens in (Schilt et al., 2023)

Afwisseling van duinvorming
Potentieel knelpunt: natuurlijke successie/regressie
Embryonale duinen kunnen door natuurlijke successie overgaan in witte duinen, als de duintjes verder opstuiven en helm zich vestigt. Door een toename van het aantal stormvloeden kunnen embryonale duinen verdwijnen (de Groot et al., 2015).

Kansen
Voldoende aanvoer van zand, voldoende brede stranden
Ontstaan van nieuwe groeiplaatsen
Wanneer er opnieuw zandplaten aanlanden op de eilandkoppen, biedt dit nieuwe mogelijkheden voor het ontstaan van embryonale duinen. De laatste verheling van een grote zandplaat met de zuidpunt van Texel vond plaats rond 1910. In de eeuwen daarvoor vond ongeveer iedere 100 - 150 jaar een soortgelijke gebeurtenis plaats (Vertegaal et al., 2023). Er is een gerede kans dat in de tweede helft van de 21ste eeuw de Razende Bol gaat verhelen met Texel (Vertegaal et al., 2023). Op Ameland vinden dit soort aanlandingen plaats met een tussenperiode van ca. 60 jaar en op Schiermonnikoog met een tussenperiode van ca. 20 jaar. Ook op Terschelling kan aanlanding van zandplaten vanuit de buitendelta plaatsvinden (Löffler et al., 2008).
Daarnaast kan het habitattype zich ontwikkelen op eilandkoppen en -staarten waar geen stuifdijk aanwezig is, namelijk op Vlieland, Ameland en Schiermonnikoog. Door de dynamische omstandigheden kan het habitattype hier verschijnen en weer verdwijnen.

Overzicht kansen en knelpunten
In onderstaande tabel staat het overzicht van de kansen en knelpunten voor H2110 Embryonale duinen.

Tabel 5.9.4 Overzicht kansen en knelpunten H2110

Kans/knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/Extern	Schaalniveau	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Verstoring strandplevier door recreatie	Voldoende rust	Intern	Locatiespecifiek	Gebruik (recreatie)
Potentieel knelpunt	Natuurlijke successie naar witte duinen	Afwisseling van duinvorming	Intern	Richel, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog, Rottum	Nee
	Negatieve effecten suppleties	Voldoende aanvoer van zand	Intern/extern	Texel, Vlieland, Terschelling, Ameland	Beheer
Kans	Ontstaan van nieuwe groeiplaatsen door zandplaten	Voldoende aanvoer van zand, voldoende brede stranden	Extern	Texel, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog	Nee

5.9.5 Potenties

Oppervlakte
Potenties voor vergroten van de oppervlakte van het habitattype binnen de Waddenzee zijn er op de locaties waar sprake is van een zoveel mogelijk ongestoorde dynamiek van erosie en sedimentatie. Dit is aan de orde op eilandkoppen en -staarten waar geen stuifdijk aanwezig is. Daarnaast kan ontwikkeling van het habitattype plaatsvinden als zandplaten aanlanden op eilandkoppen.

Kwaliteit

Het verbeteren van de kwaliteit van het habitattype is vooral mogelijk door het vergroten van de rust voor de strandplevier. Op de Noordzeestranden is veel potentieel broedgebied niet meer geschikt door de hoge recreatiedruk. In gebieden met een hoge recreatiedruk is het broedsucces lager dan op voor recreatie gesloten locaties. Een hoge recreatiedruk heeft tevens negatieve gevolgen voor de foerageermogelijkheden (van Beusekom & Hartlief, 2019; van Ulzen & Mulder, 2018).

Met behulp van Strava gegevens[15] (Strava, 2024) is gekeken naar de mogelijkheden van het vergroten van de rust voor strandplevier binnen embryonale duinen. Hieruit blijkt dat er mogelijkheden voor vergroting van de rust zijn op de eilandkoppen van Texel en Terschelling, de oostpunt van Ameland en op het Westerstrand op Schiermonnikoog. Het is wenselijk dat (delen) van deze gebieden preventief gebieden worden gesloten, bij voorkeur tot aan de waterlijn, zodat wordt verzekerd dat er ook voldoende rust heerst in het foerageergebied voor strandplevier.



Figuur 5.9.19 Mogelijkheden voor het vergroten van de rust voor strandplevier binnen H2110 Embryonale duinen (pins)

De Vliehors en de Balg op Schiermonnikoog zijn reeds vrij rustig, maar ook hier zijn mogelijkheden om gebieden preventief af te sluiten. Zie Figuur 7.1.11 in paragraaf 7.1.6.

[15] Er vindt geen structurele monitoring plaats van recreatiedruk in het Waddengebied. Daarom is gekozen voor het raadplegen van gegevens van Strava. Deze app wordt niet door alle recreanten gebruikt en geeft daardoor mogelijk geen compleet beeld van de recreatieve druk.

5.9.6 Oplossingsrichtingen

Effectgericht
Voldoende rust voor typische soort strandplevier
Vergroten rust voor strandplevier
Er kunnen meer maatregelen worden getroffen om te waarborgen dat er voldoende rust is voor de typische soort strandplevier, waarvan ook andere strandbroeders kunnen profiteren. Het gaat in ieder geval om het afsluiten van meer gebieden (Janssen, 2022b). Er kan gedacht worden aan de volgende maatregelen:

- Op grotere schaal preventief afsluiten van gebieden, bijvoorbeeld stranden, niet pas na vestiging (zonering aanpassen)
- Fysieke afsluiting toepassen (bijv. met touw) in plaats van alleen borden
- Toegangsregels aanpassen zodat het loslopen van honden niet meer is toegestaan en hierop gehandhaafd kan worden. Er kunnen daarnaast specifieke gebieden worden aangewezen waarin dit juist wel is toegestaan.
- Goede communicatie over de toegangsregels en het belang van bescherming van broedlocaties (zie hieronder).

Een goede communicatie over het hoe en waarom van het afsluiten van gebieden is van groot belang. In de Delta blijkt de aanwezigheid van vogelwachten zeer effectief om verstoringen te voorkomen. Zij wijzen mensen op de aanwezigheid van strandbroeders en het belang van rust (R. de Vos, 2023). Daarnaast kunnen informatieborden helpen bij de voorlichting; deze worden op Ameland bij Ballum goed gelezen door bezoekers (Krol, 2022). In het voorjaar van 2024 zijn tijdens een voorlichtingscampagne op de Waddeneilanden op stranden van Rijkswaterstaat, Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer op veel locaties extra bordjes geplaatst om recreanten te wijzen op strandbroeders in het kader van het project Wij&Wadvogels van Vogelbescherming Nederland en partners (Vogelbescherming Nederland, 2024). Omdat hierbij dezelfde borden zijn gebruikt, hoopt men het bewustzijn te vergroten. Op Terschelling is een webcam geplaatst bij een kolonie dwergsterns die recreanten via een QR code op een paaltje kunnen bekijken, om het bewustzijn te vergoten en noodzaak van bescherming duidelijk te maken. Daarnaast zijn op Terschelling ‘einde-eiland’ borden geplaatst om mensen te geleiden. Deze borden trekken mensen aan die aan het struinen zijn. Door slimme plaatsing wordt voorkomen dat mensen per ongeluk op broedlocaties terechtkomen (Verburg, 2024).

Naast voorlichting en communicatie aan recreanten, is het ook van belang de eilanders mee te nemen in keuzes in zonering. Er moet voldoende draagvlak zijn voor aanpassingen in de zonering, anders zullen de regels niet worden nageleefd. En ook als er wel breed draagvlak is voor de zonering, dan is het nog mogelijk dat enkelen het er niet mee eens zijn en de regels negeren of bewust saboteren. In die gevallen is adequaat toezicht en handhaving essentieel.

De nesten van de strandbroeders kunnen beter beschermd worden door toepassing van nestkooien, hiermee zijn op verschillende locaties op de Waddeneilanden goede ervaringen mee op gedaan (Lamers, 2021; Krol, 2022). Nestbeschermers zijn vooral toepasbaar op locaties waar geen goede mogelijkheden zijn om grotere gebieden af te sluiten.

Concreet wordt voorgesteld de volgende gebieden deels of geheel preventief te sluiten van maart t/m augustus:

- Eilandkop Texel
- Eilandkop Terschelling
- Oostpunt Ameland
- Westerstrand Schiermonnikoog

Er dient voldoende capaciteit voor toezicht en handhaving te zijn om te zorgen dat de toegangsbeperking wordt nageleefd. Momenteel is de capaciteit voor toezicht en handhaving niet toereikend (med. M. Nijenhuis, B. van Kuijk, E. Jansen, 2024; J. Lamers, 2025).

Conclusie oplossingsrichtingen
Onderstaande tabel geeft een overzicht van de oplossingsrichtingen voor H2110 Embryonale duinen.

Tabel 5.9.5 Overzicht oplossingsrichtingen H2110. Type: S: systeemgericht, E: effectgericht.

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau/Locatie	Kernopgave
Vergroten rust voor strandplevier	Verstoring strandplevier door recreatie	Voldoende rust voor strandplevier	E	Eilandkoppen Texel, Terschelling, oostpunt Ameland, Westerstrand Schiermonnikoog	1.13

5.9.7 Toekomstig potentieel doelbereik

Het habitattype komt binnen het Natura 2000-gebied voor op dynamische locaties. Door de hoge dynamiek kunnen de vegetaties op de ene locatie ontstaan en op een andere weer verdwijnen. Zolang de natuurlijke processen van erosie en aangroeien kunnen optreden, ontstaan steeds nieuwe mogelijkheden en kan verlies worden opgevangen. Het is dan ook belangrijk dat de randvoorwaarden daarvoor in stand worden gehouden en worden verbeterd.
Of het instandhoudingsdoel in 2050 binnen het Natura 2000-gebied Waddenzee gehaald kan worden, kan gezien het dynamische karakter van het habitattype niet worden voorspeld.

5.9.8 Kennisleemten

Het is onbekend of de activiteit strandrijden leidt tot negatieve effecten op het habitattype.

5.10 H2120 Witte duinen

Het habitattype betreft door helm, noordse helm of duinzwenkgras gedomineerde delen van de buitenduinen. De naam 'witte duinen' slaat op de kleur van het zand: omdat er nog geen bodemontwikkeling heeft plaatsgevonden, is de kleur nog wit in plaats van grijs (als in H2130). Witte duinen met helmbegroeiingen ontstaan van nature daar waar embryonale duinen (H2110) zo ver aanstuiven dat de plantengroei buiten het bereik van zout grondwater en overstromend zeewater komt. Dit proces vindt plaats in de zeereep (de duinenrij die aan het strand grenst). De witte duinen overstromen niet, maar de invloed van zeewater is nog steeds groot door de inwaai van fijne zoutdruppeltjes, ontstaan bij de verneveling van opspattend golfwater (‘salt spray’). Witte duinen kunnen ook ontstaan door uitstuiving of overstuiving van eerder vastgelegde grijze duinen of door opstuiving van door mensen aangelegde windbarrières (rijshout en helmaanplanten). De witte duinen komen dan ook niet alleen voor in de zeereep, maar ook op (nog of weer) actief stuivende (macro)parabolen in het zeeduin (dat deel van de buitenduinen dat ligt tussen de zeereep en de middenduinen). Zoutinwaai en stuivend zand zorgen voor een extreem milieu waarin slechts weinig plantensoorten kunnen overleven. Helm is daarvan de belangrijkste: door de door deze plant gevormde vegetatiestructuur wordt het zand vastgelegd, waarbij helm tot wel een meter mee kan blijven groeien tijdens het opstuiven van het zand. Voor de meeste soorten van dit habitattype is het belangrijk dat de Helm vitaal is. Daarvoor is verstuiving noodzakelijk. Als de verstuiving vermindert, gaat de helm verouderen. Plekken met

onbegroeid verstuifbaar zand maken dan ook onderdeel uit van het habitattype. De mooiste voorbeelden van het habitattype komen daar voor waar de helmduinen vrij kunnen stuiven en de kust niet kunstmatig is vastgelegd. Aanplantingen van helm en noordse helm worden alleen tot het habitattype gerekend indien er geen regelmatig patroon van aangeplante pollen meer herkenbaar is (Ministerie van LNV, 2008l).

Binnen de Waddenzee komt 6-15 % van het totale areaal van H2120 in Nederland voor (Ministerie van LVVN, 2024).

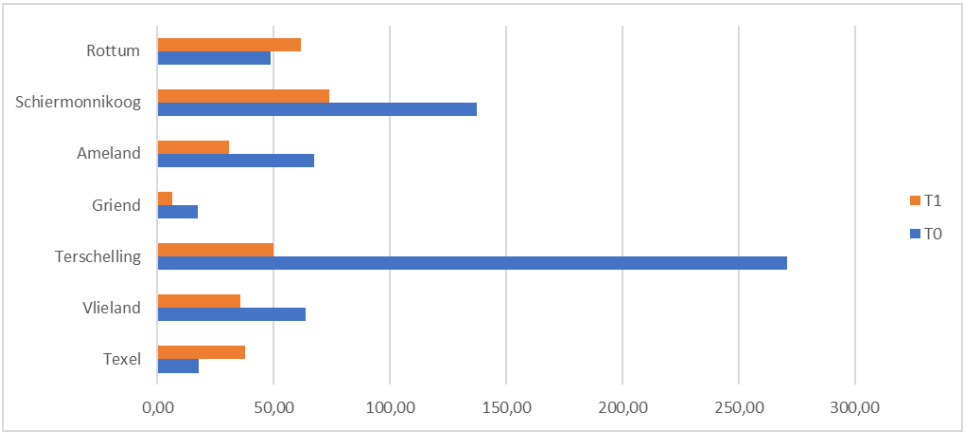
5.10.1 Beschrijving in ruimte en tijd

Het oppervlak van het habitattype bedraagt 295 ha op de T1 habitattypenkaart. Op de T0 habitattypenkaart (periode 2004-2010) was het zoekgebied voor habitattype witte duinen erg groot, vanwege het ontbreken van veldwerk in dit terreindeel. In T1 periode (2012-2019) is dit zoekgebied deels gekarteerd als H2120, deels als andere duinhabitattypen, H0000 (geen habitattype) en -op de Boschplaat van Terschelling- ook voor een groot deel als H9999 (habitattype onbekend) (Kers & Zielman, 2022). Dat laatste verklaart ook de sterke schijnbare afname op Terschelling. Hierdoor is geen betrouwbare trend vast te stellen.

Op de T1 habitattypenkaart komt het habitattype vooral voor op Rottum en op enkele eilandstaarten, en op Vlieland op de Vliehors. Daarnaast ook in grotere oppervlakten op de Binnenkwelder en Oosterkwelder op Schiermonnikoog, en langs de stuifdijk op het Westerstrand. Zie ook de habitattypenkaarten in paragraaf 5.9.1.

Tabel 5.10.1 Oppervlakte H2120 op de T0 en T1 habitattypenkaart in hectaren. Ontleend aan: (Kers & Zielman, 2022)

Oppervlak T0	Oppervlak T1	Verschil
13	295	282
zoekgebied: 613	2,2	-611



Figuur 5.10.1. Oppervlakte (in ha) voor het habitattype H2110 in de periodes T0 (2004-2010) en T1 (2012-2019). Op T0 betreft het vrijwel alleen zoekgebied terwijl het op T1 vrijwel geen zoekgebied betreft. Bron gegevens: RWS Dataregister

Recente ontwikkeling

Op het oostelijk deel van Schiermonnikoog lijkt de oppervlakte van het habitattype in de VEGWAD kartering van 2022 te zijn afgenomen ten opzichte van de kartering van 2016 die is gebruikt voor de T1 habitattypenkaart. Het habitattype is overgegaan in struwelen (Rijkswaterstaat, 2024b). Op Oost-Ameland is een vergelijkbare ontwikkeling optreden in de periode 2014-2020, maar op minder grote schaal (Rijkswaterstaat, 2024b). Voor de overige

locaties kan niet worden bepaald wat de ontwikkeling is na de T1-situatie, omdat er nog geen VEGWAD-karteringen van na 2019 beschikbaar zijn.

5.10.2 Ecologische randvoorwaarden

Deze paragraaf geeft een overzicht van de ecologische randvoorwaarden voor H2120 zoals deze zijn opgenomen in het profieldocument (Ministerie van LNV, 2008l) en de bouwsteen voor het Strategisch Plan Natura 2000 (Janssen, 2022c). Voor de lijst van de kenmerkende plantengemeenschappen wordt verwezen naar het profieldocument.

Abiotische randvoorwaarden
Onderstaand figuur geeft inzicht in de abiotische vereisten van het habitattype.



Figuur 5.10.2 Abiotische randvoorwaarden H2120. Groen: optimaal bereik, oranje: suboptimaal bereik. (Ministerie van LNV, 2008l)

Typische soorten
In onderstaande tabel is het overzicht van de typische soorten van het habitattype opgenomen.

Tabel 5.10.2 Overzicht typische soorten habitattype H2120. Verklaring categorieën: Ca = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand; Cb = constante soort met indicatie voor goede biotische structuur; Cab = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand en goede biotische structuur; K = karakteristieke soort; E = exclusieve soort. (Ministerie van LNV, 2008l)

Nederlandse naam	*Wetenschappelijke naam*	Soortgroep	Categorie[3]
Duinfranjehoed	*Psathyrella ammophila*	Paddenstoelen	K + Cab
Duinstinkzwam	*Phallus hadriani*	Paddenstoelen	K
Duinveldridderzwam	*Melanoleuca cinereifolia*	Paddenstoelen	K
Helmharpoenzwam	*Hohenbuehelia culmicola*	Paddenstoelen	K
Zandtulpje	*Peziza ammophila*	Paddenstoelen	K
Zeeduinchampignon	*Agaricus devoniensis*	Paddenstoelen	K
Duinsabelsprinkhaan	*Platycleis albopunctata*	Sprinkhanen & krekels	Ca
Akkermelkdistel	*Sonchus arvensis*	Vaatplanten	Ca
Blauwe zeedistel	*Eryngium maritimum*	Vaatplanten	K
Duinteunisbloem	*Oenothera oakesiana*	Vaatplanten	K
Noordse helm	*x Calammophila baltica*	Vaatplanten	K
Zeewolfsmelk	*Euphorbia paralias*	Vaatplanten	K
Eider	*Somateria mollissima ssp. mollissima*	Vogels	K

Overige kenmerken van een goede structuur en functie

- Verstuivende zeereep;
- Onregelmatige (open) vegetatiestructuur;
- Plekken met kaal zand tussen de vegetatie;
- Onregelmatig reliëf;
- Optimale functionele omvang: vanaf tientallen hectares (Ministerie van LNV, 2008l).
- Mozaïek van habitattype met kaal zand en embryonale duintjes;
- Zeereep in lengte richting met veel afwisseling in hoogte;
- Aanwezigheid van karakteristieke paddenstoelen;
- Rust in broedseizoen (Janssen, 2022c)

5.10.3 Huidig doelbereik

Er geldt een behoudsdoelstelling voor de oppervlakte en kwaliteit. In onderstaande tabel is het doelbereik weergegeven.

Tabel 5.10.3 Instandhoudingsdoelstelling en doelbereik habitattype H2120 Witte duinen. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Oppervlakte	Kwaliteit
=	=

Oppervlakte
Omdat het habitattype niet is meegenomen in de VEGWAD karteringen van de T0 situatie, kan de oppervlakteontwikkeling niet beoordeeld worden.

Kwaliteit
Er kan niet goed worden beoordeeld hoe de kwaliteit zich heeft ontwikkeld, omdat informatie over de overige kenmerken van een goede structuur en functie grotendeels ontbreekt. Op het oostelijk deel van Schiermonnikoog is de kwaliteit mogelijk afgenomen, omdat het areaal van het habitattype is afgenomen ten gunste van struwelen. Dit indiceert dat sprake is van vegetatiesuccessie en afname van de dynamiek. Op Oost-Ameland heeft zich lokaal een vergelijkbare ontwikkeling voorgedaan.

Hieronder wordt de huidige staat en de ontwikkeling in kwaliteit toegelicht voor de verschillende kwaliteitsaspecten van het habitattype (die benoemd zijn in de vorige paragraaf).

Abiotische randvoorwaarden
De voor het habitattype kenmerkende vegetatietypen kunnen zowel in het suboptimale bereik als het optimale bereik voorkomen (database abiotische vereisten en Ministerie van LNV, 2024). Op dit aspect scoort het habitattype dus matig tot goed.

Plantengemeenschappen
Er zijn drie plantengemeenschappen die kwalificeren voor het habitattype. Alle drie indiceren ze een goede vegetatiekundige kwaliteit.

Typische soorten
Er is gekeken naar het voorkomen van typische soorten op de belangrijkste groeiplaatsen van het habitattype. Hierbij is gebruik gemaakt van de NDFF, waarbij is gekeken naar de periode 2019-2024. In onderstaande tabel is aangegeven welke typische soorten voorkomen, en wat dit betekent voor de kwaliteit.

Tabel 5.10.4 Waargenomen typische soorten van H2120 binnen/nabij de belangrijkste groeiplaatsen van het habitattype in de periode 2019-2024. Bron: Sovon verspreidingskaart eider (zie Bijlage 5), NDFF, geraadpleegd september 2024

Schiermonnikoog	**Rottumeroog**	**Rottumerplaat**	**Terschelling-west**	**Boschplaat**	**Vliehors**
Duinfranjehoed	Duinstinkzwam	Duinstinkzwam	Duinfranjehoed	Duinfranjehoed	Zandtulpje
Duinstinkzwam	Zandtulpje	Zandtulpje	Duinstinkzwam	Duinveldridderzwam	Blauwe zeedistel
Zandtulpje	Blauwe zeedistel	Akkermelkdistel	Duinveldridderzwam	Duinsabelsprinkhaan	Deunteunisbloem
Akkermelkdistel	Duinteunisbloem	Blauwe zeedistel	Zeeduinchampignon	Akkermelkdistel	Zeewolfsmelk
Blauwe zeedistel	Zeewolfsmelk	Duinteunisbloem	Akkermelkdistel	Blauwe zeedistel	Eider
Duinteunisbloem	Eider	Zeewolfsmelk	Blauwe zeedistel	Eider	
Noordse helm		Eider	Duinteunisbloem		
Zeewolfsmelk			Zeewolfsmelk		
			Eider		
Oordeel: goed (62%)	**Oordeel: matig (46%)**	**Oordeel: matig (54%)**	**Oordeel: goed (69%)**	**Oordeel: matig (46%)**	**Oordeel: matig (38%)**



Foto. Blauwe zeedistel, een typische soort van H2120 Witte duinen. Foto: D.E. Heidinga

Overige kenmerken van een goede structuur en functie

- Gegevens over de vegetatiestructuur, het reliëf en de mate van verstuiving kunnen niet worden ontleend aan de vegetatiekartering. Daar waar het habitattype voorkomt op of achter stuifdijken zal waarschijnlijk niet (volledig) worden voldaan aan de vereiste van verstuiving. Nabij stuifdijken is meestal sprake van een dichte vegetatiestructuur en een soortenarme vegetatie. Daar wordt ook niet voldaan aan de voorwaarde ten aanzien van veel afwisseling in hoogte.
- Optimale omvang: alleen op Griend wordt niet voldaan aan de vereisten van optimale omvang.

- Het habitattype komt niet overal in mozaïek voor met kaal zand en embryonale duintjes. Dit geldt bijvoorbeeld voor delen van de Oosterkwelder op Schiermonnikoog en de eilandkop van Terschelling. Op de eilandkop van Texel, op de Vliehors, de eilandstaarten van Ameland en Schiermonnikoog en op Rottum is die mozaïek wel aanwezig.
- Op veel groeiplaatsen wordt naar verwachting niet voldaan aan het kwaliteitsaspect rust, vanwege de hoge recreatiedruk. Op de Vliehors, Griend, de zuidoostpunt van Terschelling, de Oosterkwelder en op Rottum wordt hieraan wel met zekerheid voldaan (beoordeling op basis van Strava data (Strava, 2024)).

Conclusie huidige kwaliteitstoestand

Tabel 5.10.5 geeft een samenvatting van de scores voor de hiervoor besproken individuele kwaliteitsaspecten van het habitattype. Hierbij gelden de volgende rekenregels, die aansluiten op de 'stoplichtbenadering' uit het Natura 2000 Doelendocument (Ministerie van LNV, 2006a):

- Eén of meer slecht: score is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: score is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend.

Deze rekenregels zijn ook van toepassing op het bepalen van de huidige kwaliteitstoestand:

- Eén of meer slecht: totaalscore is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: totaalscore is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: totaalscore is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: totaalscore is onbekend.

Op basis hiervan wordt de huidige kwaliteitstoestand van H2120 als matig beoordeeld.

Tabel 5.10.5 Score kwaliteitsaspecten H2120

Kwaliteitsaspect	Deelaspecten	Huidige situatie	Score deelaspecten	Eindscore per kwaliteitsaspect
Abiotische vereisten	zuurgraad, vochttoestand, zoutgehalte, voedselrijkdom, overstromingstolerantie	suboptimaal tot optimaal	matig	Matig (100%)
Plantengemeenschappen		goed	goed	Goed (100%)
Typische soorten		overwegend matig	matig	Matig (100%)
Overige kenmerken van een goede structuur en functie	verstuivende zeereep	deels vastgelegd door middel van stuifdijk of aaneengesloten duinenrijen	matig	Matig (88%)
	onregelmatige vegetatiestructuur	nabij stuifdijken onvoldoende open en onregelmatig	matig	
	plekken met kaal zand	nabij stuifdijken onvoldoende aanwezig	matig	
	onregelmatig reliëf	onbekend	onbekend	
	optimale omvang vanaf tientallen hectares	ja, m.u.v. Griend	matig	
	mozaïek met kaal zand en embryo duin	niet overal aanwezig	matig	
	zeereep in lengterichting met veel afwisseling in hoogte	bij stuifdijken weinig afwisseling	matig	

	rust in het broedseizoen	onvoldoende op bewoonde Waddeneilanden	matig	
Totaalscore op basis van de vier kwaliteitsaspecten				**Matig (75%)**

5.10.4 Kansen en knelpunten

Externe knelpunten

Verstuivende zeereep

Potentieel knelpunt: suppleties

Strandsuppleties kunnen de vorming van embryonale en witte duinen belemmeren als zand wordt gebruikt dat slecht verstuift, als embryonale duinen direct onder het zand verdwijnen, of als een strandsuppletie zo hoog wordt aangelegd dat door uitstuiving een schelpenvloertje ontstaat en het hogere strand onbereikbaar wordt voor de zee. Bij vooroeversuppleties speelt dit probleem minder (OBN Natuurkennis, z.d.).

In de vorige beheerplanperiode zijn onder andere strandsuppleties uitgevoerd bij het zuidwesten van Texel en het westen van Ameland, zie Figuur 5.9.18. Alleen op Texel komen in de omgeving van de suppletielocatie witte duinen voor binnen Natura 2000-gebied Waddenzee. Het is niet duidelijk of er negatieve effecten zijn opgetreden. Naar verwachting speelt dit knelpunt geen rol van betekenis binnen Natura 2000-gebied Waddenzee.

Interne knelpunten

Verstuivende zeereep

Beheer van de zeereep

De aanwezigheid van stuifdijken en het anderszins vastleggen van de zeereep heeft negatieve invloed op de mate waarin zand kan verstuiven en leidt meestal tot een dichte soortenarme vegetatiestructuur. Dit knelpunt speelt vooral op de eilandkoppen van Ameland en Schiermonnikoog (zie Figuur 5.10.3 en 5.10.4). Voor een goede kwaliteit van het habitattype is verstuiving van zand een vereiste. Ook aangrenzende duinhabitattypen zoals grijze duinen en vochtige duinvalleien zijn voor een goede kwaliteit afhankelijk van enige instuiving van vers zand. Dit vormt buffering tegen verzuring en kan bijdragen aan het vertragen van de successie.

Voldoende rust voor eider

Verstoring door recreatie

Zoals in paragraaf 5.9 is besproken is de recreatiedruk op de Waddeneilanden toegenomen. De recreatie vormt een bedreiging van de rust voor eider als broedvogel van witte duinen op de eilanden. Aanwezigheid van recreanten leidt ertoe dat potentieel geschikte broedplaatsen niet in gebruik worden genomen (Sovon, 2022). Daarnaast leidt verstoring door recreatie vooral in het begin van de broedperiode ertoe dat vrouwtjes de nesten verlaten en er predatie optreedt (Bolduc & Guillemette, 2003). De meeste broedparen van eider komen voor op Rottumerplaat, waar geen verstoring plaatsvindt (zie Bijlage 5).

Verstuivende zeereep, onregelmatige vegetatiestructuur

Vegetatiesuccessie

Op het oostelijk deel van Schiermonnikoog en lokaal op Oost-Ameland is areaal van het habitattype tussen 2014 en 2022 afgenomen door uitbreiding van struweel.

In onderstaande figuren zijn de knelpunten voor H2120 op kaart weergegeven.



Figuur 5.10.3 Locatie op de eilandkop van Ameland waar beheer van de stuifdijk een knelpunt kan vormen (paarse lijn).



Figuur 5.10.4 Locaties op Schiermonnikoog waarbinnen het areaal van H2120 in de periode 2014-2022 is afgenomen door verstruweling (geel omlijnd) en waar beheer van de stuifdijk een knelpunt kan vormen (paarse lijn).

Kansen

Verstuivende zeereep

Ontstaan van nieuwe groeiplaatsen

Wanneer er opnieuw zandplaten aanlanden op de eilandkoppen, biedt dit nieuwe mogelijkheden voor ontwikkeling van witte duinen vanuit embryonale duinen. Er is een gerede kans dat in de tweede helft van de 21ste eeuw de Razende Bol gaat verhelen met Texel (Vertegaal et al., 2023). Op Ameland hebben dit soort aanlandingen plaatsgevonden met een tussenperiode van ca. 60 jaar en op Schiermonnikoog met een tussenperiode van ca. 20 jaar. Ook op Terschelling kan aanlanding van zandplaten vanuit de buitendelta plaatsvinden (Löffler et al., 2008). Er is veel onzekerheid over de termijnen van aanlanding van zandplaten.

Daarnaast kan het habitattype zich ontwikkelen op eilandstaarten waar geen stuifdijk aanwezig is, en op eilandkoppen. Door de dynamische omstandigheden kan het habitattype hier verschijnen en weer verdwijnen.

Dynamisering

De afgelopen twintig jaar zijn op diverse locaties op de Waddeneilanden kerven in de zeereep aangebracht. Daarnaast zijn spontaan kerven ontstaan. Figuur 5.10.5 geeft enkele voorbeelden van aangelegde en spontane kerven op de Waddeneilanden.

Het succes van aangelegde kerven is wisselend. Op Ameland-Oost is de doorstuiving van aangelegde kerven beperkt tot de directe omgeving van de kerven en hebben de kerven daardoor vooral effect op de witte duinen zelf. Goede doorstuiving is vooral te realiseren indien de oriëntatie van de kerven op de overheersende windrichting is afgestemd. Op de Waddeneilanden zijn spontaan ontstane kerven vaak noordwest georiënteerd (Arens et al., 2022). Spontaan ontstane kerven vertonen tot nu toe geen tekenen van stabilisatie, behalve als hiervoor embryonale duinen ontstaan (Arens et al., 2022).



Foto. Voorbeeld van instuiving van zand vanuit een kerf op Ameland-Oost. Foto: D.E. Heidinga



Figuur 5.10.5. Voorbeeld van kerven in de zeereep. Van boven naar onder: Vlieland, Terschelling en Ameland. Bron: Google Earth Pro

Kunstmatig aangelegde kerven moeten goed ingepast worden met oog voor de morfologische ontwikkelingen. Spontane kerven kunnen onder andere ontstaan door kusterosie ruimte te geven.

Overzicht kansen en knelpunten

In onderstaande tabel staat het overzicht van de kansen en knelpunten voor H2120 Witte duinen.

Tabel 5.10.6 Overzicht kansen en knelpunten H2120

Kans/Knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/Extern	Schaalniveau	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Vegetatiesuccessie	Verstuivende zeereep, onregelmatige vegetatiestructuur	Intern	Schiermonnikoog, Oost-Ameland	Nee
	Vastlegging zeereep	Verstuivende zeereep	Intern	Eilandkoppen Ameland en Schiermonnikoog	Beheer

	Onvoldoende rust voor broedvogel eider	Voldoende rust	Intern	Locatiespecifiek	Recreatie
Kans	Ontstaan van nieuwe groeiplaatsen door aanlanding zandplaten	Verstuivende zeereep	Extern	Texel, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog	Nee
	Dynamisering van de zeereep	Verstuivende zeereep	Intern	Op verschillende locaties uitgevoerd op de Waddeneilanden	Beheer

5.10.5 Potenties

Oppervlakte
Potenties voor vergroting van de oppervlakte liggen op het oostelijk deel van Schiermonnikoog, waar het areaal van het habitattype is afgenomen door toename van struwelen. Daarnaast kan het habitattype natuurlijk uitbreiden door aanlanding van zandplaten of door successie vanuit embryonale duinen.

Kwaliteit
Kwaliteitsverbetering is mogelijk door op plekken waar de zeereep is vastgelegd of waar sprake is van een aaneengesloten duinenrij deze te onderbreken door middel van het graven van kerven, waardoor weer een verstuivende zeereep ontstaat. Het aftoppen van duinen kan leiden tot een verbetering van de vegetatiestructuur en het vergroten van de verstuifbaarheid van het zand. Voor eider is het vergroten van de rust mogelijk binnen het habitattype op Terschelling en Schiermonnikoog (inschatting op basis van data van Strava, 2024). Daarnaast zijn er buiten het habitattype meer mogelijkheden voor het vergroten van de rust voor eider, zie paragraaf 7.4.6.



Figuur 5.10.11. Potenties voor H2120 op Terschelling



Figuur 5.10.12. Potenties voor H2120 op Ameland



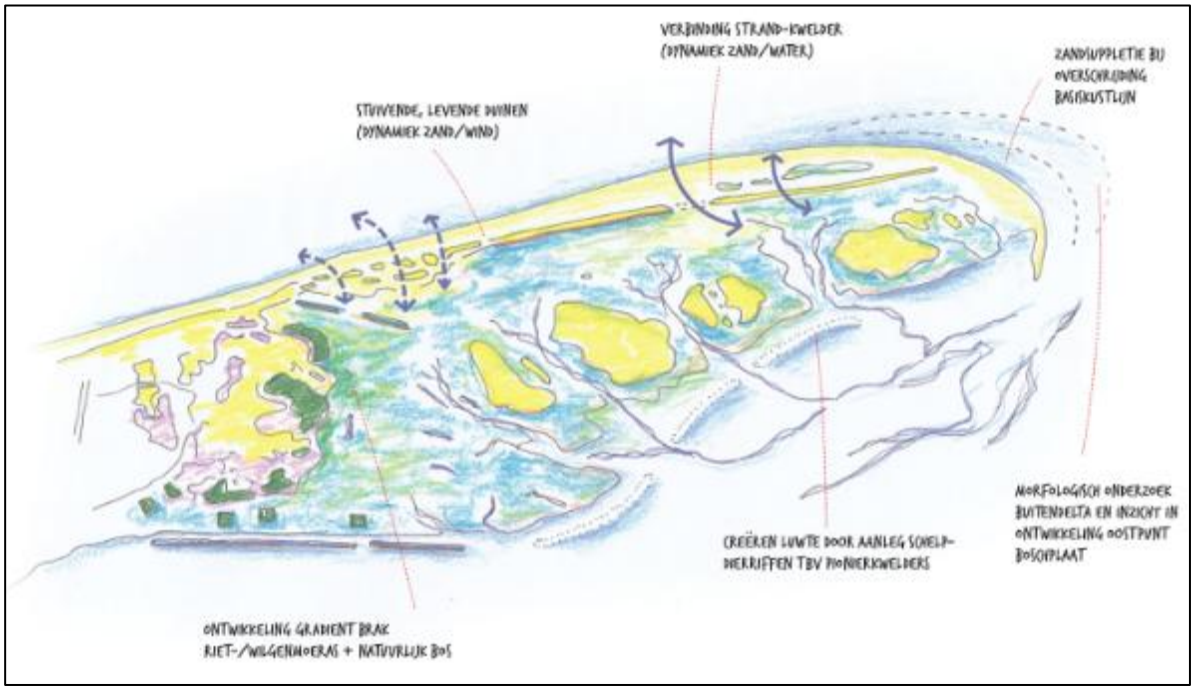
Figuur 5.10.13. Potenties voor H2120 op Schiermonnikoog

5.10.6 Oplossingsrichtingen

Effectgericht
Voldoende rust voor eider
Het vergroten van de rust
Het vergroten van de rust is wenselijk voor de broedvogel eider. Uitbreiding van rust binnen het habitattype zou kunnen worden gerealiseerd op de eilandkop van Terschelling en Schiermonnikoog (inschatting op basis van data van Strava, 2024). Op deze locaties dienen gebieden preventief gesloten te worden in de periode maart t/m augustus.

Verstuivende zeereep, onregelmatige vegetatiestructuur
Terugzetten successie
Op Schiermonnikoog is het areaal van het habitattype in 2022 afgenomen ten opzichte van 2016 door uitbreiding van struweel. Door het verwijderen van struweel, eventueel in combinatie met plaggen of chopperen, zou het areaal van het habitattype kunnen worden uitgebreid. Hierdoor neemt ook het aanbod verstuifbaar zand toe.

Systeemgericht
Verstuivende zeereep, onregelmatige vegetatiestructuur
Herstel dynamiek zeereep
Op locaties waar het habitattype aanwezig is achter een stuifdijk, kan de oppervlakte en kwaliteit van het habitattype mogelijk toenemen als er kerven in de stuifdijk worden gemaakt. Dit kan worden uitgevoerd in de stuifdijk ter hoogte van de Boschplaat op Terschelling en Schiermonnikoog. Naast het aanbrengen van kerven kan ook worden gekozen voor een kleinschaliger maatregel, het aftoppen van duinen. Deze maatregel wordt overwogen in het kader van de duin- en dijkversterking Schiermonnikoog (Anoniem, 2024). Een grootschaliger ingreep is het verwijderen van de stuifdijk, wat ontwikkeling van een rollende zeereep of zelfs paraboliserende duinen mogelijk maakt (Arens et al., 2022). Deze maatregel zou kunnen worden uitgevoerd in de stuifdijk van Terschelling ter hoogte van de Boschplaat, de stuifdijk van Schiermonnikoog vanaf paal 7 en op Oost-Ameland. In de Boschplaat visie is deze maatregel meegenomen (zie Figuur 5.10.14), evenals in de duin- en dijkversterking Schiermonnikoog. Op iets kleinere schaal kunnen delen van de stuifdijk worden verwijderd om wash-overs te herstellen of creëren. Dit kan op de eilandstaarten van Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog.



Figuur 5.10.14. Schets Boschplaat visie met daarop de realisatie van kerven in de stuifdijk en herstel van een wash-over. Ontleend aan: (Zwart et al., 2018)

De effectiviteit van dergelijke ingrepen hangt in belangrijke mate af van de oriëntatie (bij voorkeur noordwestelijke richting) en de beschikbaarheid van zand. Daarnaast zijn onder andere de vorm (trapezium) en omvang (minimale breedte bij ingang 30-50 m breed) van belang. Om snelle vastlegging door vegetatiegroei te voorkomen is het belangrijk om wortels van struweel en helm zoveel mogelijk te verwijderen. Soms is hiervoor lang nabeheer nodig. De planning van de uitvoering is ook relevant: als na oplevering sprake is van een droge periode, krijgen overgebleven wortels minder kans om snel weer uit te groeien. De beste periode in Nederland daarvoor is april, maar geluk met de weersomstandigheden speelt uiteraard een rol (Arens et al., 2022).

Bij de planvorming en uitvoering van projecten die zich richten op dynamiseren van de zeereep dient de Handleiding Dynamisering Zeereep wordt gevolgd (Arens et al., 2022).

Aandachtspunten

het uitvoeren van dergelijke maatregelen dient met een groot aantal zaken rekening te worden gehouden. Bijvoorbeeld de veiligheid, de aanwezigheid van bebouwing en recreatieve belangen (Nijenhuis, 2022; Arens et al., 2022). Daarnaast dient rekening te worden gehouden met wet- en regelgeving, de effecten op de hydrologie en bestaande natuurwaarden (Nijenhuis, 2022; Arens et al., 2022). Deze complexiteit vraagt om een zorgvuldige afweging van belangen, een duidelijke doelstelling en een gedegen analyse van de te verwachten effectiviteit, inclusief mogelijk negatieve effecten. Het strikte juridische kader van Natura 2000 kan een belemmering vormen voor dergelijke ingrepen, zeker als hierbij (tijdelijk) verlies optreedt van bepaalde natuurwaarden. Effecten kunnen optreden in meerdere Natura 2000-gebieden op de Waddeneilanden:

- het dynamiseren van de zeereep op de eilandkoppen van Ameland en Schiermonnikoog kan positieve en negatieve effecten hebben op natuurwaarden in Natura 2000-gebied Waddenzee en de duingebieden

- ingrepen in de stuifdijk op de eilandstaarten van Terschelling en Schiermonnikoog kunnen effecten hebben op Natura 2000-gebied Noordzeekustzone, de Natura 2000 duingebieden en de Waddenzee
- ingrepen in de stuifdijk op de eilandstaart van Ameland kunnen effecten hebben op Natura 2000-gebied Noordzeekustzone en Duinen Ameland en alleen bij zeer grote ingrepen ook op Natura 2000-gebied Waddenzee.

Vanuit dit licht lijkt het logischer om een eiland als één ecologische eenheid te beschouwen en de meest geschikte locatie(s) te kiezen waar de meeste winst valt te behalen en de schade beperkt blijft. Zo'n aanpak is eerder toegepast in de beheerplannen voor de eilanden. Er zijn tevens koppelkansen met duin- en dijkversterking. Voor de duin- en dijkversterking Schiermonnikoog is een integrale benadering gekozen (project 1Eilaun) gericht op de klimaatbestendigheid en leefbaarheid van het eiland, waarin innovatieve concepten van kustverdediging, inclusief building with nature concepten, worden verkend.

Conclusie oplossingsrichtingen
Onderstaande tabel geeft een overzicht van de oplossingsrichtingen voor H2120 Witte duinen.

*Tabel 5.10.7 Overzicht oplossingsrichtingen H2120. *deels buiten Natura 2000-gebied Waddenzee*

Oplossingsrichting	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau/Locatie	Kernopgave
Vergroten rust voor eider	Voldoende rust	E	Eilandkop Terschelling en Schiermonnikoog	
Terugzetten successie	Verstuivende zeereep, onregelmatige vegetatiestructuur	E	Oosterkwelder	
Herstel dynamiek in de zeereep	Verstuivende zeereep	S	Boschplaat, Oost-Ameland, oostelijk deel Schiermonnikoog, eilandkoppen Ameland en Schiermonnikoog	Landschappelijke samenhang

De oplossingsrichtingen zijn reeds weergegeven op de potentiekaarten.

5.10.7 Toekomstig doelbereik

Hoewel de huidige staat van instandhouding en het doelbereik momenteel niet goed kunnen worden bepaald, wordt verwacht dat de doelstelling gerealiseerd kan worden, mits de invloed van winddynamiek wordt vergroot op de staarten van Terschelling en Schiermonnikoog. Op Schiermonnikoog is het nodig om de vegetatiesuccessie teniet te doen en in de toekomst te beperken door middel van periodiek beheer. Op Ameland zijn tevens mogelijkheden voor vergroting van de dynamiek op de eilandstaart, al leidt dit niet per se tot effecten binnen Natura 2000-gebied Waddenzee. Op alle Waddeneilanden wordt al dynamisch beheer van de zeereep toegepast waardoor meer dynamiek kan optreden in de zeereep. Aanlanding van nieuwe zandplaten uit de buitendelta's dragen hier op natuurlijke wijze aan bij.

5.10.8 Kennisleemten

In de T0 situatie zijn de witte duinen niet volledig gekarteerd, waardoor de recente ontwikkeling van het habitattype niet beoordeeld kan worden. Deze kennisleemte wordt waarschijnlijk opgevuld na publicatie van de T2 habitattypenkaart.

Maatregelen die in het verleden zijn uitgevoerd in het kader van dynamisch beheer van de zeereep zijn niet altijd gemonitord. Daardoor is niet duidelijk wat de effectiviteit is van reeds uitgevoerde maatregelen. In de Handleiding Dynamisering Zeereep (Arens et al., 2022) wordt een globaal overzicht gegeven van effecten, maar hierbij gaat het merendeels om maatregelen die langs de Hollandse kust zijn uitgevoerd. Het is dan ook van belang dat toekomstige ingrepen op de Waddeneilanden wel gemonitord worden zodat hiervan kan worden geleerd (Arens et al., 2022).

Er is nog veel onbekend over de ecologische effecten van zandsuppleties, met name over grotere systeemgerichte suppleties zoals buitendelta suppleties. Het is essentieel dat hier meer ecologische en morfologische kennis over wordt opgedaan, om dit doelmatig en effectief in te kunnen zetten. Hierbij is het eveneens van belang om effecten van de pilotsuppletie in de buitendelta van het Amelander zeegat te blijven volgen om inzicht te krijgen in eventuele lange termijn effecten (Ebbens, 2022).

5.11 H2130A Grijze duinen (kalkrijk)

Het habitattype betreft de min of meer droge graslanden van het duingebied. Het zijn soortenrijke begroeiingen met een dominantie van laagblijvende grassen, kruiden, mossen en/of korstmossen. Vermengd met deze begroeiingen kunnen kruidenrijke zoombegroeiing en graslanden met dominantie van de dwergstruik duinroos voorkomen (Ministerie van LNV, 2008m).
Grijze duinen ontstaan achter de zeereep op plekken waar de door de wind veroorzaakte dynamiek voldoende laag is voor het ontstaan van gesloten begroeiingen. Door de bodemvorming ontstaat een zogenoemde ‘C-horizont’ met een grijze kleur, vandaar de naam van het habitattype. Dynamiek in de vorm van lichte overstuiving, hellingprocessen (dynamiek door neerslag) en begrazing door konijnen zorgt van nature voor de instandhouding van het type (Ministerie van LNV, 2008m).
Vanwege de positieve invloed van verstuiving, worden ook stuifplekken binnen graslandcomplexen tot het habitattype gerekend. De hoge soortenrijkdom is voor een belangrijk deel karakteristiek voor de grazige vegetaties zelf, maar een deel van de soorten is juist (mede) afhankelijk van specifieke kenmerken van het habitattype. De blauwvleugelsprinkhaan is bijvoorbeeld afhankelijk van de onbegroeide delen, en de tapuit van konijnenholen. De duinparelmoervlinder en grote parelmoervlinder zijn afhankelijk van bloemrijke zomen (Ministerie van LNV, 2008m).
De ecologische variatie van het habitattype is groot, wat samenhangt met onder andere het kalkgehalte (in de toplaag van de bodem) en de dikte van de humuslaag. Op grond hiervan worden drie subtypen onderscheiden, maar de overgangen tussen deze subtypen zijn geleidelijk. Grijze duinen komen vaak voor in samenhang met witte duinen, vochtige duinvalleien en struwelen (Ministerie van LNV, 2008m).

Kalkrijke grijze duinen komen voor op kalkrijke, weinig tot niet ontkalkte bodem. Dit habitattype komt op de Waddeneilanden lokaal voor in de jonge niet-ontkalkte duinen.

Binnen de Waddenzee komt minder dan 2 % van het totale areaal van H2130A in Nederland voor (Ministerie van LVVN, 2024a).

5.11.1 Beschrijving in ruimte en tijd

Het oppervlak van het habitattype bedraagt 25 ha op de T1 habitattypenkaart. De trend van het habitattype in Nederland als geheel is dat het oppervlak grijze duinen sinds 1990 sterk is afgenomen door verruiging en verstruweling als gevolg van de in elkaar gestorte konijnenpopulatie (Bijlsma et al., 2014; Everts et al., 2014; Janssen & Mathijssen, 2023). Na 2000 is oppervlak waarschijnlijk iets toegenomen door beheermaatregelen (Everts et al., 2014). Naar verwachting heeft op de Waddeneilanden een vergelijkbare ontwikkeling plaatsgevonden.

Het aangegeven zoekgebied voor de grijze duinen was door het ontbreken van veldwerk tijdens T0 (2004-2010) relatief groot, vooral op Schiermonnikoog. Onder mogelijk zoekgebied valt hier het areaal dat zowel habitattype H2130A als H2130B (kalkarme grijze duinen) zou kunnen zijn (gegevens RWS Dataregister). Hierdoor is geen betrouwbare trend vast te stellen.

Het habitattype is onder andere lokaal aanwezig op Rottumerplaat, op de Binnenkwelder en op het oostelijk deel van Schiermonnikoog, de Noordsvaarder op Terschelling, de Vliehors op Vlieland en mogelijk op de noordoostpunt van Texel (zoekgebied H2130A/H2130B). Zie ook de habitattypenkaarten in paragraaf 5.9.1.

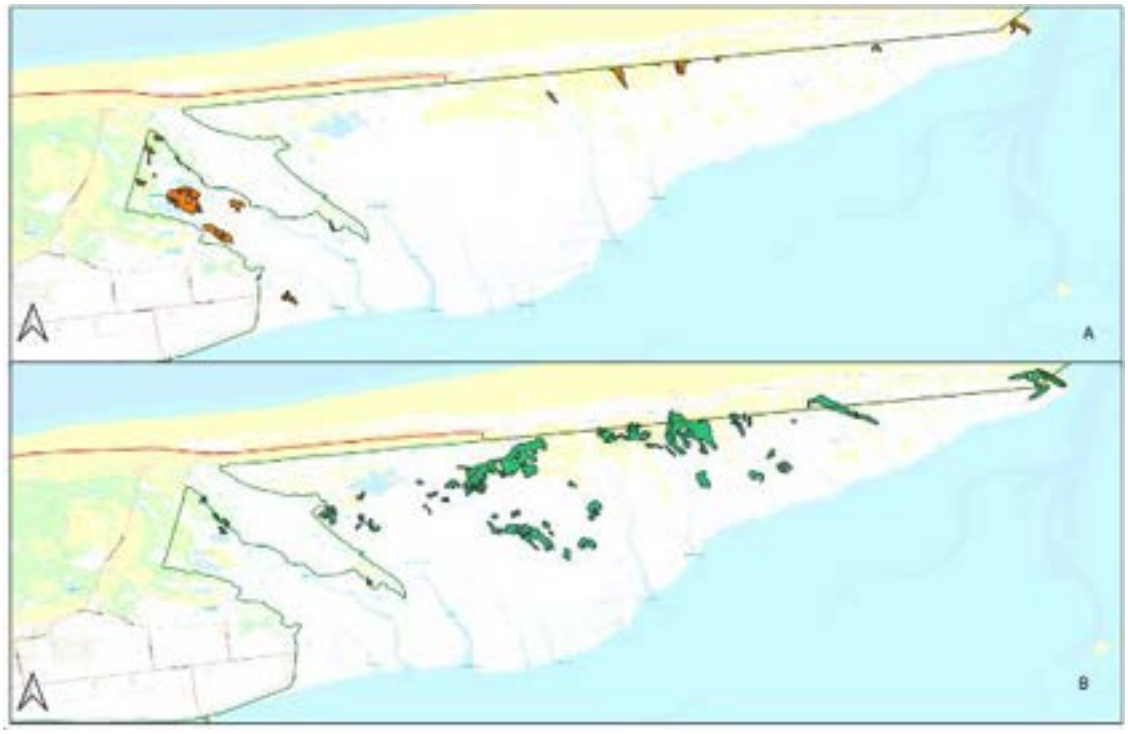
Recente ontwikkeling
Recente vegetatiekarteringen (van na 2019) zijn onder andere beschikbaar voor Schiermonnikoog, Ameland en Terschelling-West (onder andere Noordsvaarder). De kartering van Vlieland is nog niet beschikbaar. Deze vegetatiekarteringen zijn nog niet omgezet naar een habitattypenkaart. Op basis van de door RWS gehanteerde vertaaltabel (versie 2.20) kan echter al wel een inschatting gemaakt worden van de verbreiding van het habitattype voor deze recent gekarteerde deelgebieden.

Voor de T0-periode betreft het derhalve een zeer ruwe inschatting op basis van zoekgebied, voor de T1-periode is het oppervlak nauwkeurig vast te stellen en voor enkele deelgebieden gekarteerd na 2019 is op basis van de vegetatiekartering een redelijke indicatie mogelijk. Deze oppervlakten zijn weergegeven in tabel 5.11.1. Voor Schiermonnikoog en Rottumerplaat zijn twee waarden gegeven, namelijk exclusief en inclusief minder goed ontwikkelde rompgemeenschappen. Deze worden volgens de vertaaltabel van RWS wel tot het habitattype gerekend, maar volgens profieldocument slechts onder voorwaarden.

*Tabel 5.11.1 Oppervlakte (in ha) H2130A op de T0 (als zoekgebied) en T1 habitattypenkaart (Kers & Zielman, 2022),en van na 2019 (Pranger & Tolman, 2024) (Feldbrugge et al., 2024; Hoefsloot, Loermans, et al., 2024; Pranger & Tolman, 2022, 2024). *: resp. exclusief en inclusief de rompgemeenschappen.*

Deelgebied	Periode		
	T0 (zoekgebied) (2004-2010)	T1 (2012-2019)	na 2019
Texel	2,1	7,3	
Vlieland	10,4	16,7	
Terschelling	2,9	0,6	3,5
Griend	0,2	0,0	
Ameland	4,5	0,3	4,8
Schiermonnikoog	71,3	2,4	4,8 - 15,8*
Rottumerplaat	18,0	3,6	3,6 - 6,9*
Totaal	**109,4**	**31,0**	

Op Schiermonnikoog lijkt het habitattype sterk te zijn toegenomen na 2016. De verbreiding in beide jaren is weergegeven in Figuur 5.11.1. Hieruit blijkt dat het habitattype op de Binnenkwelder vrijwel is verdwenen terwijl het op de Oosterkwelder sterk is toegenomen. Daarbij moet wel worden bedacht dat op kaart de vlakken zijn aangeven waarbinnen het habitattype is aangetroffen, maar mogelijk betreft het maar in een klein deel van een kaartvlak.



Figuur 5.11.1. Verbreiding van het habitattype H2130A op de kwelder van Schiermonnikoog in 2016 (A) en in 2022 (B). Bronnen: (Pranger & Tolman, 2024; Kers & Zielman, 2022)

Op Ameland betreft het vegetaties die regelmatig betreden worden of op andere wijze verstoord worden, zoals in de bermen van fietspaden (Pranger & Tolman, 2022).

5.11.2 Ecologische randvoorwaarden

Deze paragraaf geeft een overzicht van de ecologische randvoorwaarden voor H2130A zoals deze zijn opgenomen in het profieldocument (Ministerie van LNV, 2008m) en de bouwsteen voor het Strategisch Plan Natura 2000 (Janssen & Mathijssen, 2023). Voor de lijst van de kenmerkende plantengemeenschappen wordt verwezen naar het profieldocument.

Abiotische randvoorwaarden
Onderstaand figuur geeft inzicht in de abiotische vereisten van het habitattype.



Figuur 5.11.2. Abiotische randvoorwaarden H2130A. Groen: optimaal bereik, oranje: suboptimaal bereik. (Ministerie van LNV, 2008m)

Typische soorten
In tabel 5.11.2 is het overzicht van de typische soorten van het habitattype opgenomen.

Overige kenmerken van een goede structuur en functie

- Lage begroeiing (gemiddeld hoogstens 50 cm);
- Geen of weinig opslag van struiken (< 25%; niet vegetatievormend);
- Begrazing door konijnen (constante typische soort);
- Aanwezigheid van stuifplekken of overstoven gedeelten (strooizone);
- Optimale functionele omvang: vanaf tientallen hectares (Ministerie van LNV, 2008m).
- Aangroeiende of niet-eroderende kust op landschapsschaal;
- In directe omgeving (stuif)plekken met open zand aanwezig.
- Bloemrijke vegetatie;
- Geen dominantie grijs kronkelsteeltje, geen aanwezigheid exoten (o.a. Amerikaanse vogelkers);
- Stikstofdepositie onder de KDW, als indicator voor veel moeilijker te meten abiotische bodemkenmerken, bodemflora- en fauna, en kwaliteit van het voedselweb (Janssen & Mathijssen, 2023).

Voor de instandhouding van een goede kwaliteit is het noodzakelijk dat de begroeiing kort en open is. Zonder afvoer van biomassa en (zo nu en dan) enige overstuiving treedt vergrassing op, ten koste van de kruiden en van andere soorten die afhankelijk zijn van een open structuur. Bovendien vindt opslag van struiken (verstruweling) en/of bomen plaats. Afvoer van biomassa kan plaatsvinden door konijnenbegrazing. Bij een lage konijnenstand en/of een verhoogde toevoer van atmosferische stikstofdepositie is aanvullend beheer noodzakelijk (begrazing met koeien, paarden, schapen of geiten, maaien, branden). Verwijdering van bos en struweel in de directe omgeving kan helpen om vestiging uit zaad van bomen en struiken tegen te gaan en om de dynamiek te verhogen (Ministerie van LNV, 2008m).

Tabel 5.11.2 Overzicht typische soorten habitattype H2130A. Verklaring categorieën: Ca = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand; Cb = constante soort met indicatie voor goede biotische structuur; Cab = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand en goede biotische structuur; K = karakteristieke soort; E = exclusieve soort. (Ministerie van LNV, 2008m)

H2130_A Grijze duinen (*kalkrijk*)

Nederlandse naam	***Wetenschappelijke naam***	**Soortgroep**	**Categorie[1]**
Bruin blauwtje	*Aricia agestis ssp. agestis*	Dagvlinders	Cab
Duinparelmoervlinder	*Argynnis niobe*	Dagvlinders	K
Heivlinder	*Hipparchia semele ssp. semele*	Dagvlinders	Cab
Kleine parelmoervlinder	*Issoria lathonia*	Dagvlinders	K
Kommavlinder	*Hesperia comma*	Dagvlinders	Ca
Blauwvleugelsprinkhaan	*Oedipoda caerulescens*	Sprinkhanen & krekels	Cb
Duinsabelsprinkhaan	*Platycleis albopunctata*	Sprinkhanen & krekels	K
Knopsprietje	*Myrmeleotettix maculatus*	Sprinkhanen & krekels	Ca
Bitterkruidbremraap	*Orobanche picridis*	Vaatplanten	E
Blauwe bremraap	*Orobanche purpurea*	Vaatplanten	K
Bleek schildzaad	*Alyssum alyssoides*	Vaatplanten	K
Duinaveruit	*Artemisia campestris ssp. maritima*	Vaatplanten	K
Duinroos	*Rosa pimpinellifolia*	Vaatplanten	K
Duinviooltje	*Viola curtisii*	Vaatplanten	K
Echt bitterkruid	*Picris hieracioides*	Vaatplanten	K
Gelobde maanvaren	*Botrychium lunaria*	Vaatplanten	K
Gevlekt zonneroosje	*Tuberaria guttata*	Vaatplanten	E
Glad parelzaad	*Lithospermum officinale*	Vaatplanten	K
Hondskruid Kegelsilene	*Anacamptis pyramidalis* *Silene conica*	Vaatplanten Vaatplanten	K K
Kleverige reigersbek	*Erodium lebelii*	Vaatplanten	K
Kruisbladgentiaan	*Gentiana cruciata*	Vaatplanten	E
Liggend bergvlas	*Thesium humifusum*	Vaatplanten	E
Liggende asperge	*Asparagus officinalis ssp. prostratus*	Vaatplanten	E
Nachtsilene	*Silene nutans*	Vaatplanten	E
Oorsilene	*Silene otites*	Vaatplanten	E
Ruw gierstgras	*Milium vernale*	Vaatplanten	E
Ruw vergeet-mij-nietje	*Myosotis ramosissima*	Vaatplanten	K
Walstrobremraap	*Orobanche caryophyllacea*	Vaatplanten	K
Welriekende salomonszegel	*Polygonatum odoratum*	Vaatplanten	K
Zanddoddegras	*Phleum arenarium*	Vaatplanten	K
Zandviooltje	*Viola rupestris*	Vaatplanten	E
Tapuit	*Oenanthe oenanthe ssp. oenanthe*	Vogels	Cab
Konijn	*Oryctolagus cuniculus*	Zoogdieren	Cb

5.11.3 Huidig doelbereik

De instandhoudingsdoelstelling is gericht op behoud van oppervlakte en kwaliteit. In onderstaande tabel is het doelbereik weergegeven.

Tabel 5.11.3 Instandhoudingsdoelstelling en doelbereik habitattype H2130A Grijze duinen (kalkrijk). Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Oppervlakte	**Kwaliteit**
=	=

Oppervlakte
Omdat het habitattype niet is gekarteerd in de T0 periode, is onduidelijk hoe het oppervlak zich heeft ontwikkeld tussen T0 en T1. Er zijn bovendien nog geen recente karteringen van alle relevante deelgebieden beschikbaar, waardoor niet volledig duidelijk is hoe het habitattype zich in de periode T1 tot en met heden heeft ontwikkeld. Het doelbereik kan hierdoor niet bepaald worden.

Kwaliteit
De ontwikkeling van de kwaliteit van het habitattype kan niet goed worden beoordeeld. Uit de recente vegetatiekarteringen blijkt dat op Schiermonnikoog en Rottum het areaal matig ontwikkelde vegetaties is toegenomen, terwijl op Terschelling-West en Ameland vooral goed ontwikkelde vormen voorkomen. Het is echter onduidelijk of er ten opzichte van de T0 situatie een verandering in de kwaliteit heeft plaatsgevonden, omdat de T0 situatie niet bekend is.
Hieronder wordt de huidige staat en de ontwikkeling in kwaliteit toegelicht voor de verschillende kwaliteitsaspecten van het habitattype (die benoemd zijn in de vorige paragraaf).

Plantengemeenschappen
Dertien kenmerkende plantengemeenschappen indiceren een goede kwaliteit van het habitattype en twee een matige. Er zijn in de habitattypenkaarten geen gegevens over plantengemeenschappen ruimtelijk gekoppeld aan de habitattypenkaart. Daardoor kan de kwaliteit op dit aspect niet worden beoordeeld. Wel kan dit op basis van enkele recente karteringen (van na 2019) worden ingeschat.

Op Schiermonnikoog lijkt het habitattype binnen Natura 2000-gebied Waddenzee na de T1-kartering sterk te zijn uitgebreid. Het betreft vooral rompgemeenschappen met duinriet en met zeekweek binnen de fakkelgras-orde. In mindere mate komen ook de beter ontwikkelde duinsterretjes-associatie en de klaverrijke variant van de duinstruisgras-associatie voor (Pranger & Tolman, 2024). Op Rottumerplaat bestaat het habitattype vooral uit bovengenoemde rompgemeenschappen en in mindere mate de goed ontwikkelde duinsterretjes-associatie (Feldbrugge et al., 2024). Op Ameland komt vooral de goed ontwikkelde duinstruisgras-associatie voor (Pranger & Tolman, 2022) en op Terschelling-West, binnen Natura 2000-gebied Waddenzee, enkel de goed ontwikkelde duinsterretjes-associatie (Hoefsloot, Loermans, et al., 2024).

Abiotische randvoorwaarden
De genoemde goed ontwikkelde associaties indiceren het optimale basisch tot neutrale bereik qua zuurgraad evenals het optimale (matig voedselarm – licht voedselrijk) bereik qua nutriënten (Runhaar et al., 2013). De rompgemeenschappen met duinriet en ook die met zeekweek wijzen op iets te voedselrijke omstandigheden en daarnaast op te geringe (wind)dynamiek. In de recent gekarteerde deelgebieden lijkt de zuurgraad binnen het verspreidingsgebied overal op orde te zijn. De voedselrijkdom op Schiermonnikoog en op Rottumerplaat is daar waar het de rompgemeenschappen betreft iets aan de hoge kant en de winddynamiek (enige overstuiving is nodig) te laag. De abiotische kwaliteit wordt daarom als matig tot goed beoordeeld.

Typische soorten
Voor de locaties met de grootste oppervlakten van het habitatsubtype is gekeken naar het voorkomen van typische soorten, op basis van waarnemingen in de NDFF uit de periode 2019-2024. Hieruit blijkt dat op de noordoostpunt van Texel de meeste typische soorten zijn waargenomen (zie Tabel 5.11.4), namelijk veertien van de vierendertig. Op de andere locaties gaat het om acht tot negen typische soorten, met uitzondering van Rottumerplaat. Op basis van

het voorkomen van typische soorten is de kwaliteit overwegend matig en op Rottumerplaat slecht.

Het aantal waargenomen typische soorten is dus laag. Hiervoor zijn meerdere verklaringen mogelijk:

- Een deel van de typische plantensoorten van het habitatsubtype is gebonden aan het zeedorpenlandschap en komt daardoor van nature niet voor op de Waddeneilanden.
- Het kalkgehalte is lager in het Waddendistrict dan langs de Hollandse kust, waardoor de omstandigheden mogelijk minder gunstig zijn voor de typische plantensoorten.
- De broedvogel tapuit is sterk afgenomen op de Waddeneilanden, vanwege de afname van de konijnenpopulaties en de vergrassing en verstruweling die is opgetreden. Dat verklaart waarom er geen territoria van deze soort zijn aangetroffen binnen het habitatsubtype.
- Op Rottumerplaat spelen waarschijnlijk de jonge leeftijd van het habitattype (mede omdat het eiland nog steeds opschuift), de geïsoleerde ligging en het beperkte oppervlak een rol.



Foto. Juveniele tapuit in een kalkrijk grijs duin. Foto: D.E. Heidinga

Tabel 5.11.4 Waargenomen typische soorten van H2130A binnen/nabij de belangrijkste groeiplaatsen van het habitattype in de periode 2019-2024. Bron: NDFF, geraadpleegd september 2024

Texel noordoostpunt	**Vliehors Vlieland**	**Noordsvaarder Terschelling**	**Oosterkwelder Schiermonnikoog**	**Rottumerplaat**
Bruin blauwtje	Heivlinder	Bruin blauwtje	Bruin blauwtje	Heivlinder
Duinparelmoervlinder	Kleine parelmoervlinder	Duinparelmoervlinder	Duinparelmoervlinder	
Heivlinder	Knopsprietje	Heivlinder	Heivlinder	
Kleine parelmoervlinder	Duinviooltje	Kleine parelmoervlinder	Kleine parelmoervlinder	
Blauwvleugelsprinkhaan	Hondskruid	Knopsprietje	Knopsprietje	

Duinsabelsprinkhaan	Ruw vergeet-mij-niet	Duinviooltje	Duinviooltje	
Knopsprietje	Zanddoddegras	Ruw vergeet-mij-nietje	Liggende asperge	
Duinroos	Konijn	Zanddoddegras	Zanddoddegras	
Duinviooltje		Konijn	Tapuit	
Echt bitterkruid			Konijn	
Kleverige reigersbek				
Ruw vergeet-mij-nietje				
Zanddoddegras				
Konijn				
Oordeel: matig (41%)	**Oordeel: matig (24%)**	**Oordeel: matig (26%)**	**Oordeel: matig (29%)**	**Oordeel: slecht (3%)**

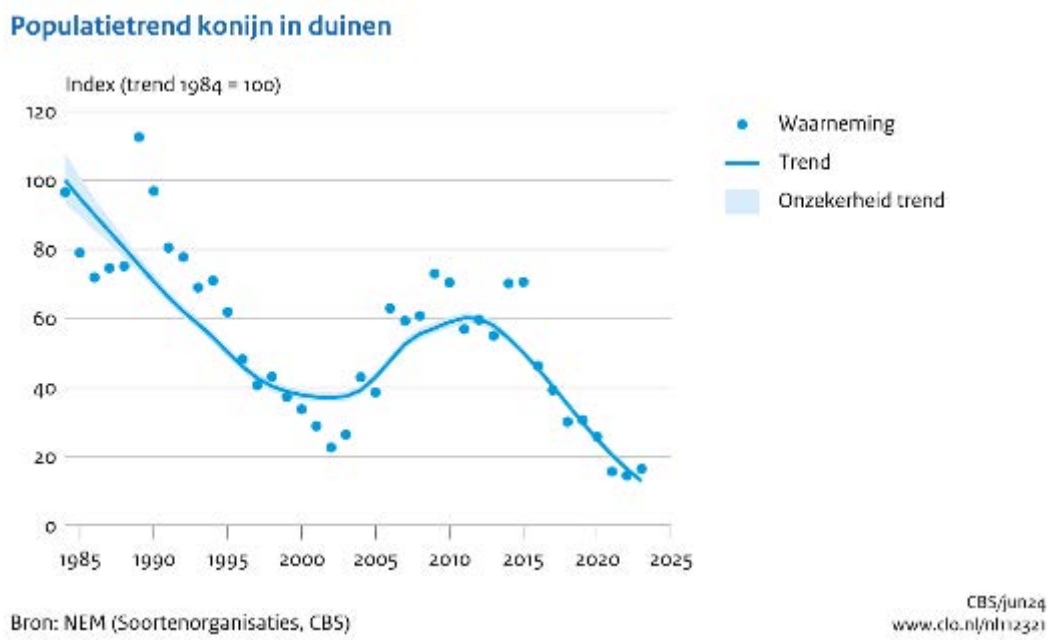
Overige kenmerken van een goede structuur en functie

Verstuiving

Het aantal actieve stuifkuilen op de Waddeneilanden is relatief gering en de dichtheid laag. Gemiddeld gaat het om 30 stuifkuilen per km^2. Op Vlieland zijn grote delen waar geen stuifkuilen meer voorkomen en is de dichtheid het laagst. Op Texel en het westelijke deel van Terschelling komen relatief gezien de meeste actieve stuifkuilen voor (de Leeuw et al., 2019). Op Schiermonnikoog komt het habitattype vooral voor op de Oosterkwelder, waar weinig stuifplekken aanwezig zijn. Een gunstige dichtheid van stuifkuilen bedraagt voor gebieden met kalkrijk zand alsmede diep ontkalkte gebieden 25-60 stuifkuilen per km^2 (de Leeuw et al., 2019).

Begrazing door konijnen

Het is niet bekend wat de actuele stand is van de konijnenpopulaties op de eilanden. De algehele trend in de duinen is negatief (zie Figuur 5.11.2) en de landelijke staat van instandhouding zeer ongunstig (ter Harmsel et al., 2022). De dichtheden op de eilanden Texel, Vlieland en Terschelling waren in de periode 2004-2017 over het algemeen laag. Alleen op Ameland was sprake van een toename in deze periode (Dekker et al., 2022a). Op Schiermonnikoog is sprake van (zeer) lage dichtheden (Omrop Fryslân, 2018).

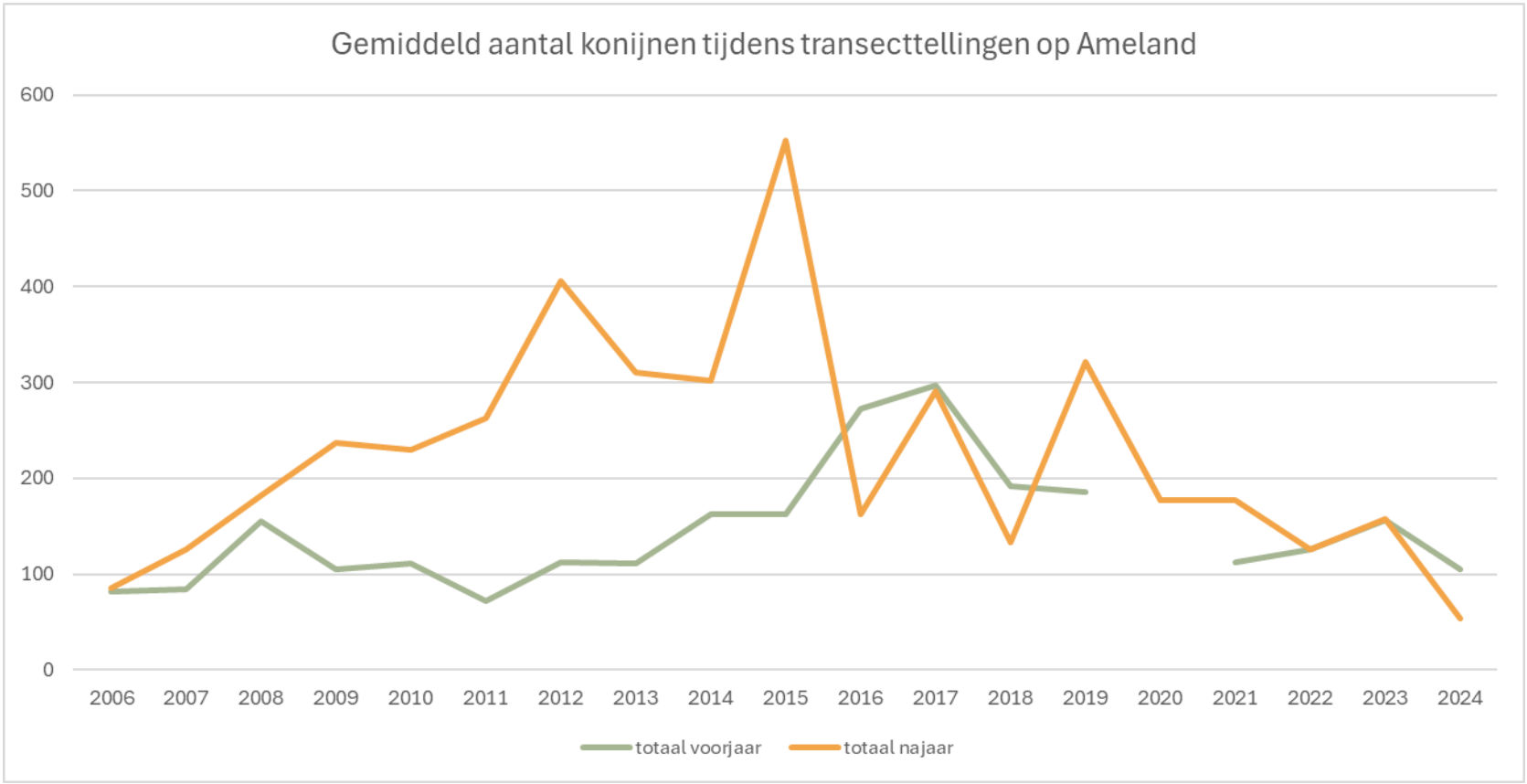


Figuur 5.11.2. Populatietrend konijn in de duinen in Nederland. (CBS et al., 2024)

Er zijn langjarige gegevens verkregen van transecttellingen van konijnen op Vlieland en Ameland. Hieruit blijkt dat het aantal konijnen dat geteld wordt structureel lager ligt op Vlieland dan op Ameland. Na 2016 is een sterke afname opgetreden in het aantal getelde konijnen op Ameland en dit patroon is ook zichtbaar op Vlieland. Van de andere Waddeneilanden zijn geen gegevens verkregen, dit wordt in de maatregelenfase opgepakt.



Figuur 5.11.3. Lange temijn trend van het konijn op Vlieland, op basis van autotranssecttellingen in het voorjaar en najaar. Gegevens Staatsbosbeheer, 2025



Figuur 5.11.4 Gemiddeld aantal konijnen op transecten op Ameland tijdens transecttellingen in het voorjaar en najaar in de periode 2006-2024. Hierbij dient te worden opgemerkt dat niet in alle jaren volledige tellingen zijn uitgevoerd. In het voorjaar van 2020 zijn geen tellingen uitgevoerd vanwege corona. Gegevens Staatsbosbeheer Ameland, 2025

Structuur
Op de Oosterkwelder op Schiermonnikoog is de structuur van het habitattype matig omdat het habitattype vooral bestaat uit rompgemeenschappen met duinriet en zeekweek. Op Ameland en Terschelling-West bestaat het habitattype uit lage vegetaties waarin hoge grassen niet domineren. Op Rottum komen vooral matig ontwikkelde vormen voor en over kleine oppervlakten goed ontwikkelde vormen. Voor de overige locaties van het habitattype is niet bekend of wordt voldaan aan de structuurkenmerken omdat recente karteringen nog niet beschikbaar zijn.

Afwezigheid exoten
De exoot grijs kronkelsteeltje, ook wel tankmos genoemd, is voor het eerst in 1961 in Nederland aangetroffen en heeft zich daarna razendsnel verspreid over Nederland. De soort komt op alle Waddeneilanden voor (BLWG, 2024). Grijs kronkelsteeltje kan zich vestigen op kaal zand en een dichte mat vormen. Kruiden, andere mossen en korstmossen krijgen hierdoor geen kans. Bovendien leidt het tot vastlegging van het zand, dat dan niet meer kan verstuiven. In kalkrijke duinen lijkt grijs kronkelsteeltje echter sterk afgenomen te zijn (Sparrius & Kooijman, 2012). Het is niet duidelijk of grijs kronkelsteeltje momenteel nog een probleem vormt op de Waddeneilanden.

Amerikaanse vogelkers zorgt verspreid op de Waddeneilanden voor problemen (Pranger & Tolman, 2024; Staatsbosbeheer, 2019). Rimpelroos is op meerdere eilanden aanwezig, onder ander op Texel (van der Heijden, 2024), Vlieland (Provincie Fryslân, 2023c), Ameland (Provincie Fryslân, 2023a) en Schiermonnikoog (Pranger & Tolman, 2024), maar vormt niet altijd een probleem.

Het aantal exoten op de Waddeneilanden neemt toe. In de periode 2005-2014 zijn 407 soorten exoten waargenomen en in de periode 2015-2020 waren dat er 518. Een beperkt deel van deze soorten hebben bij beoordeling een hoog of matig risico gekregen. Het hoogste risico wordt gevormd door aanvoer van tuinplanten (Bureau Risicobeoordeling & onderzoek, 2023). Onlangs is een campagne gestart om mensen bewust te maken van het risico op het onbedoeld introduceren van exoten op de Waddeneilanden (Provincie Fryslân, 2025).

Aangroeiende of niet-eroderende kust op landschapsschaal
Binnen Natura 2000-gebied Waddenzee is op de eilandkoppen en staarten over het algemeen sprake van een aangroeiende of niet-eroderende kust.

Stikstofdepositie
De KDW van het habitatsubtype bedraagt 1071 mol N/ha/j (Wamelink et al., 2023). Alleen op de Binnenkwelder Schiermonnikoog wordt de KDW van het habitatsubtype mogelijk lokaal overschreden (RIVM, 2024).

Beweiding
Een deel van het duingebied op Schiermonnikoog wordt begraasd door runderen, paarden en geiten (Meijer, 2020). Op de andere locaties vindt geen begrazing met vee/grote grazers plaats.

Optimale omvang
Het habitatsubtype voldoet niet aan de optimale omvang van enkele tientallen hectares.

Conclusie huidige kwaliteitstoestand

Tabel 5.11.5 geeft een samenvatting van de scores voor de hiervoor besproken individuele kwaliteitsaspecten van het habitattype. Hierbij gelden de volgende rekenregels, die aansluiten op de 'stoplichtbenadering' uit het Natura 2000 Doelendocument (Ministerie van LNV, 2006a):

- Eén of meer slecht: score is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: score is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend.

Deze rekenregels zijn ook van toepassing op het bepalen van de huidige kwaliteitstoestand:

- Eén of meer slecht: totaalscore is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: totaalscore is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: totaalscore is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: totaalscore is onbekend.

Op basis hiervan wordt de huidige kwaliteitstoestand van H2130A als slecht beoordeeld.

Tabel 5.11.5 Score kwaliteitsaspecten H2130A

Kwaliteitsaspect	Deelaspecten	Huidige situatie	Score deelaspecten	Eindscore per kwaliteitsaspect
Abiotische vereisten	zuurgraad, vochttoestand, zoutgehalte, voedselrijkdom, overstromingstolerantie	suboptimaal tot optimaal	matig	Matig (100%)
Plantengemeenschappen		deels goed, deels matig	matig	Matig(100%)
Typische soorten		overwegend matig, slecht op Rottumerplaat	slecht	Slecht (100%)
Overige kenmerken van een goede structuur en functie	lage begroeiing	deels	matig	Matig (55%)
	weinig opslag van struiken	onbekend	onbekend	
	begrazing door konijnen	onvoldoende op de Waddeneilanden	matig	
	aanwezigheid van stuifplekken	onvoldoende, lage dichtheden	matig	
	optimale omvang vanaf tientallen hectares	nee	matig	
	aangroeiende of niet eroderende kust op landschapsschaal	over het algemeen wordt hieraan voldaan	goed	
	bloemrijke vegetaties	deels aanwezig, deels vergraste vegetaties	matig	
	geen dominantie grijs kronkelsteeltje of aanwezigheid andere exoten	onbekend	onbekend	
	stikstofdepositie onder KDW	ja	goed	
Totaalscore op basis van de vier kwaliteitsaspecten				**Slecht (25%)**

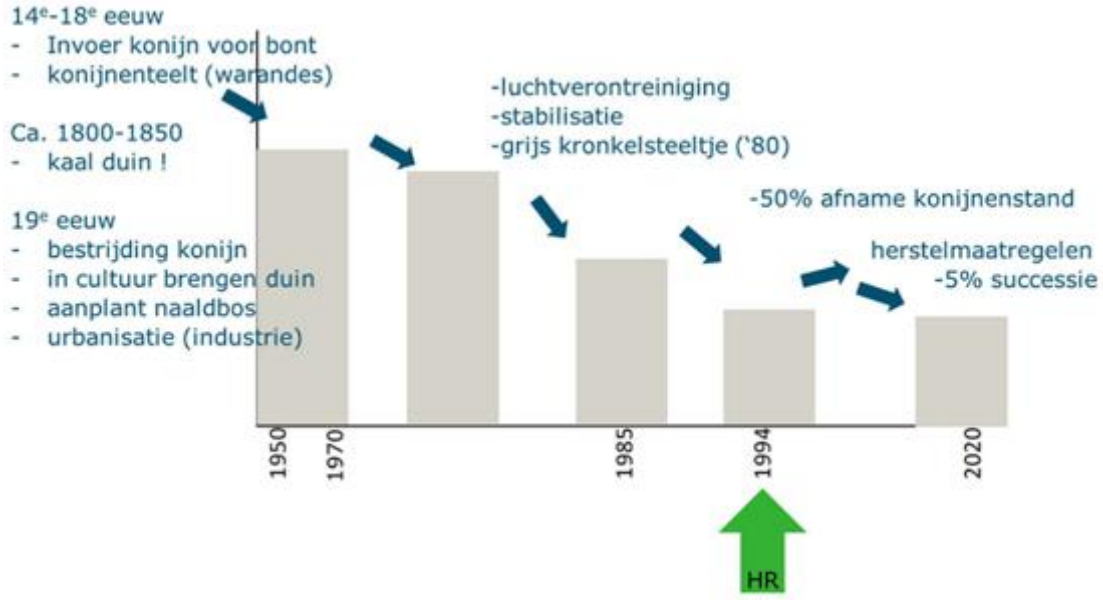
5.11.4 Kansen en knelpunten

Interne knelpunten

Begrazing door konijnen

Afname konijnenpopulatie

De afname van de konijnenpopulatie door virusziekten heeft grote negatieve effecten gehad op de oppervlakte en structuur van de duingraslanden. Konijnen grazen de duingraslanden kort en zorgen dankzij hun graafactiviteiten ervoor dat er open plekken ontstaan en er kalkrijk zand aan de oppervlakte komt. Op veel plekken in het Waddengebied is vergrassing en verstruweling opgetreden (Provincie Fryslân, 2023d; Provincie Fryslân, 2023a; Provincie Fryslân, 2023c; Provincie Fryslân, 2023b). Sterk vergraste en verstruweelde vegetaties zijn ongeschikt voor het konijn; ze zijn afhankelijk van een open landschap. Het konijn kan op dergelijke locaties pas terugkeren als het landschap weer geschikt is gemaakt (Dekker et al., 2022a).



Figuur 5.11.5. Factoren die hebben geleid tot een doorgaande afname van het aandeel grasland in het duinlandschap. De X-as is niet op schaal, omdat de aanwezige oppervlakte duingrasland (hoogte kolommen) in bepaalde perioden onvoldoende bekend is. Ontleend aan: (Janssen & Mathijssen, 2023)

Aanwezigheid van stuifplekken

Verminderde dynamiek

De aanleg van stuifdijken, het vastleggen van de zeereep en aanplant van bos hebben geleid tot een afname van de dynamiek in de duingraslanden. Het duinlandschap is hierdoor verstard en kan niet meer 'wandelen'. Hierdoor ontstaan op grote delen van de eilanden geen jonge duinen meer van waaruit grijze kalkrijke duinen tot ontwikkeling kunnen komen. Zeker in het kalkarme Waddendistrict is het habitattype sterk afhankelijk van instuiving van kalkrijk zand. Zonder die invloed kan er snel verzuring optreden en gaat het habitattype over in het kalkarme type. Het knelpunt speelt binnen Natura 2000-gebied Waddenzee vooral in de Oosterkwelder waar een stuifdijk aanwezig is.

Kansen

Begrazing door konijnen

Uitzetting konijnen op Vlieland

Op Vlieland zijn in 2023 konijnen van de Rotterdamse Maasvlakte uitgezet op een locatie binnen Natura 2000-gebied Duinen Vlieland (Dekker & Moerman, 2024). De resultaten worden gevolgd

middels een monitoringsprogramma (Staatsbosbeheer, 2023; Dekker, 2023). De monitoring bestaat uit monitoring van autoteltansecten en monitoring met thermische camera's. Bij de monitoring op de autoteltransecten rond het uitzetgebied is tot nu toe geen toename van het aantal konijnen vastgesteld. Bij de telling met thermische camera's in het voorjaar van 2023 en 2024 zijn meer dieren geteld dan in voorgaande jaren (4 respectievelijk 7 versus 0). De konijnen lijken zich vanuit de uitzetlocatie uit te waaieren naar de omgeving. In de wijde omgeving van de locatie werden bij de inventarisaties konijnen aangetroffen, terwijl voor aanvang van het project geen, of zeer weinig konijnen zijn waargenomen met thermische camera's (Dekker & Moerman, 2024). Staatsbosbeheer is positief over de eerste resultaten. Waar eerder al meer dan tien jaar nauwelijks meer een konijn of activiteit van konijnen te bespeuren viel, zijn er nu weer konijnen aanwezig. Er worden jongen gezien en er zijn op nieuwe plekken actieve holen (med. J. Meijer, 2025).

Stikstofdepositie onder de KDW

Afname stikstofdepositie

In de huidige situatie wordt de KDW van het habitattype vrijwel niet meer overschreden (AERIUS Monitor, 2025). De overschrijding van de KDW's in het verleden heeft bijgedragen aan bodemverzuring en het optreden van versnelde successie en vergrassing. De afname van de stikstofdepositie heeft in de duingraslanden geleid tot een afname van de biomassa en herstel van de vegetatiestructuur. Wel is sterkere verzuring opgetreden van de bodem en is het gehalte organische stof in de bodem toegenomen. Er is geen toename van het aantal plantensoorten te zien. Het kan nog vele jaren duren voordat plantensoorten terugkeren (Kooijman & van Til, 2023).

Overzicht kansen en knelpunten

In onderstaande tabel staat het overzicht van de kansen en knelpunten voor H2130A Grijze duinen (kalkrijk).

*Tabel 5.11.6 Overzicht kansen en knelpunten H2130A. *de cumulatieve stikstofbelasting uit het verleden vormt nog wel een knelpunt*

Kans/knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Schaalniveau/ locatie	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Afname konijnenpopulatie	Begrazing door konijnen	Intern	Gebiedsdekkend	Nee
	Verminderde dynamiek	Aanwezigheid van stuifplekken	Intern	Oosterkwelder ter hoogte van de stuifdijk	Beheer
Kans	Uitzetting konijnen	Begrazing door konijnen	Intern	Vlieland	Beheer
	Afname stikstofdepositie*	Stikstofdepositie onder de KDW	Autonoom	Gebiedsdekkend	Nee

5.11.5 Potenties

Oppervlakte

Het habitattype kan zich natuurlijk ontwikkelen door successie vanuit witte duinen. Het is lastig om hiervoor de potenties in te schatten. Mogelijkheden liggen in ieder geval op de eilandstaarten van Ameland en Schiermonnikoog, de noordoostpunt van Texel, de Noordsvaarder, Vliehors en Rottumerplaat. Het habitattype komt momenteel slechts over geringe oppervlaktes voor. Hierbij is eveneens van belang dat op Schiermonnikoog een groot areaal witte duinen is overgegaan in (duindoorn)struwelen.

Kwaliteit
Voor de kwaliteit van het habitattype is het van belang dat wordt ingezet op het vergroten van de dynamiek van wind en aanvoer van kalkrijk zand. Hierdoor blijven de gebufferde omstandigheden langer in stand. Konijnenbegrazing is daarnaast nodig voor het behoud van korte, bloemrijke vegetaties, open plekken en buffering door kalkrijk zand. De konijnenpopulaties zijn sterk afgenomen op de bewoonde Waddeneilanden. Het uitzetten van konijnen is potentieel een geschikte oplossing, mits de proef op Vlieland succesvol blijft. Op plekken waar een vergraste vorm aanwezig is, is kwaliteitsverbetering mogelijk door het uitvoeren van vegetatiebeheer.

5.11.6 Oplossingsrichtingen

Systeemgericht
Aanwezigheid van stuifplekken evt. in combinatie met kerven
Stuifkuilen maken
Op de eilanden zijn op verschillende locaties stuifkuilen aangelegd en duingraslanden geplagd, buiten de begrenzing van Natura 2000-gebied Waddenzee (Provincie Fryslân, 2023d; (Staatsbosbeheer, 2019; Omrop Fryslân, 2020). Dankzij dergelijke maatregelen kan er in de grijze duinen weer instuiving van kalkrijk zand plaatsvinden en kan in gunstige gevallen de bodemverzuring worden verminderd. In kalkrijke duinen kan verstuiving een positieve invloed hebben op de kwaliteit van planten voor herbivore insecten en de biomassa van deze insecten (Aggenbach et al., 2020).

Het maken of re-activeren van stuifkuilen kan leiden tot instuiving van kalkrijk zand, op locaties die verder van de zeereep liggen. Het draagt bij aan behoud en herstel van kalkrijke grijze duinen. Stabilisatie van stuifkuilen biedt echter ook mogelijkheden voor jonge stadia van duingraslanden. Tien tot vijfentwintig jaar na stabilisatie zijn nog duidelijk positieve effecten in de bodem en vegetatie te zien, zoals het voorkomen van basenminnende plantensoorten. Er is sprake van een langdurige buffering tegen verzuring (Aggenbach et al., 2020). Uit modellering van de ontkalking blijkt dat de bovenste 10 cm van een nieuwe bodem met 2 % kalk pas na tachtig jaar is ontkalkt (Stuyfzand et al., 2019). Op bodems met een lager kalkgehalte, die snel oppervlakkig ontkalken, houdt het positieve effecten veertig tot zestig jaar aan. Het duurt twintig tot veertig jaar voor successie vanuit een kale, humusarme zandbodem naar een gesloten, soortrijk duingrasland (Aggenbach et al., 2013).

Binnen Natura 2000-gebied Waddenzee zijn er mogelijkheden om stuifkuilen te maken in de Oosterkwelder en Binnenkwelder op Schiermonnikoog. Deze komen hier niet vanzelf op gang. Mogelijk is het nodig om struweel en bomen te verwijderen. Voordat een dergelijke maatregel overwogen kan worden, dient de huidige kwaliteit van het duingrasland te worden beoordeeld (is het nodig), moet de autonome ontwikkeling worden beschouwd en moet worden gekeken naar de haalbaarheid van het optreden van verstuiving (Arens et al., 2020). Op de andere locaties waar het habitattype voorkomt is naar verwachting sprake van meer dynamische omstandigheden (Rottumerplaat, Vliehors, Noordsvaarder en noordoostkop Texel), waardoor hier waarschijnlijk meer instuiving plaatsvindt.

Realisatie van kerven in combinatie met aftoppen of stuifkuilen aanbrengen
Om instuiving te realiseren achter een stuifdijk kan een kerf worden gerealiseerd in combinatie met het aftoppen van duinen en/of het aanbrengen van stuifkuilen. Hiermee wordt een soort doorvoerroute van zand gemaakt. Deze maatregel wordt uitgevoerd bij paal 14 op Texel (van der Heijden, 2024). Bij het maken van een kerf kan het nodig zijn om bestaande lage of embryonale duinen te verwijderen als deze voor de beoogde kerf aanwezig zijn. Deze maatregel

zou kunnen worden uitgevoerd in de stuifdijk grenzend aan de Strandvlakte/Oosterkwelder op Schiermonnikoog.

Begrazing door konijnen
Uitzetten konijnen
De proef op Vlieland met het uitzetten van konijnen loopt momenteel nog. Als blijkt dat de proef succesvol is, kan dit ook op andere eilanden worden overwogen, zoals op Schiermonnikoog. Hiervoor gelden wel enkele randvoorwaarden (Dekker et al., 2022b; Dekker et al., 2022a):

- Er moet sprake zijn van een open of halfopen landschap
- Er zijn geen konijnen meer aanwezig
- Er moet voldoende beschutting en dekking zijn
- Er moet voldoende voedsel zijn

Voordat tot uitzetting kan worden uitgegaan, dient te worden verkend of wordt voldaan aan deze voorwaarden. Als niet aan de landschappelijke voorwaarden wordt voldaan, dient eerst ingezet te worden op habitatverbetering (Dekker et al., 2022b). Aanwezigheid van veel verwilderde katten kan mogelijk een belemmering vormen voor succes. Op Schiermonnikoog is in 2022 een vangactie geweest van verwilderde katten, waarbij ca. 40 katten zijn gevangen en gecastreerd/gesteriliseerd. De dieren zijn hierbij permanent verwijderd van het eiland (Provincie Fryslân, z.d.). Volgens een schatting van de WBE Ameland lopen er naar schatting zo'n 50 tot 100 verwilderde katten rond in Neerlands Reid en omgeving. In de periode 2020-2023 zijn 25 katten door de WBE verwijderd (Versloot, Heidinga, et al., 2024).

Effectgericht
Geen vergrassing/beperkte opslag
Begrazing door grote grazers
Wanneer het uitzetten van konijnen geen optie is, kan in plaats daarvan gekozen worden voor het inzetten van grote grazers. Intensieve begrazing kan leiden tot het ontstaan van open zand en stuifkuilen (Meijer, 2020; Aggenbach et al., 2016).

Begrazing door vee beïnvloedt de insecten van droge open duinen. Bij een lagere graasdruk heeft begrazing over het algemeen positieve effecten op kenmerkende dagvlinders van de open duinen. Bij een intensieve begrazing treden er negatieve effecten op, bijvoorbeeld omdat waardgrassen selectief worden weggevreten (Nijssen et al., 2014) of door vermindering van het bloemaanbod. Begrazing door vee heeft daarnaast een negatieve invloed op de dichtheid van de bodemfauna, zowel voor kleine diersoorten (<0,5 cm) als middelgrote dieren (0,5-1,5 cm) (Nijssen et al., 2014).

Begrazing met een hogere graasdruk met gemengde kuddes heeft een positief effect (toename of minder sterke afname) op broedvogels van het open duin, zoals scholekster, tapuit en veldleeuwerik. Voor blauwe kiekendief kan begrazing negatief uitpakken, omdat deze soort begraasde gebieden mijdt voor het broeden en foerageren (Nijssen et al., 2014).

Begrazing met grote grazers kan dus leiden tot zowel positieve als negatieve effecten op flora, insecten en vogels. Daarom is het van belang de voordelen goed af te wegen tegen de nadelen alvorens begrazing in te zetten. De wenselijkheid en haalbaarheid dient eerst nader te worden verkend. Begrazing zou kunnen worden overwogen op de Binnenkwelder op Schiermonnikoog, omdat dit gebied aansluit op bestaande begrazingsgebieden en er weinig dynamiek heerst vanwege de ligging.

Geen vergrassing/beperkte opslag

Plaggen

Verruigde droge duingraslanden kunnen worden hersteld door ondiep te plaggen of chopperen. Hierbij dient de organische toplaag niet volledig te worden verwijderd, zodat een deel van de zaadbank wordt gespaard. Bij sterke vergrassing kan lokaal ook diep worden geplagd, tot op het minerale zand (Kooijman et al., 2014). Indien deze maatregelen op kleine schaal en gefaseerd worden uitgevoerd worden restpopulaties van flora en fauna ontzien (OBN Natuurkennis, z.d.). Hierbij is van belang dat er voldoende inwaai van kalkrijk zand optreedt, anders zal na het plaggen wederom verzuring optreden (Smits & Kooijman, 2012).

Deze maatregel zou mogelijk kunnen worden toegepast op de Binnenkwelder en Oosterkwelder op Schiermonnikoog, omdat hier vooral rompgemeenschappen voorkomen die een matige kwaliteit indiceren. De te verwachten effectiviteit en wenselijkheid dient eerst nader te worden verkend, voordat plaggen kan worden overwogen. Hierbij dient in ieder geval de bodem pH en de hoeveelheid organische stof te worden vastgesteld. Als na het verwijderen van de toplaag nog steeds sprake is van een lage pH, komen kalkminnende planten namelijk niet terug en is de maatregel niet effectief voor herstel van H2130A (Smits & Kooijman, 2012). Daarnaast is aanvoer van kalkrijk zand een vereiste; hiervoor is het mogelijk nodig om stuifkuilen aan te leggen.

De kwaliteit van de vegetaties op Ameland en Terschelling-West is goed, waardoor plaggen hier niet nodig lijkt. Omdat er voor Vlieland nog geen kartering van na 2019 beschikbaar is, kan niet worden beoordeeld of plaggen van de kalkrijke grijze duinen hier wenselijk zou zijn.

Maaien of spragelen

Maaien kan worden toegepast in delen waar nog geen ophoping van humus in en op de zandbodem heeft plaatsgevonden. De maatregel kan worden toegepast in combinatie met begrazing (evt. door konijn) of een op verstuiving gericht beheer. Als een dikke organische zode aanwezig is, is maaien af te raden, omdat dit leidt tot een kortere en nog dichtere grasmat (OBN Natuurkennis, z.d.).

Een andere beheermaatregel is spragelen. Dit is een combinatie van klepelen en afzuigen. Deze maatregel blijkt goed te werken in duingraslanden waarin sprake is van een vervilte zode of vergrassing. Het verwijdert de vegetatie inclusief de strooisellaag tot op de kale bodem. Hierdoor ontstaat weer een open zode met ruimte voor kruiden en mossen met een grote lichtbehoefte. Spragelen is ook een geschikte methode om struweelvorming tegen te gaan. Spragelen werkt eveneens goed om opslag van duindoorn te onderdrukken na het plaggen van kalkrijke bodems (OBN Natuurkennis, z.d.).

De te verwachten effectiviteit en wenselijkheid dient eerst nader te worden verkend, voordat deze maatregelen worden ingezet. Deze maatregel zou mogelijk kunnen worden toegepast op de Binnenkwelder en Oosterkwelder, omdat hier vooral rompgemeenschappen voorkomen. Omdat er voor Vlieland nog geen kartering van na 2019 beschikbaar is, kan niet worden beoordeeld of maaien of spragelen hier wenselijk zou zijn.

Geen aanwezigheid exoten

Daar waar exoten zoals rimpelroos en Amerikaanse vogelkers een knelpunt vormen, is het nodig deze te verwijderen. Dit kan worden vastgesteld in overleg met beheerders, eventueel in combinatie met veldonderzoek.

Conclusie oplossingsrichtingen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de oplossingsrichtingen voor H2130A Grijze duinen (kalkrijk).

Tabel 5.11.7 Overzicht oplossingsrichtingen H2130A Grijze duinen (kalkrijk). Type: S: systeemgericht, E: effectgericht.

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau/locatie	Kernopgave
Stuifkuilen maken evt. in combinatie met kerf	Verminderde dynamiek	Aanwezigheid stuifkuilen	S	Binnenkwelder, Oosterkwelder	Landschappelijke samenhang
Uitzetten konijnen	Afname konijnenpopulatie	Begrazing door konijnen	S	Texel, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog	
Begrazing door grote grazers	Verminderde dynamiek, afname konijnenpopulatie	Geen vergrassing/beperkt opslag	E	Binnenkwelder	
Plaggen (mits er inwaai van kalkrijk zand is)	Verminderde dynamiek, afname konijnenpopulatie	Geen vergrassing/beperkt opslag	E	Binnenkwelder, Oosterkwelder	
Maaien of spragelen	Verminderde dynamiek, afname konijnenpopulatie	Geen vergrassing/beperkt opslag	E	Binnenkwelder, Oosterkwelder	
Verwijderen exoten	Exoten	Geen aanwezigheid exoten	E	Gebiedsbreed	

De oplossingsrichtingen voor het habitattype op Schiermonnikoog zijn in onderstaand figuur weergegeven.



Figuur 5.11.6 Oplossingsrichtingen verbetering kwaliteit H2130A op Schiermonnikoog: verkennen haalbaarheid en wenselijkheid maatregelen. Rood omlijnd: stuifdijk, mogelijkheden voor realisatie kerf. Binnenkwelder: stuifkuilen, begrazing, maaien, plaggen of spragelen. Oosterkwelder: stuifkuilen, maaien, plaggen of spragelen.

5.11.7 Toekomstig potentieel doelbereik

Het toekomstig potentieel doelbereik is moeilijk in te schatten. Behoud op de huidige locaties is door het natuurlijke proces van verzuring waarschijnlijk niet mogelijk, vooral op de minder dynamische locaties, zoals de Binnenkwelder op Schiermonnikoog. De kwaliteit van het habitattype is matig op locaties met te weinig winddynamiek en te weinig begrazing door konijnen. Op deze locaties is verbetering van de kwaliteit afhankelijk van aanvoer van kalkrijk zand door instuiving en vegetatiebeheer. De soortenrijkdom kan op de lange termijn autonoom toenemen dankzij de afgenomen stikstofdepositie, mits wordt voldaan aan de randvoorwaarden ten aanzien van dynamiek en begrazing, bij voorkeur door konijnen. Op de lange termijn kan het habitattype op nieuwe locaties ontwikkeld worden door onder andere stabilisatie van stuifkuilen. Op eilandstaarten kan het habitattype tot ontwikkeling komen door stabilisatie en bodemvorming, zoals de recente vegetatiekartering van Schiermonnikoog laat zien op de Oosterkwelder.

5.11.8 Kennisleemten

De volgende kennisleemten zijn geconstateerd:

- Er zijn niet voldoende gegevens om alle kwaliteitsaspecten te kunnen beoordelen;
- De trend in oppervlakte van het habitattype is onduidelijk, omdat in de T0 kaart veel als zoekgebied is aangewezen;
- Het is onduidelijk of het haalbaar en wenselijk is effectgerichte maatregelen te nemen op de locaties waar het habitattype voorkomt (zie paragraaf 5.11.5); dit dient nader verkend te worden.

5.12 H2130B Grijze duinen (kalkarm)

Dit habitatsubtype omvat duingraslanden van bodems die van nature kalkarm zijn of waarvan de toplaag ontkalkt is. In dit subtype kunnen korstmossen een opvallende plaats innemen (Ministerie van LNV, 2008m). In het kalkarme Waddendistrict komt dit subtype van nature op grotere schaal voor dan het kalkrijke type.

Binnen de Waddenzee komt 2-6 % van het totale areaal van H2130B in Nederland voor (Ministerie van LVVN, 2024a).

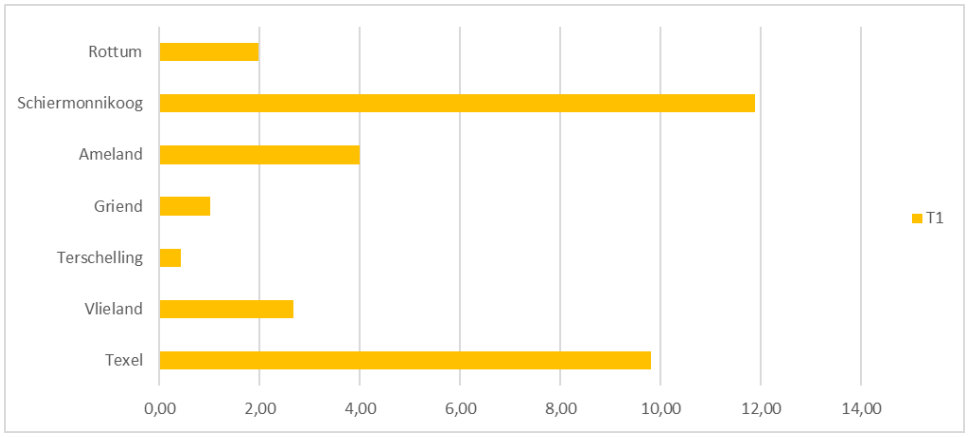
5.12.1 Beschrijving in ruimte en tijd

Het oppervlak van het habitattype bedraagt 26 ha op de T1 habitattypenkaart. Het habitattype komt op alle eilanden voor, met de grootste oppervlakten op Schiermonnikoog en Texel. In de T0 situatie (2004-2010) is een groot deel van de kalkarme grijze duinen nog als andere duintypen gekarteerd, door het ontbreken van veldwerk (Kers & Zielman, 2022). Hierdoor is de werkelijke trend van het habitattype onduidelijk.

Tabel 5.12.1 Oppervlakte H2130B op de T0 en T1 habitattypenkaart in hectaren. Ontleend aan: (Kers & Zielman, 2022)

Oppervlak T0	Oppervlak T1	Verschil
1,8	26	24
zoekgebied: 0	0,1	0,1
mogelijk zoekgebied: 0	6	6

Het habitatsubtype komt onder andere voor op Texel in de Mokbaai, Vliehors, op Neerlands Reid Ameland en op de Binnenkwelder en de Oosterkwelder van Schiermonnikoog. Zie ook de habitattypenkaarten in paragraaf 5.9.1.



Figuur 5.12.1 Oppervlakte (in ha) voor het habitattype H2130B in de periode T1 (2012-2019). Bron gegevens: RWS Dataregister

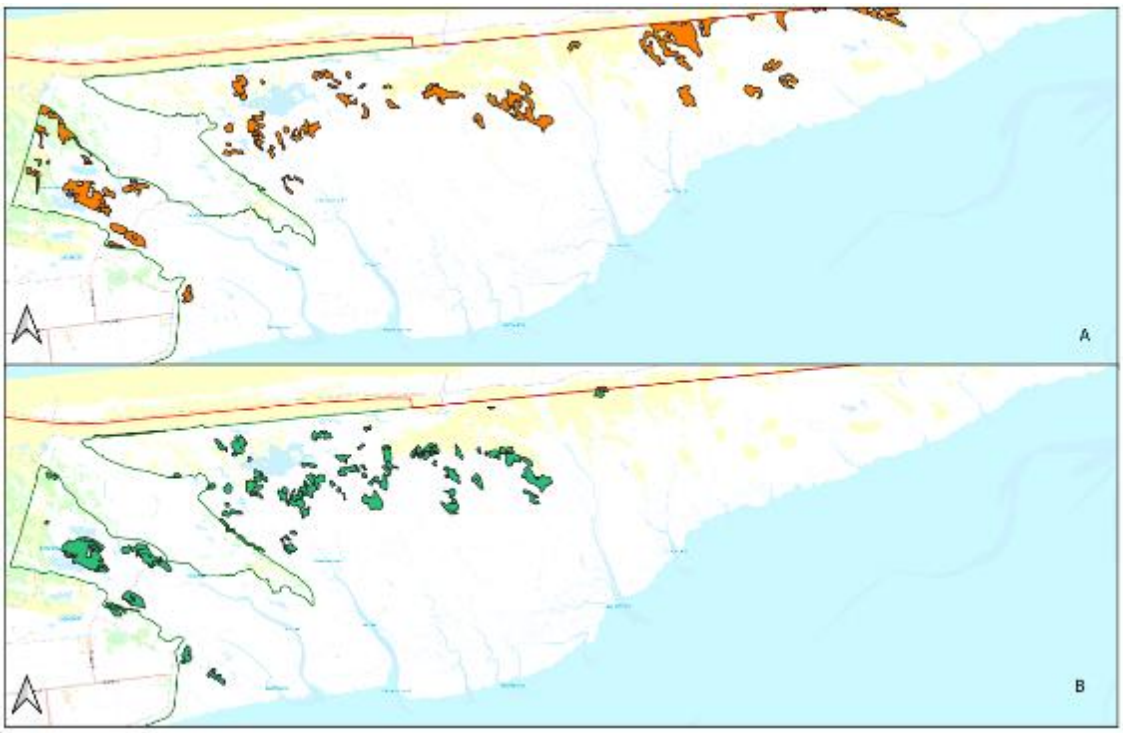
Recente ontwikkeling

Recente vegetatiekarteringen (van na 2019) zijn onder andere beschikbaar voor Schiermonnikoog, Ameland, Terschelling-West (o.a. Noordsvaarder). De kartering van Vlieland is nog niet beschikbaar. Deze vegetatiekarteringen zijn nog niet omgezet naar een habitattypenkaart. Op basis van de door RWS gehanteerde vertaaltabel (versie 2.20) kan echter al wel een inschatting gemaakt worden van de verbreiding van het habitattype voor deze recent gekarteerde deelgebieden.

In tabel 5.12.2 is het oppervlak van het habitattype weergegeven gebaseerd op deze recente karteringen en de RWS vertaaltabel. Op Rottum is het habitattype verdwenen. Op Terschelling-West komt het habitattype binnen Natura 2000-gebied Waddenzee vrijwel niet voor, wel is er binnen Duinen Terschelling een aanzienlijk oppervlak aangetroffen. Voor Ameland geldt dat in Neerlands Reid het oppervlak achteruit is gegaan, maar juist op De Hon tot ontwikkeling is gekomen. Op Schiermonnikoog is er sprake van een lichte toename, maar dat komt grotendeels voor rekening van een slecht ontwikkelde rompgemeenschap, die hier wel tot het habitattype wordt gerekend. Deze toename doet zich voor in het westelijk deel van de Oosterkwelder (van de Kobbeduinen tot vierde slenk). Verder naar het oosten en op de Binnenkwelder is het habitattype juist vrijwel verdwenen, maar daar kwam het slechts met lage bedekkingen voor.

*Tabel 5.12.2 Oppervlakte (in ha) H2130B gebaseerd op vegetatiekarteringen uitgevoerd na 2019 (Pranger & Tolman, 2024; Hoefsloot, Loermans, et al., 2024; Pranger & Tolman, 2022; Feldbrugge et al., 2024). *: resp. exclusief en inclusief de rompgemeenschap zandzegge.*

Deelgebied	**Oppervlak (ha)***
Terschelling-west	0
Ameland	1,5 – 5,3
Schiermonnikoog	7,0 – 13,4
Rottum	0,0
Totaal	



Figuur 5.12.2 Verbreiding van het habitattype H2130B op oostelijk Schiermonnikoog in 2016 (A) en in 2022 (B). Bronnen: Kers & Zielman (2022), Pranger & Tolman (2024). Hierbij moet worden bedacht dat op kaart de vlakken zijn aangeven waarbinnen het habitattype is aangetroffen, maar mogelijk komt het habitattype alleen in een klein deel van een kaartvlak voor.

5.12.2 Ecologische vereisten

Deze paragraaf geeft een overzicht van de ecologische randvoorwaarden voor H2130B zoals deze zijn opgenomen in het profieldocument (Ministerie van LNV, 2008m) en de bouwsteen voor

het Strategisch Plan Natura 2000 (Janssen & Mathijssen, 2023). Voor de lijst van de kenmerkende plantengemeenschappen wordt verwezen naar het profieldocument.

Abiotische vereisten
Onderstaand figuur geeft inzicht in de abiotische vereisten van het habitattype.



Figuur 5.12.3. Abiotische randvoorwaarden H2130B. Groen: optimaal bereik, oranje: suboptimaal bereik. (Ministerie van LNV, 2008m)

Typische soorten
In Tabel 5.12.3 is het overzicht van de typische soorten van het habitattype opgenomen.

Overige kenmerken van een goede structuur en functie

- Lage en bloemrijke vegetatie (gemiddeld hoogstens 50 cm);
- Geen of weinig opslag van struiken (< 25%; niet vegetatievormend);
- Begrazing door konijnen (constante typische soort);
- De aanwezigheid van onbegroeide plekken met waterafstotend bodemmateriaal;
- Optimale functionele omvang: vanaf tientallen hectares;
- Aangroeiende of niet-eroderende kust op landschapsschaal;
- In directe omgeving (stuif)plekken met open zand aanwezig;
- Geen dominantie grijs kronkelsteeltje, geen aanwezigheid exoten (o.a. Amerikaanse vogelkers);
- Stikstofdepositie onder de KDW, als indicator voor veel moeilijker te meten abiotische bodemkenmerken, bodemflora- en fauna, en kwaliteit van het voedselweb;
- Begrazing door vee of (half-natuurlijke) grote grazers (bij afwezigheid van konijnen) (Ministerie van LNV, 2008m; Janssen & Mathijssen, 2023).

Tabel 5.12.3 Overzicht typische soorten habitattype H2130B. Verklaring categorieën: Ca = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand; Cb = constante soort met indicatie voor goede biotische structuur; Cab = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand en goede biotische structuur; K = karakteristieke soort; E = exclusieve soort. (Ministerie van LNV, 2008m)

H2130_B Grijze duinen (*kalkarm*)

Nederlandse naam	*Wetenschappelijke naam*	Soortgroep	Categorie[1]
Duinparelmoervlinder	*Argynnis niobe*	Dagvlinders	K + Cab
Grote parelmoervlinder	*Argynnis aglaja*	Dagvlinders	Cab
Heivlinder	*Hipparchia semele ssp. semele*	Dagvlinders	Cab
Kleine parelmoervlinder	*Issoria lathonia*	Dagvlinders	K
Kommavlinder	*Hesperia comma*	Dagvlinders	Ca
Gevlekt heidestaartje	*Cladonia cornuta*	Korstmossen	K + Ca
Gewoon kraakloof	*Cetraria aculeata*	Korstmossen	Ca
Open rendiermos	*Cladina portentosa*	Korstmossen	Ca
Sierlijk rendiermos	*Cladina ciliata*	Korstmossen	Ca
Zomersneeuw	*Cladonia foliacea*	Korstmossen	Ca
Bossig kronkelsteeltje	*Campylopus fragilis*	Mossen	K + Ca
Blauwvleugelsprinkhaan	*Oedipoda caerulescens*	Sprinkhanen & krekels	Cb
Duinsabelsprinkhaan	*Platycleis albopunctata*	Sprinkhanen & krekels	K
Knopsprietje	*Myrmeleotettix maculatus*	Sprinkhanen & krekels	Ca
Buntgras	*Corynephorus canescens*	Vaatplanten	Ca
Duinroos	*Rosa pimpinellifolia*	Vaatplanten	K
Duinviooltje	*Viola curtisii*	Vaatplanten	K
Kleine ereprijs	*Veronica verna*	Vaatplanten	E
Kleine rupsklaver	*Medicago minima*	Vaatplanten	K
Kleverige reigersbek	*Erodium lebelii*	Vaatplanten	K
Ruw vergeet-mij-nietje	*Myosotis ramosissima*	Vaatplanten	K
Ruwe klaver	*Trifolium scabrum*	Vaatplanten	K
Vals muizenoor	*Hieracium peleterianum*	Vaatplanten	K
Tapuit	*Oenanthe oenanthe ssp. oenanthe*	Vogels	Cab
Velduil	*Asio flammeus ssp. flammeus*	Vogels	K
Konijn	*Oryctolagus cuniculus*	Zoogdieren	Cb

5.12.3 Huidig doelbereik

De instandhoudingsdoelstelling is gericht op behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit. In onderstaande tabel is het doelbereik weergegeven.

Tabel 5.12.4 Instandhoudingsdoelstelling en doelbereik habitattype H2130B Grijze duinen (kalkarm). Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Oppervlakte	Kwaliteit
=	>

Oppervlakte

Omdat het habitattype niet is gekarteerd in de T0 periode (2004-2010), is onduidelijk hoe het oppervlak zich heeft ontwikkeld. Het doelbereik kan hierdoor niet bepaald worden.

Kwaliteit

De ontwikkeling van de kwaliteit kan niet worden beoordeeld. Uit de recente vegetatiekarteringen blijkt dat het habitattype vooral bestaat uit rompgemeenschappen die een matige kwaliteit

indiceren. Hoe de kwaliteit zich heeft ontwikkeld ten opzichte van de T0 situatie is echter onduidelijk, omdat de toestand in de T0 situatie onbekend is.
Hieronder wordt de huidige staat en de ontwikkeling in kwaliteit toegelicht voor de verschillende kwaliteitsaspecten van het habitattype (die benoemd zijn in de vorige paragraaf).

Plantengemeenschappen
Vanuit de T1-habitattypenkaart kan niet worden achterhaald hoe de oppervlakteverdeling is tussen de aangetroffen en voor dit habitattype kwalificerende plantengemeenschappen. Daarom wordt uitgegaan van de recentere vegetatiekarteringen. Het habitattype bestaat voor een belangrijk deel uit de rompgemeenschap van zandzegge binnen de fakkelgras-orde, die een matige kwaliteit indiceert. Daarnaast betreft het ook de typische variant van de duin-struisgras-associatie, welke staat voor een goede vegetatiekundige kwaliteit van het habitattype. Omdat het merendeel bestaat uit de romp met zandzegge is de kwaliteit voor dit aspect als matig tot goed gekarakteriseerd.
Genoemde plantengemeenschappen zijn ook tijdens de T1-karteringen aangetroffen. Of er destijds meer of juist minder sprake was van de matig ontwikkelde rompgemeenschappen blijkt niet uit de habitattypenkaart en is onbekend voor de T0 situatie.

Abiotische randvoorwaarden
De typische variant van de duin-struisgras-associatie indiceert voor het habitattype H2130B zwak zure en matig voedselarme tot licht voedselrijke standplaatsen. Dit zijn voor H2130B goede abiotische omstandigheden (Runhaar et al., 2013). Ook is ze kenmerkend voor een lichte mate van winddynamiek. De rompgemeenschap met zandzegge is kenmerkend voor zure gronden en kan zich bij het stoppen van begrazing (grootvee, maar ook konijnen) fors uitbreiden (Schaminée et al., 2015). Op dit aspect scoort het habitattype dus matig tot goed.

Typische soorten
Voor de locaties met de grootste oppervlakte van het habitatsubtype is gekeken naar het voorkomen van typische soorten. Hiervoor is gebruik gemaakt van waarnemingen uit de NDFF van de afgelopen vijf jaar. Hieruit volgt dat er in de Mokbaai zeventien van de zesentwintig typische soorten zijn waargenomen, in de Binnenkwelder tien en op de Oosterkwelder acht.



Foto. Begrazing door konijnen (typische soort) is belangrijk om de structuur van de vegetatie laag en open te houden. Foto: D.E. Heidinga

Tabel 5.12.5. Voorkomen typische soorten H2130B in de Mokbaai op Texel en in de Binnenkwelder en Oosterkwelder op Schiermonnikoog in de periode 2019-2024 (NDFF)

Mokbaai Texel	**Binnenkwelder Schiermonnikoog**	**Oosterkwelder Schiermonnikoog**
Duinparelmoervlinder	Duinparelmoervlinder	Duinparelmoervlinder
Grote parelmoervlinder	Kleine parelmoervlinder	Heivlinder
Heivlinder	Open rendiermos	Kleine parelmoervlinder
Kleine parelmoervlinder	Sierlijk rendiermos	Knopsprietje
Kommavlinder	Knopsprietje	Duinviooltje
Open rendiermos	Buntgras	Tapuit
Sierlijk rendiermos	Duinroos	Velduil
Zomersneeuw	Duinviooltje	Konijn
Bossig kronkelsteeltje	Ruw vergeet-mij-nietje	
Blauwvleugelsprinkhaan	Konijn	
Duinsabelsprinkhaan		
Knopsprietje		
Buntgras		
Duinroos		
Duinviooltje		
Ruw vergeet-mij-nietje		
Konijn		
Oordeel: goed (65%)	**Oordeel: matig (38%)**	**Oordeel: matig (31%)**

Overige kenmerken van een goede structuur en functie

Aanwezigheid van stuifplekken

Het aantal actieve stuifkuilen op de Waddeneilanden is relatief gering en de dichtheid laag. Gemiddeld gaat het om 30 stuifkuilen per km^2. Langs de Mokbaai op Texel zijn kleine stuifplekjes aanwezig. Op Schiermonnikoog komt het habitattype voor in de Binnenkwelder en Oosterkwelder op locaties waar weinig stuifplekken aanwezig zijn.

Begrazing door konijnen/vee

De dichtheden van konijnen waren in de periode 2004-2017 op de eilanden Texel, Vlieland en Terschelling over het algemeen laag (Dekker et al., 2022a). Op Schiermonnikoog is sprake van (zeer) lage dichtheden (Omrop Fryslân, 2018). Een deel van het duingebied op Schiermonnikoog wordt begraasd door runderen, paarden en geiten (Meijer, 2020). Op de andere locaties vindt geen begrazing met vee/grote grazers plaats.

Lage bloemrijke vegetatie, weinig opslag van struiken

Op Schiermonnikoog komt vooral de rompgemeenschap met zandzegge voor, waardoor de bloemrijkdom naar verwachting beperkt is. Langs de Mokbaai is deels sprake van lage vegetaties en deels van hoge vegetaties (Rijkswaterstaat, 2024b). Het is niet duidelijk of er ook verstruweling is opgetreden binnen het habitattype. Op Schiermonnikoog is het areaal duindoornstruweel sterk toegenomen in de periode 2016-2022, maar die die toename vond niet plaats binnen de grijze duinen.

De aanwezigheid van onbegroeide plekken met waterafstotend bodemmateriaal

Op basis van de VEGWAD karteringen kan niet worden beoordeeld of wordt voldaan aan dit kenmerk.

Aangroeiende of niet-eroderende kust op landschapsschaal
Binnen Natura 2000-gebied Waddenzee is op de eilandkoppen en staarten over het algemeen sprake van een aangroeiende of niet-eroderende kust.

Geen dominantie grijs kronkelsteeltje, afwezigheid overige exoten
Het is onduidelijk of dominantie van grijs kronkelsteeltje momenteel nog een probleem vormt op de Waddeneilanden. Amerikaanse vogelkers is mogelijk aanwezig, maar vormt niet op alle locaties een probleem.

Stikstofdepositie
De KDW van het habitatsubtype bedraagt 929 mol N/ha/j (Wamelink et al., 2023). Deze KDW wordt op de Binnenkwelder mogelijk lokaal overschreden (RIVM, 2024).

Optimale omvang
Het habitatsubtype voldoet niet aan de optimale omvang van enkele tientallen hectares.

Conclusie huidige kwaliteitstoestand
Tabel 5.12.6 geeft een samenvatting van de scores voor de hiervoor besproken individuele kwaliteitsaspecten van het habitattype. Hierbij gelden de volgende rekenregels, die aansluiten op de 'stoplichtbenadering' uit het Natura 2000 Doelendocument (Ministerie van LNV, 2006a):

- Eén of meer slecht: score is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: score is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend.

Deze rekenregels zijn ook van toepassing op het bepalen van de huidige kwaliteitstoestand:

- Eén of meer slecht: totaalscore is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: totaalscore is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: totaalscore is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: totaalscore is onbekend.

Op basis hiervan wordt de huidige kwaliteitstoestand van H2130B als matig beoordeeld.

Tabel 5.12.6 Score kwaliteitsaspecten H2130B

Kwaliteitsaspect	Deelaspecten	Huidige situatie	Score deelaspecten	Eindscore per kwaliteitsaspect
Abiotische vereisten	zuurgraad, vochttoestand, zoutgehalte, voedselrijkdom, overstromingstolerantie	suboptimaal tot optimaal	matig	Matig (100%)
Plantengemeenschappen		deels goed, deels matig	matig	Matig(100%)
Typische soorten		goed-matig	matig	Matig (100%)
Overige kenmerken van een goede structuur en functie	bloemrijke, lage begroeiing	deels aanwezig, deels vergraste vegetaties	matig	Matig (55%)
	weinig opslag van struiken	onbekend	onbekend	
	begrazing door konijnen of vee	lage dichtheden konijnen, veelal geen begrazing door vee	matig	
	aanwezigheid van stuifplekken	onvoldoende, lage dichtheden	matig	
	optimale omvang vanaf tientallen hectares	nee	matig	

	aangroeiende of niet eroderende kust op landschapsschaal	over het algemeen wordt hieraan voldaan	goed	
	geen dominantie grijs kronkelsteeltje of aanwezigheid andere exoten	onbekend	onbekend	
	aanwezigheid van onbegroeide plekken met waterafstotend bodemmateriaal	onbekend	onbekend	
	stikstofdepositie onder KDW	grotendeels	matig	
Totaalscore op basis van de vier kwaliteitsaspecten				**Matig (100%)**

5.12.4 Kansen en knelpunten

Knelpunten

Begrazing door konijnen

Afname konijnenpopulatie

De afname van de konijnenpopulaties op de Waddeneilanden heeft samen met de afgenomen dynamiek en de te hoge stikstofdepositie geleid tot vergrassing en verstruweling in de duingraslanden. Sterk vergraste en verstruweelde vegetaties zijn ongeschikt voor het konijn. Het konijn kan op dergelijke locaties pas terugkeren als het landschap weer geschikt is gemaakt (Dekker et al., 2022a).

Aanwezigheid van stuifplekken

Verminderde dynamiek

De aanleg van stuifdijken, het vastleggen van de zeereep en aanplant van bos hebben geleid tot een afname van de dynamiek in de duingraslanden. Het duinlandschap is hierdoor verstard en kan niet meer ‘wandelen’. Hierdoor ontstaan op grote delen van de eilanden geen jonge duinen meer van waaruit grijze kalkrijke duinen tot ontwikkeling kunnen komen, die na verzuring overgaan in kalkarme duinen. Zeker in het kalkarme Waddendistrict is het habitattype sterk afhankelijk van enige instuiving van kalkrijk zand. Zonder die invloed kan er sterke verzuring optreden en treedt successie richting duinheide op.

Kansen

Begrazing door konijnen

Uitzetting konijnen op Vlieland

Op een locatie in Natura 2000-gebied Duinen Vlieland zijn in 2023 konijnen van de Rotterdamse Maasvlakte uitgezet. De eerste resultaten van de proef zijn positief (med. J. Meijer, 2025).

Stikstofdepositie onder de KDW

Afname stikstofdepositie

In de huidige situatie wordt de KDW van het habitattype vrijwel niet meer overschreden (AERIUS Monitor, 2025). De overschrijding van de KDW’s in het verleden heeft bijgedragen aan bodemverzuring en het optreden van versnelde successie en vergrassing. Dit is vooral opgetreden in de kalkarme duingraslanden in het Waddendistrict. Vergrassing lijkt aan de orde in de Binnenkwelder.

De afname van de stikstofdepositie heeft in de duingraslanden in Nederland geleid tot een afname van de biomassa en herstel van de vegetatiestructuur. Wel is sterkere verzuring opgetreden van de bodem en is het gehalte organische stof in de bodem toegenomen. Er is geen

toename van het aantal plantensoorten te zien. Het kan nog vele jaren duren voordat plantensoorten terugkeren (Kooijman & van Til, 2023).

Overzicht kansen en knelpunten
In onderstaande tabel staat het overzicht van de kansen en knelpunten voor H2130B Grijze duinen (kalkarm).

*Tabel 5.12.7 Overzicht kansen en knelpunten H2130B. *de cumulatieve stikstofbelasting uit het verleden vormt nog wel een knelpunt*

Kans/knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Schaalniveau/ locatie	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Afname konijnenpopulatie	Begrazing door konijnen	Intern	Gebiedsdekkend	Beheer
	Verminderde dynamiek	Aanwezigheid van stuifkuilen	Intern	Oosterkwelder t.h.v. stuifdijk	Beheer
Kans	Proef uitzetten konijnen	Begrazing door konijnen	Intern	Vlieland	Beheer
	Afname stikstofdepositie*	Stikstofdepositie onder de KDW	Autonoom	Vrijwel gebiedsdekkend	Nee

5.12.5 Potenties

Oppervlakte
Het habitattype kan zich natuurlijk ontwikkelen door successie vanuit kalkrijke grijze duinen. Potentiële nieuwe groeiplaatsen zijn dus de plekken waar nu H2130A voorkomt.

Kwaliteit
Voor de kwaliteit van het habitattype is het van belang dat wordt ingezet op het vergroten van de dynamiek van wind en aanvoer van kalkrijk zand. Konijnenbegrazing is daarnaast nodig voor het behoud van korte, bloemrijke vegetaties, open plekken en buffering door kalkrijk zand. De konijnenpopulaties zijn sterk afgenomen op de bewoonde Waddeneilanden. Het uitzetten van konijnen is potentieel een geschikte oplossing, mits de proef op Vlieland succesvol blijkt. Op plekken waar een vergraste vorm aanwezig is, is kwaliteitsverbetering mogelijk door invoeren van begrazing door vee of het uitvoeren van vegetatiebeheer.

5.12.6 Oplossingsrichtingen

Systeemgericht
Aanwezigheid stuifkuilen
Stuifkuilen maken
Het maken of re-activeren van stuifkuilen kan leiden tot instuiving van kalkrijk zand, op locaties die verder van de zeereep liggen. Het draagt bij aan behoud en herstel van kalkarme grijze duinen, doordat het voor enige buffering zorgt tegen verzuring en successie richting duinheide tegengaat. Stabilisatie van stuifkuilen biedt op de lange termijn (> 40-60 jaar) echter ook mogelijkheden voor ontwikkeling van nieuwe kalkarme duingraslanden (Aggenbach et al., 2013).

In kalkrijke duinen kan verstuiving een positieve invloed hebben op de kwaliteit van planten voor herbivore insecten en de biomassa van deze insecten. In kalkarme duinen is het effect kleiner. Negatieve effecten kunnen optreden in kalkarme duinen met sterke overstuiving en het ontbreken van organische stof in de bodem. Tien tot vijftien jaar na stabilisatie van een stuifkuil zijn de positieve effecten van verstuiving op de plantkwaliteit en de abundantie van vegetatie

bewonende fauna vrijwel niet meer aanwezig. Daarom is het voor de fauna belangrijk om te zorgen dat er continu actieve stuifkuilen in een duingebied aanwezig zijn (Aggenbach et al., 2020).

Binnen Natura 2000-gebied Waddenzee liggen er mogelijkheden om stuifkuilen te maken in het duingebied in de Binnenkwelder en Oosterkwelder. Deze komen hier niet vanzelf op gang. Hiervoor is het mogelijk nodig om struweel en bomen te verwijderen. Voordat een dergelijke maatregel overwogen kan worden, dient de huidige kwaliteit van het duingrasland te worden beoordeeld (is het nodig), moet de autonome ontwikkeling worden beschouwd en moet worden gekeken naar de haalbaarheid van het optreden van verstuiving (Arens et al., 2020).

Begrazing door konijnen
Uitzetten konijnen
Als blijkt dat de proef met het uitzetten van konijnen op Vlieland succesvol is, kan dit ook op andere eilanden worden overwogen, zoals op Schiermonnikoog. Mogelijk dient hiervoor eerst habitatverbetering plaats te vinden (Dekker et al., 2022b). De aanwezigheid van veel verwilderde katten kan mogelijk een belemmering vormen voor succes. Voordat uitzetting kan worden overwogen, dient eerst te worden nagegaan of wordt voldaan aan de randvoorwaarden (Dekker et al., 2022b).

Effectgericht
Begrazing door vee/andere vormen van vegetatiebeheer
Begrazing door grote grazers
Wanneer het uitzetten van konijnen geen optie is, kan in plaats daarvan gekozen worden voor het inzetten van grote grazers. Intensieve begrazing kan leiden tot het ontstaan van open zand en stuifkuilen (J. E. Meijer, 2020; Aggenbach et al., 2016). Beweiding kan de ontwikkeling van korstmosrijke stadia echter negatief beïnvloeden (Aggenbach et al., 2016), waardoor op locaties met een korstmosrijke vegetatie beweiding wordt afgeraden (Aggenbach et al., 2016).

Begrazing met grote grazers heeft positieve en negatieve effecten op flora, insecten en vogels. Daarom is het van belang de voordelen goed af te wegen tegen de nadelen alvorens begrazing in te zetten. Begrazing kan overwogen worden in de Binnenkwelder, omdat dit gebied aansluit op bestaande begrazingsgebieden en er weinig dynamiek heerst vanwege de ligging.

Plaggen
Verruigde droge duingraslanden kunnen worden hersteld door ondiep te plaggen of chopperen. Bij sterke vergrassing kan lokaal ook diep worden geplagd, tot op het minerale zand (Kooijman et al., 2014). Voordat deze maatregel kan worden ingezet, dient eerst de te verwachten effectiviteit en wenselijkheid te worden verkend, door onder andere te kijken naar het gehalte organische stof. Plaggen kan overwogen worden in de Binnenkwelder en Oosterkwelder. Een dergelijke maatregel is niet wenselijk op de Hon vanwege de bodemdaling die hier optreedt.

Spragelen
Spragelen blijkt goed te werken in duingraslanden waarin sprake is van een vervilte zode of vergrassing. Het leidt tot een open zode met ruimte voor kruiden en mossen met een grote lichtbehoefte. Spragelen werkt ook goed om opslag van duindoorn te onderdrukken na het plaggen van kalkrijke bodems (OBN Natuurkennis, z.d.). Voordat deze maatregel wordt uitgevoerd, dient eerst de te verwachten effectiviteit en wenselijkheid te worden onderzocht. De maatregel kan overwogen worden in de Binnenkwelder (waar natuurlijke dynamiek en instuiving gezien de ligging lastig te realiseren zijn) en Oosterkwelder, op groeiplaatsen ten zuiden van de stuifdijk, waar ook sprake is van verminderde dynamiek. Op de Hon gaat het om een geringe

oppervlakte van het habitattype, en is sprake van dynamischer omstandigheden. Bovendien is het habitattype hier pas recent tot ontwikkeling gekomen.

In onderstaand figuur zijn de oplossingsrichtingen voor het voorkomen van het habitattype op Schiermonnikoog weergegeven.



Figuur 5.12.4. Oplossingsrichtingen H2130B: verkennen haalbaarheid en wenselijkheid maatregelen. Rood omlijnd: stuifdijk, mogelijkheden voor realisatie kerf. Binnenkwelder: stuifkuilen, begrazing, maaien, plaggen of spragelen. Oosterkwelder: stuifkuilen, maaien, plaggen of spragelen.

Conclusie oplossingsrichtingen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de oplossingsrichtingen voor H2130B Grijze duinen (kalkarm).

Tabel 5.12.13 Overzicht oplossingsrichtingen H2130B Grijze duinen (kalkarm). NV: nadere verkenning nodig

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau/locatie	Kernopgave
Stuifkuilen maken evt. in combinatie met kerf	Verminderde dynamiek	Aanwezigheid stuifkuilen	S	Binnenkwelder, Oosterkwelder	Landschappelijke samenhang
Uitzetten konijnen	Afname konijnenpopulatie	Begrazing door konijnen	S	Texel, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog	
Begrazing door grote grazers	Verminderde dynamiek, afname konijnenpopulatie	Begrazing door vee/andere vormen van vegetatiebeheer	E	Binnenkwelder	

Plaggen	Verminderde dynamiek, afname konijnenpopulatie	Begrazing door vee/andere vormen van vegetatiebeheer	E	Binnenkwelder, Oosterkwelder	
Maaien of spragelen	Verminderde dynamiek, afname konijnenpopulatie	Begrazing door vee/andere vormen van vegetatiebeheer	E	Binnenkwelder, Oosterkwelder	

5.12.7 Toekomstig potentieel doelbereik

Het toekomstig potentieel doelbereik is moeilijk in te schatten. Behoud op de huidige locaties is door het natuurlijke proces van verzuring wellicht niet mogelijk, vooral op de minder dynamische locaties. De soortenrijkdom kan op de lange termijn autonoom toenemen dankzij de afgenomen stikstofdepositie, mits er sprake is van enige dynamiek (begrazing door konijnen, instuiving zand). Op de korte termijn zijn maatregelen wenselijk om de kwaliteit te verbeteren, vooral op Schiermonnikoog. Dit dient nader verkend te worden. Op de lange termijn kan het habitattype op nieuwe locaties ontwikkeld worden door verzuring van kalkrijke duingraslanden.

5.12.8 Kennisleemten

De volgende kennisleemten zijn geconstateerd:

- Er zijn niet voldoende gegevens om alle kwaliteitsaspecten te kunnen beoordelen;
- De trend in oppervlakte van het habitattype is onduidelijk, omdat in de T0 kaart veel als zoekgebied is aangewezen;
- Het is onduidelijk of het nodig en wenselijk is maatregelen te nemen op de locaties waar het habitattype voorkomt (zie paragraaf 5.11.5); dit dient nader verkend te worden.

5.13 H2160 Duindoornstruwelen

Het habitattype betreft door duindoorn gedomineerde duinen (en vergelijkbare plaatsen elders in het kustgebied). Naast duindoorn kunnen ook andere struiken met hoge bedekkingen voorkomen, waaronder gewone vlier, wilde liguster en eenstijlige meidoorn (Ministerie van LNV, 2008n).
Duindoorn is voor kieming en vestiging gebonden aan humusarm, kalkrijk zand met een lage indringingsweerstand. Goed ontwikkelde jonge duindoornstruwelen komen dan ook vooral voor na een sterk stuivende fase met helm (habitattype H2120 Witte duinen), waarbij de relatief kalkrijke bodem ontsloten is. Duindoorn vormt wortelknolletjes met stikstofbindende actinomyceten en heeft een goed verteerbaar bladstrooisel. Op de relatief kalkrijke bodems leidt dit tot trage humusvorming en een verhoogde beschikbaarheid van stikstof. In zeer kalkrijke duinen kunnen deze struwelen enkele eeuwen oud worden (Ministerie van LNV, 2008n).
Voor de biodiversiteit zijn met name de struwelen belangrijk die ontstaan als gevolg van voortgaande successie op meer beschutte plekken (vooral op plekken waar door hellingprocessen organisch materiaal ophoopt). Naast duindoorn nemen dan de bovengenoemde andere struiken een belangrijke plaats in. Wanneer deze struiken te hoog worden, wordt duindoorn door beschaduwing verdrongen. Op minder beschutte delen kan de successie richting gemengde struwelen stagneren. Daarbij ontstaan soortenarme begroeiingen. Zolang de bodem door overstuiving met kalkrijk zand voldoende kalkrijk blijft, kan duindoorn zich

handhaven. Als de bodem ontkalkt raakt en gaat verzuren, kwijnt de struik weg (Ministerie van LNV, 2008n).

Binnen de Waddenzee komt minder dan 2 % van het totale areaal van H2160 in Nederland voor (Ministerie van LVVN, 2024a).

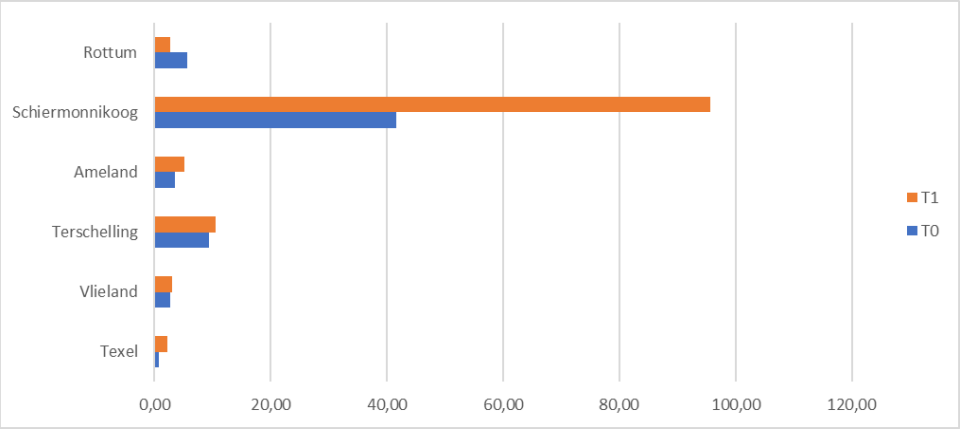
5.13.1 Beschrijving in ruimte en tijd

Het oppervlak van het habitattype bedraagt 117 ha op de T1 habitattypenkaart (periode 2012-2019). Na 1994 heeft het type zich sterk uitgebreid ten gevolge van de afnemende konijnenbegrazing. Dit ging destijds ten koste van onder meer duingrasland (Bijlsma et al., 2014). In de T0 situatie (2004-2010) is een groot deel van de duindoornstruwelen als zoekgebied gekarteerd. In T1 is daarvan een deel onder H2160 geschaard. Omdat het zoekgebied in de T0 situatie maar de helft is van het oppervlak van dat op de T1 habitattypenkaart als H2160 is aangemerkt, lijkt een toename van het areaal van het habitattype waarschijnlijk. Of het daadwerkelijk een verdubbeling betreft is onduidelijk. Op Schiermonnikoog is sprake van een sterke toename. Deze toename is te zien op de Oosterkwelder, waar, op basis van een vergelijking van de structuurkarteringen van 2004, 2010 en 2016 (RWS, 2024a), sprake lijkt van een sterke uitbreiding.

Op Terschelling komt het habitattype onder andere voor langs de stuifdijk en verspreid op de Vierde Duintjes, de Tjaardekop en de Koppen van 28. Op Schiermonnikoog komt het habitattype voor op de Binnenkwelder en in grote oppervlakten op de Oosterkwelder. Op de overige eilanden gaat het om kleinere oppervlaktes (zie Figuur 5.13.1 en de habitattypenkaarten in paragraaf 5.9.1.).

Tabel 5.13.1 Oppervlakte H2160 op de T0 en T1 habitattypenkaart in hectaren. Ontleend aan: (Kers & Zielman, 2022)

Oppervlak T0	Oppervlak T1	Verschil
1	117	116
zoekgebied: 63	2	-61



Figuur 5.13.1 Oppervlakte (in ha) voor het habitattype H2160 en zoekgebied H2160 in de periodes T0 (2004-2010) en T1 (2012-2019). Op T0 betreft het vrijwel alleen zoekgebied terwijl het op de T1 habitattypenkaart vrijwel geen zoekgebied betreft. Bron gegevens: RWS dataregister habitatkaarten

Recente ontwikkeling

Op De Hon (Ameland) lijkt het habitattype iets in oppervlak achteruit te zijn gegaan (Pranger & Tolman, 2022), terwijl het op Rottum (met name Rottumerplaat) sterk is toegenomen van 2,7 naar 6,11 ha (Feldbrugge et al. 2024). Op Schiermonnikoog is het oppervlak van het habitattype

in de recente kartering van 2022 toegenomen tot 112 ha (Pranger & Tolman, 2024), waar dit in 2016 (T1) nog 95,6 ha was.

5.13.2 Ecologische vereisten

Deze paragraaf geeft een overzicht van de ecologische randvoorwaarden voor H2160 zoals deze zijn opgenomen in het profieldocument (Ministerie van LNV, 2008n) en de bouwsteen voor het Strategisch Plan Natura 2000 (Janssen, 2022d). Voor de lijst van de kenmerkende plantengemeenschappen wordt verwezen naar het profieldocument.

Abiotische randvoorwaarden
Onderstaand figuur geeft inzicht in de abiotische vereisten van het habitattype.



Figuur 5.13.2. Abiotische randvoorwaarden H2160. Groen: optimaal bereik, oranje: suboptimaal bereik. (Ministerie van LNV, 2008n)

Typische soorten
De twee typische soorten van het habitattype zijn egelantier en nachtegaal (Ministerie van LNV, 2008n).

Overige kenmerken van een goede structuur en functie

- Gering aandeel van exoten (zoals Amerikaanse vogelkers);
- Optimale functionele omvang: vanaf enkele hectares (Ministerie van LNV, 2008n).
- Op gebiedsniveau balans tussen de verschillende structuurtypen in de duinen.
- Gevarieerde leeftijdsopbouw met o.a. hoge, soortenrijke struwelen.
- Stikstofdepositie onder de KDW (KDW bedraagt 2000 mol N/ha/j in (Wamelink et al., 2023)), als indicator voor veel moeilijker te meten abiotische bodemkenmerken, bodemflora- en fauna, en kwaliteit van het voedselweb.

5.13.3 Huidig doelbereik

De instandhoudingsdoelstelling voor H2160 Duindoornstruwelen is gericht op behoud van oppervlak en kwaliteit. In onderstaande tabel is het doelbereik weergegeven.

Tabel 5.13.2 Instandhoudingsdoelstelling en doelbereik habitattype H2160 Duindoornstruwelen. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Oppervlakte	Kwaliteit
=	=

Oppervlakte
Omdat de oppervlakte van het habitattype is toegenomen ten opzichte van de T0 situatie, is de behoudsdoelstelling gehaald.

Kwaliteit
De kwaliteitsontwikkeling van het habitattype kan op basis van de beschikbare gegevens niet worden beoordeeld. Het is onbekend wat de kwaliteit was in de T0 situatie, omdat het habitattype toen niet gekarteerd is. Vandaar dat het doelbereik als onbekend is beoordeeld.

Hieronder wordt de huidige staat toegelicht voor de verschillende kwaliteitsaspecten van het habitattype, die benoemd zijn in de vorige paragraaf.

Plantengemeenschappen
De in de recente karteringen aangetroffen plantengemeenschappen van het habitattype zijn vier verschillende subassociaties van de Associatie van duindoorn en kruipwilg. De verschillen tussen deze subassociaties liggen in het al dan niet voorkomen van planten die goed tegen instuiving kunnen en (bij geringe instuiving) de mate van humusopbouw waardoor planten van voedselrijkere omstandigheden een kans krijgen (bron: Synbiosys v. 3.4.7, zie: (Hennekens et al., 2001). Volgens het profieldocument staat van de aangetroffen plantengemeenschappen enkel de variant met gewone vlier (de humus- en voedselrijkere variant) voor een goede vegetatiekundige kwaliteit van het habitattype. De varianten die duiden op meer instuiving hebben een matige kwaliteit. Van de deelgebieden die na 2019 nog niet zijn gekarteerd ontbreekt in de habitattypenkaart een ruimtelijke koppeling naar plantengemeenschappen. Wel betreft het ook daar plantengemeenschappen waarvan de kwaliteit varieert van matig tot goed (Janssen, 2022d). Op grond hiervan wordt dit aspect als matig tot goed beoordeeld.

Abiotische randvoorwaarden
De aangetroffen plantengemeenschappen indiceren basisch tot neutrale, licht tot matig voedselrijke, vochtig tot droge standplaatsen (Runhaar et al., 2013). Dat komt overeen met een goede abiotische kwaliteit van de standplaatsen.

Typische soorten
Voor de locaties met het grootste areaal van het habitattype is gekeken naar het voorkomen van typische soorten. Dit zijn Terschelling en Schiermonnikoog. Op Terschelling en Schiermonnikoog zijn binnen het habitattype geen waarnemingen bekend van egelantier de afgelopen vijf jaar. Op Terschelling is in deze periode één territorium van nachtegaal vastgesteld binnen het habitattype en op de eilandstaart van Schiermonnikoog maar liefst eenenveertig (NDFF, geraadpleegd september 2024). Op basis van de aanwezigheid van typische soorten scoort het habitattype matig (50%).

Overige kenmerken van een goede structuur en functie
<u>Stikstofdepositie</u>
De KDW van het habitattype wordt niet overschreden (RIVM, 2024).

<u>Op gebiedsniveau balans tussen de verschillende structuurtypen in de duinen</u>
Op Schiermonnikoog is het oppervlak van struwelen sterk toegenomen ten koste van witte duinen, waardoor de balans is afgenomen.

<u>Gering aandeel exoten</u>
Op Terschelling zijn de afgelopen vijf jaar geen waarnemingen bekend van Amerikaanse vogelkers in de NDFF. Op de eilandstaart van Schiermonnikoog is wel Amerikaanse vogelkers

aanwezig binnen de struwelen, ten zuiden van de stuifdijk (NDFF, geraadpleegd 2024). Het is niet duidelijk of de NDFF voor dit aspect een volledig beeld geeft. In de NDFF zijn zowel losse waarnemingen als waarnemingen vanuit verschillende typen monitoring zijn opgenomen, waarvan niet duidelijk is of het volledige verspreidingsgebied van H2160 is meegenomen.

Gevarieerde leeftijdsopbouw
Gegevens over de leeftijdsopbouw van de struwelen zijn niet beschikbaar. Gezien de uitbreiding van het habitattype op Schiermonnikoog is het aannemelijk dat het daar deels gaat om jonge struwelen.

Optimale omvang
Op Terschelling en Schiermonnikoog wordt voldaan aan de eisen voor de optimale omvang; op de overige eilanden niet, binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied.

Conclusie huidige kwaliteitstoestand
Tabel 5.13.3 geeft een samenvatting van de scores voor de hiervoor besproken individuele kwaliteitsaspecten van het habitattype. Hierbij gelden de volgende rekenregels, die aansluiten op de 'stoplichtbenadering' uit het Natura 2000 Doelendocument (Ministerie van LNV, 2006a):

- Eén of meer slecht: score is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: score is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend.

Deze rekenregels zijn ook van toepassing op het bepalen van de huidige kwaliteitstoestand:

- Eén of meer slecht: totaalscore is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: totaalscore is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: totaalscore is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: totaalscore is onbekend.

Op basis hiervan wordt de huidige kwaliteitstoestand van H2160 als matig beoordeeld.

Tabel 5.13.3 Score kwaliteitsaspecten H2160

Kwaliteitsaspect	Deelaspecten	Huidige situatie	Score deelaspecten	Eindscore per kwaliteitsaspect
Abiotische vereisten	zuurgraad, vochttoestand, zoutgehalte, voedselrijkdom, overstromingstolerantie	goed	goed	Goed (100%)
Plantengemeenschappen		deels goed, deels matig	matig	Matig(100%)
Typische soorten		matig	matig	Matig (100%)
Overige kenmerken van een goede structuur en functie	gering aandeel exoten	onbekend	matig	Matig (60%)
	optimale omvang vanaf tientallen hectares	alleen op Schiermonnikoog	matig	
	op gebiedsniveau balans tussen verschillende structuurtypen	op Schiermonnikoog is de balans afgenomen	matig	
	gevarieerde leeftijdsopbouw	onbekend	onbekend	
	stikstofdepositie onder KDW	ja	goed	
Totaalscore op basis van de vier kwaliteitsaspecten				**Matig (75%)**

5.13.4 Kansen en knelpunten

Knelpunten
Aanwezigheid typische soorten
Potentieel knelpunt: verstoring van broedvogels
Recreatie in het broedseizoen kan leiden tot verstoring van broedvogels die in de struwelen broeden, waaronder de typische soort nachtegaal. De Oosterkwelder is niet toegankelijk voor recreanten in het broedseizoen en grote delen van de Boschplaat zijn dan ook afgesloten. Uit gegevens van Strava (Strava, 2024) blijkt dat er nauwelijks betreding optreedt van deze terreinen. Dit indiceert, in ieder geval wat betreft Strava gebruikers, dat verstoring geen knelpunt vormt. Maar de aard van de data maakt dat deze conclusie voor betreding van het bredere publiek niet met zekerheid gesteld kan worden.



Foto. In de herfst kleuren de duinen oranje door de bessen van de duindoornstruwelen. Foto: D.E. Heidinga

Kans
Optimale omvang
Natuurlijke successie
Het areaal van het habitattype heeft zich uitgebreid door natuurlijke successie in combinatie met een gebrek aan dynamiek. In de toekomst kan het areaal van het habitattype zich verder uitbreiden.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de kansen en knelpunten voor H2160 Duindoornstruwelen.

Tabel 5.13.4 Overzicht kansen en knelpunten H2160.

Kans/knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/ extern	Schaalniveau/ locatie	Relatie met beheer/gebruik
Kans	Natuurlijke successie	Optimale omvang	Intern	Schiermonnikoog (zie paragraaf 5.10), mogelijk ook op andere eilanden	Beheer

5.13.5 Potenties

Oppervlakte
Op de meeste groeiplekken komt het habitattype niet voor in optimale omvang. Het habitattype kan zich op natuurlijke wijze (sterk) uitbreiden ten koste van het areaal van witte duinen, zoals is gebeurd op Schiermonnikoog. Maatregelen om het areaal van het habitattype uit te breiden worden niet wenselijk geacht, omdat dit waarschijnlijk leidt tot areaalverlies van andere habitattypen.

Kwaliteit
Het is onduidelijk of er potenties zijn voor kwaliteitsverbetering van het habitattype.

5.13.6 Oplossingsrichtingen

Op de huidige groeiplaatsen dient in overleg met de terreinbeheerders te worden verkend of het nodig en wenselijk is om Amerikaanse vogelkers uit het habitattype te verwijderen.

Ten behoeve van herstel van H2120 Witte duinen en een toename van de dynamiek in H2130 Grijze duinen is het wenselijk om duindoornstruwelen te verwijderen, vooral op de Oosterkwelder en mogelijk ook op andere locaties (zie paragraaf 5.10). Dit leidt tot een afname van het areaal H2160.

5.13.7 Toekomstig doelbereik

De instandhoudingsdoelstelling voor dit habitattype is op de lange termijn naar verwachting haalbaar. Er zijn geen grote knelpunten; aandachtspunt is de aanwezigheid van de exoot Amerikaanse vogelkers.

5.13.8 Kennisleemten

- Er zijn niet voldoende gegevens om alle kwaliteitsaspecten te kunnen beoordelen;
- Het is onduidelijk of het nodig en wenselijk is maatregelen te nemen op de locaties waar het habitattype voorkomt; dit dient in de maatregelenfase nader verkend te worden in overleg met terreinbeheerders.

5.14 H2170 Kruipwilgstruwelen

Het habitattype betreft door kruipwilg gedomineerde begroeiingen in de duinen, op vochtige of natte plaatsen. Ze vormen een successiestadium dat volgt op vegetaties die behoren tot H2190 Vochtige duinvalleien. De vegetaties ontwikkelen zich op plaatsen waar zich een laag ruwe humus heeft weten op te bouwen. Rond en klein wintergroen zijn kenmerkende plantensoorten. De meest soortenrijke struwelen zijn op plekken te vinden die niet te zeer ontkalkt zijn.

Begroeiingen met kruipwilg komen ook voor binnen H2140 Duinheiden met kraaihei en in H2190 Vochtige duinvalleien (mits niet dominant). Ook kunnen kruipwilgbegroeiingen voorkomen binnen droge duingraslanden (H2130) en binnen H2160 Duindoornstruwelen (Ministerie van LNV, 2008o).

Binnen de Waddenzee komt minder dan 2 % van het totale areaal van H2170 in Nederland voor (Ministerie van LVVN, 2024a).

5.14.1 Beschrijving in ruimte en tijd

Op de T1 habitattypenkaart (2012-2019) is 8,7 ha Kruipwilgstruwelen vastgesteld. De landelijke trend is stabiel: ondanks verdroging in de Hollandse vastelandsduinen en herstelmaatregelen in vochtige duinvalleien waarbij kruipwilgstruweel is verwijderd, is het areaal niet noemenswaardig achteruitgegaan (Bijlsma et al., 2014). In de T0 situatie (2004-2010) is alleen zoekgebied voor H2170 aangegeven omdat er geen veldwerk op deze delen is uitgevoerd. Bij de T1-kartering is nog een beperkt deel als zoekgebied aangemerkt.
Het habitattype komt op alle eilanden voor, met uitzondering van Rottum. Het merendeel is aanwezig op Schiermonnikoog: ca. 6,1 ha in 2016 (Kers & Zielman, 2022) en 8,1 ha in 2022 (Pranger & Tolman, 2024). De toename vond daar vooral plaats op de voormalige Strandvlakte aan de rand van de hogere duincomplexen, waar het zich door verzuring en verstruweling ontwikkelde uit het habitattype vochtige duinvalleien (kalkrijk) (zie Figuur 5.15.1).

Tabel 5.14.1 Oppervlakte H2170 op de T0 en T1 habitattypenkaart in hectaren. Ontleend aan: (Kers & Zielman, 2022)

Oppervlak T0	Oppervlak T1	Verschil
0	8,7	8,7
zoekgebied: 1	0,8	-0,2

5.14.2 Ecologische vereisten

Deze paragraaf geeft een overzicht van de ecologische randvoorwaarden voor H2170 zoals deze zijn opgenomen in het profieldocument (Ministerie van LNV, 2008o) en de bouwsteen voor het Strategisch Plan Natura 2000 (van Rooijen, 2023). Voor de lijst van de kenmerkende plantengemeenschappen wordt verwezen naar het profieldocument.

Abiotische randvoorwaarden
Onderstaand figuur geeft inzicht in de abiotische vereisten van het habitattype.



Figuur 5.14.1 Abiotische randvoorwaarden H2170. Groen: optimaal bereik, oranje: suboptimaal bereik. (Ministerie van LNV, 2008o)

Typische soorten
De enige typische soorten van het habitattype zijn klein en rond wintergroen (Ministerie van LNV, 2008o).

Overige kenmerken van een goede structuur en functie
- Optimale functionele omvang: vanaf honderden m^2 (Ministerie van LNV, 2008o).
- Aangroeiende of niet-eroderende kust op landschapsschaal;
- Stikstofdepositie onder de KDW (2286 mol N/ha/j (Wamelink et al., 2023));
- Instuiving van vers zand en toevoer van grondwater is noodzakelijk. Daarvoor is enige verstuivingsdynamiek in het landschap nodig (van Rooijen, 2023).

5.14.3 Huidig doelbereik

De instandhoudingsdoelstelling is gericht op behoud van oppervlak en kwaliteit. In onderstaande tabel is het doelbereik weergegeven.

Tabel 5.14.2 Instandhoudingsdoelstelling en doelbereik habitattype H2170 Kruipwilgstruwelen. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Oppervlakte	Kwaliteit
=	=

Oppervlak
Op Schiermonnikoog, waar het grootste areaal van het habitattype voorkomt, is de oppervlakte uitgebreid ten opzichte van de T1-habitattypenkaart. De behoudsdoelstelling is gehaald.

Kwaliteit
Omdat voor dit habitattype sinds 2022 een instandhoudingsdoelstelling geldt, kan de ontwikkeling van de kwaliteit nog niet volledig worden beoordeeld. Het is aannemelijk dat een lichte verbetering in kwaliteit is opgetreden door ontwikkeling van de Associatie van wintergroen en kruipwilg op Schiermonnikoog, zoals blijkt uit de vegetatiekartering uit 2022. Deze vegetatiekartering is na het vaststellen van de instandhoudingsdoelstelling beschikbaar gekomen en kan dus niet zijn meegewogen in de aanwijzing.
Hieronder wordt de huidige staat van de kwaliteit toegelicht voor de verschillende kwaliteitsaspecten van het habitattype die benoemd zijn in de vorige paragraaf.

Plantengemeenschappen
De aangetroffen plantengemeenschappen binnen dit habitattype behoren tot de Associatie van wintergroen en kruipwilg en tot vochtige varianten van de Associatie van duindoorn en kruipwilg. De eerste is een goed ontwikkelde vorm van het habitattype. De tweede wordt door RWS wel tot dit habitattype gerekend (Kers & Zielman, 2022) maar dat is twijfelachtig, omdat deze associatie niet is opgenomen in de lijst van kenmerkende plantengemeenschappen in het profieldocument voor H2170 (Ministerie van LNV, 2008o). Daarom wordt deze associatie hier als matig ontwikkelde vorm opgevat. Op Schiermonnikoog komt de vochtige variant van de Associatie van duindoorn en kruipwilg nu het meest voor (Pranger & Tolman, 2024). Hoe dat was in 2016 is op basis van de habitattypenkaart niet vast te stellen, maar op basis van de onderliggende VEGWAD-kartering (Pranger & Tolman, 2018) blijkt dat de Associatie van wintergroen en kruipwilg toen niet aanwezig was. Dat zou betekenen dat de vegetatiekundige kwaliteit iets is verbeterd.

Abiotische randvoorwaarden
Er zijn geen directe abiotische gegevens beschikbaar op basis waarvan kan worden bepaald of wordt voldaan aan de abiotische kenmerken. Daarom wordt de indicatie vanuit de plantengemeenschappen gebruikt.
De Associatie van wintergroen en kruipwilg indiceert zwak tot matig zure, licht tot matig voedselrijke (zeer) vochtige bodems (Runhaar et al., 2013). Dit valt binnen het optimum van de standplaats voor het habitattype. De vochtige varianten van de duindoorn-kruipwilg associatie, gekenmerkt door soorten als riet, wolfspoot en koninginnenkruid, duiden op een hogere voedselrijkdom en waarschijnlijk ook een andere ontstaansgeschiedenis. Dit aspect wordt daarom als goed tot matig beoordeeld. Omdat de Associatie van wintergroen en kruipwilg in 2016 niet aanwezig was, duidt dit op betere abiotische condities.

Typische soorten
In de NDFF zijn geen waarnemingen opgenomen van de typische soorten op de Binnenkwelder en voormalige Strandvlakte de afgelopen vijf jaar. De aanwezigheid van de Associatie van wintergroen en kruipwilg maakt het aannemelijk dat rond wintergroen aanwezig is, dit is namelijk een kensoort van deze plantengemeenschap (Heidinga et al., 2023). Volgens de Verspreidingsatlas (geraadpleegd september 2024) komt klein wintergroen niet voor op de eilandstaart van Schiermonnikoog. Op dit aspect scoort het habitattype matig (50%).

Overige kenmerken van een goede structuur en functie
- Er wordt voldaan aan de optimale functionele omvang.
- Stuifplekken met open zand zijn niet aanwezig op de Binnenkwelder en voormalige Strandvlakte nabij dit habitattype.
- Er is een aangroeiende kust, maar het habitattype bevindt zich achter een stuifdijk.
- Gezien de ligging nabij hoge duinen/stuifdijk is toevoer van grondwater waarschijnlijk.
- De KDW wordt niet overschreden (RIVM, 2024).

Conclusie huidige kwaliteitstoestand
Tabel 5.14.3 geeft een samenvatting van de scores voor de hiervoor besproken individuele kwaliteitsaspecten van het habitattype. Hierbij gelden de volgende rekenregels, die aansluiten op de ‘stoplichtbenadering’ uit het Natura 2000 Doelendocument (Ministerie van LNV, 2006a):
- Eén of meer slecht: score is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: score is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend.

Deze rekenregels zijn ook van toepassing op het bepalen van de huidige kwaliteitstoestand:
- Eén of meer slecht: totaalscore is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: totaalscore is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: totaalscore is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: totaalscore is onbekend.

Op basis hiervan wordt de huidige kwaliteitstoestand van H2170 als matig beoordeeld.

Tabel 5.14.3 Score kwaliteitsaspecten H2170

Kwaliteitsaspect	Deelaspecten	Huidige situatie	Score deelaspecten	Eindscore per kwaliteitsaspect
Abiotische vereisten	zuurgraad, vochttoestand, zoutgehalte, voedselrijkdom, overstromingstolerantie	optimaal-suboptimaal	matig	Matig (100%)
Plantengemeenschappen		deels goed, deels matig	matig	Matig(100%)
Typische soorten		matig	matig	Matig (100%)
Overige kenmerken van een goede structuur en functie	aangroeiende of niet-eroderende kust		matig	Matig (40%)
	optimale omvang vanaf honderden m^2		goed	
	instuiving van vers zand en toevoer van grondwater	stuifplekken niet aanwezig	matig	
	toevoer van grondwater	waarschijnlijk wordt hieraan voldaan	goed	
	stikstofdepositie onder KDW	ja	goed	
Totaalscore op basis van de vier kwaliteitsaspecten				**Matig (100%)**

5.14.4 Kansen en knelpunten

Knelpunten

Instuiving van vers zand

Gebrek aan dynamiek

Het habitattype is afhankelijk van enige instuiving van kalkrijk zand om verzuring te voorkomen. Op de locaties waar het type voorkomt op Schiermonnikoog zijn geen stuifkuilen aanwezig.

Kans

Optimale omvang

Natuurlijke successie

Het habitattype kan door natuurlijke successie tot ontwikkeling komen in vochtige duinvalleien.

Overzicht kansen en knelpunten

In onderstaande tabel staat het overzicht van de kansen en knelpunten voor H2170 Kruipwilgstruwelen.

Tabel 5.14.4 Overzicht kansen en knelpunten H2170

Kans/knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Schaalniveau/locatie	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Afwezigheid van stuifkuilen	Instuiving van vers zand	Intern	Binnenkwelder, vml. Strandvlakte	Beheer
Kans	Ontwikkeling door natuurlijke successie	Optimale omvang	Intern	Gebiedsdekkend	Beheer

5.14.5 Potenties

Oppervlakte
Het habitattype kan zich natuurlijk ontwikkelen door successie vanuit vochtige duinvalleien. Potentiële nieuwe groeiplaatsen zijn dus de plekken waar nu H2190B voorkomt.

Kwaliteit
De kwaliteit van het habitattype zou mogelijk kunnen worden verbeterd door instuiving van vers zand mogelijk te maken door aanleg van stuifkuilen.

5.14.6 Oplossingsrichtingen

Systeemgericht
Instuiving van vers zand
Stuifkuilen maken
Het maken of re-activeren van stuifkuilen kan leiden tot instuiving van kalkrijk zand, op locaties die verder van de zeereep liggen. Het draagt bij aan behoud van kruipwilgstruwelen (van Rooijen, 2023). Wellicht zijn hiervoor mogelijkheden in de Binnenkwelder op Schiermonnikoog en de voormalige Strandvlakte, waarbij ook grijze duinen kunnen profiteren. Mogelijk dient hiervoor tevens (ander) struweel te worden verwijderd. De wenselijkheid en haalbaarheid dient nader te worden verkend.

Herstel dynamiek op eilandstaarten
Op de lange termijn is de beste systeemgerichte maatregel het herstellen of vergroten van de dynamiek op eilandstaarten (o.a. via wash-overs). Hierdoor kunnen nieuwe locaties ontstaan voor kalkrijke duinvalleivegetaties die door natuurlijke successie (stapeling organische stof en natuurlijke verzuring) overgaan in kruipwilgstruweel. Op korte termijn kan dit echter leiden tot negatieve effecten op het areaal van het habitattype als dit plaatsvindt op Schiermonnikoog ter hoogte van de voormalige Strandvlakte. Dergelijke maatregelen zouden ook op Oost-Ameland en ter hoogte van de Boschplaat kunnen worden uitgevoerd. Op Ameland leidt dit niet per se tot effecten binnen Natura 2000-gebied Waddenzee, maar wel binnen Natura 2000-gebied Duinen Ameland.

Conclusie oplossingsrichtingen
Onderstaande tabel geeft een overzicht van de oplossingsrichtingen voor H2170 Kruipwilgstruwelen.

Tabel 5.14.5 Overzicht oplossingsrichtingen H2170 Kruipwilgstruwelen. S: systeemgericht, E: effectgericht. NV: nadere verkenning nodig

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische groeiplaatsen	Type	Niveau/locatie	Kernopgave
Stuifkuilen maken	Verminderde dynamiek	Instuiving van vers zand	S	Binnenkwelder, vml. Strandvlakte Schiermonnikoog	
Vergroten dynamiek eilandstaarten	Verminderde dynamiek	Instuiving van vers zand	S	Boschplaat, Oost-Ameland, vml. Strandvlakte	Landschappelijke samenhang

In onderstaande figuren zijn de oplossingsrichtingen ruimtelijk weergegeven.



Figuur 5.14.2. Locaties waar maatregelen verkend dienen te worden voor H2170 op Schiermonnikoog (pins): het verwijderen van exoten, de aanleg van stuifkuilen en een mogelijke ingreep aan stuifdijk (rood omlijnd)



Figuur 5.14.3. Locaties waar de dynamiek kan worden vergroot op Terschelling



Figuur 5.14.4. Locaties waar de dynamiek kan worden vergroot op Ameland

5.14.7 Toekomstig potentieel doelbereik

Het is niet duidelijk of de instandhoudingsdoelstelling voor dit habitattype op de lange termijn haalbaar is. Ingrepen aan de stuifdijk ter hoogte van de voormalige Strandvlakte op Schiermonnikoog zouden kunnen leiden tot effecten op het areaal van het habitattype binnen Natura 2000-gebied Waddenzee. Voor de lange termijn is dit soort ingrepen echter wenselijk om ook in de toekomst nieuwe groeiplaatsen voor het habitattype te ontwikkelen.

5.14.8 Kennisleemten

- Het is onduidelijk of het nodig en wenselijk is maatregelen te nemen tegen exoten op de locaties waar het habitattype voorkomt; dit dient nader verkend te worden.

5.15 H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)

Het habitattype komt voor in geheel of vrijwel geheel verzoete primaire duinvalleien en in secundaire duinvalleien die zijn ontstaan door uitstuiving. Het type komt voor onder natte omstandigheden. De standplaatsen kunnen in de winter onder water staan en in voorjaar droogvallen. Er kunnen echter ook jaren optreden waarin valleien vrijwel permanent onder water staan, en jaren waarin de valleien ook in de winter droog staan, als gevolg van de afwijkende dynamiek van het duinwatersysteem. Dit kan leiden tot aanzienlijke verschuivingen in de vegetatiesamenstelling. In een natuurlijk duinsysteem met voldoende natte valleien en veel variatie in maaiveldhoogte is de veerkracht van de populaties voldoende om dit soort extremen te overleven. De kalkrijke vochtige duinvalleien onderscheiden zich van de vochtige kalkarme duinvalleien (subtype C) door een grotere basenrijkdom en een hogere pH. Vooral het

kalkgehalte van de bodem zorgt voor de neutrale tot basische condities; de invloed van kalkrijk grondwater in de zuurbuffering is geringer. In jonge primaire duinvalleien en in verzoetende strandvlaktes kan ook incidentele overstroming met brak water of nog in de bodem aanwezig brak grondwater zorgen voor zuurbuffering (Ministerie van LNV, 2008p).

Binnen de Waddenzee komt minder dan 2 % van het totale areaal van H2190B in Nederland voor (Ministerie van LVVN, 2024).

5.15.1 Beschrijving in ruimte en tijd

Op de T1 habitattypenkaart bedraagt het oppervlak van de kalkrijke vochtige duinvalleien 17 ha. Bij de T0-kartering van de habitattypen is alleen zoekgebied voor H2190B aangegeven. Er is destijds geen veldwerk op deze delen uitgevoerd. Het geheel van habitattype H2190 (subtype A t/m D) in de T0 situatie en de T1 situatie H2190 vormt een betere vergelijking. Daaruit lijkt het habitattype H2190 licht te zijn afgenomen van 66 naar 62 ha (Kers & Zielman, 2022). Voor het subtype H2190B is geen betrouwbare trend vast te stellen. Het habitattype komt op alle eilanden voor, met uitzondering van Texel. De grootste oppervlakten bevinden zich volgens de T1 habitattypenkaart op Schiermonnikoog (Westerstrand, voormalige Strandvlakte/Oosterkwelder en gering areaal op de Binnenkwelder) en Vlieland (Vliehors) (zie tabel 5.15.1). Zie ook de habitattypenkaarten in paragraaf 5.9.1.

Recente ontwikkeling
Vegetatiekarteringen uitgevoerd na 2019 geven een indicatie van de veranderingen sinds de T1-periode, maar omdat ze nog niet zijn uitgewerkt tot habitattypenkaarten is een exacte vergelijking nog niet mogelijk. Dergelijke karteringen zijn beschikbaar van Schiermonnikoog (2022), Ameland (2020), Rottum (2022) en Terschelling West (2021). De kartering van de Vliehors en Kroon's Polders moet nog worden uitgewerkt. In tabel 5.15.1 is het oppervlak van het habitattype binnen Natura 2000-gebied Waddenzee weergegeven voor de T1-situatie (Kers en Zielman, 2022) en (indicatief) voor de recentere karteringen (6 jaar na de T1-kartering).

Tabel 5.15.1Oppervlakte (in ha) H2190B op de T1 habitattypenkaart (Kers & Zielman, 2022),en van na 2019 (Feldbrugge et al., 2024; Hoefsloot et. al, 2024; Pranger & Tolman 2022; Pranger & Tolman, 2024).

Deelgebied	T1	Na 2019	Verschil
Terschelling-West	0,1	0	-0,1
Ameland	2,5	1,3	-1,2
Schiermonnikoog	7,9	12,3	4,4
Vlieland	5,0	Geen data	
Rottumerplaat	1,0	0,4	-0,6

Uit bovenstaande tabel blijkt het habitattype op Rottumerplaat, Ameland en Terschelling-West iets in oppervlak te zijn afgenomen. Alleen op Schiermonnikoog is sprake van enige toename. Die toename doet zich vooral voor op de Oosterkwelder en in mindere mate op het Westerstrand. Opvallend is dat de locaties net oostelijk van de Kobbeduinen op de voormalige Strandvlakte en aan het eind van de stuifdijk vrijwel zijn verdwenen. Deels is het habitattype door verzuring (stapeling organische stof) en verstruweling er overgegaan in kruipwilgstruweel (H2170). Rond de lage duintjes op de Oosterkwelder heeft het type zich juist ontwikkeld, waarbij de kanttekening moet worden gemaakt dat dit veelal de slecht ontwikkelde rompgemeenschap van addertong-duinriet binnen de Klasse der Kleine zeggen betreft. Daarnaast zijn recent knopbiesvegetaties bij de strandopgang bij paal 2 tot ontwikkeling gekomen, tussen brakke vegetaties met zeerus. Het strand heeft zich hier uitgebreid, waardoor de zoetwaterbel onder het eiland breder is geworden en de invloed van zoet water is toegenomen.



Figuur 5.15.1. Voorkomen H2190B op Schiermonnikoog volgens de T1 habitattypenkaart. De locatie waar vegetatiesuccessie is opgetreden en het habitattype is overgegaan in H2170 Kruipwilgstruwelen, is omcirkeld.

5.15.2 Ecologische vereisten

Deze paragraaf geeft een overzicht van de ecologische randvoorwaarden voor H2190B zoals deze zijn opgenomen in het profieldocument (Ministerie van LNV, 2008p) en de bouwsteen voor het Strategisch Plan Natura 2000 (van Rooijen & Janssen, 2023). Voor de lijst van de kenmerkende plantengemeenschappen wordt verwezen naar het profieldocument.

Abiotische randvoorwaarden
Onderstaand figuur geeft inzicht in de abiotische vereisten van het habitattype.

H2190_B Vochtige duinvalleien (*kalkrijk*)

Zuurgraad	basisch	neutraal-a	neutraal-b	zwak zuur-a	zwak zuur-b	matig zuur-a	matig zuur-b	zuur	
Vochttoestand	diep water	ondiep permanent water	ondiep droog-vallend water	's winters inunderend	zeer nat	nat	zeer vochtig	vochtig	matig droog	droog
Zoutgehalte	zeer zoet	(matig) zoet	zwak brak	licht brak	matig brak	sterk brak tot zout			
Voedselrijkdom	zeer voedselarm	matig voedselarm	licht voedselrijk	matig voedselrijk-a	matig voedselrijk-b	zeer voedselrijk	uiterst voedselrijk		
Overstromings-tolerantie	dagelijks lang	dagelijks kort	regelmatig	incidenteel	niet				

Figuur 5.15.2 Abiotische randvoorwaarden H2190B. Groen: optimaal bereik, oranje: suboptimaal bereik. (Ministerie van LNV, 2008p)

Typische soorten
In onderstaande tabel is het overzicht van de typische soorten van het habitattype opgenomen.

Tabel 5.15.2 Overzicht typische soorten habitattype H2190B. Verklaring categorieën: Ca = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand; Cb = constante soort met indicatie voor goede biotische structuur; Cab = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand en goede biotische structuur; K = karakteristieke soort; E = exclusieve soort. (Ministerie van LNV, 2008p)

H2190_B Vochtige duinvalleien (*kalkrijk*)

Nederlandse naam	***Wetenschappelijke naam***	**Soortgroep**	**Categorie[2]**
Armbloemige waterbies	*Eleocharis quinqueflora*	Vaatplanten	K
Draadgentiaan	*Cicendia filiformis*	Vaatplanten	K
Dwergbloem	*Centunculus minimus*	Vaatplanten	K
Dwergvlas	*Radiola linoides*	Vaatplanten	K
Groenknolorchis	*Liparis loeselii*	Vaatplanten	K
Honingorchis	*Herminium monorchis*	Vaatplanten	E
Kleine knotszegge	*Carex hartmanii*	Vaatplanten	K
Knopbies	*Schoenus nigricans*	Vaatplanten	K
Moeraswespenorchis	*Epipactis palustris*	Vaatplanten	K
Noordse rus	*Juncus balticus*	Vaatplanten	K
Parnassia	*Parnassia palustris*	Vaatplanten	K
Rechte rus	*Juncus alpinoarticulatus*	Vaatplanten	K
Slanke gentiaan	*Gentianella amarella*	Vaatplanten	K
Teer guichelheil	*Anagallis tenella*	Vaatplanten	K
Vleeskleurige orchis	*Dactylorhiza incarnata*	Vaatplanten	K
Paapje	*Saxicola rubetra*	Vogels	Cab
Sprinkhaanzanger	*Locustella naevia ssp. naevia*	Vogels	Cab

Overige kenmerken van een goede structuur en functie

- Opslag van struiken en bomen is beperkt, < 10%;
- Bedekking van hoge grassen (met name duinriet) is beperkt, < 10%;
- Optimale functionele omvang: vanaf tientallen hectares (Ministerie van LNV, 2008p) .
- Geen sterke effecten van verdroging;
- Valleien (overwegend) grenzend aan kalkrijke duinruggen;
- Lichte instuiving met zand;
- ’s Winters (en in het voorjaar) hoge grondwaterstanden (van Rooijen & Janssen, 2023)

5.15.3 Huidig doelbereik

De instandhoudingsdoelstelling is gericht op behoud van oppervlakte en kwaliteit. In onderstaande tabel is het doelbereik weergegeven.

Tabel 5.15.3 Instandhoudingsdoelstelling en doelbereik habitattype H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk). Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Oppervlakte	**Kwaliteit**
=	=

Oppervlakte
Omdat het habitattype niet is meegenomen in de VEGWAD karteringen in de T0 periode, kan de oppervlakteontwikkeling niet worden beoordeeld. Uit recente karteringen (Feldbrugge et al.,

2024; Hoefsloot et al., 2024; Pranger & Tolman 2022; Pranger & Tolman, 2024) blijkt het habitattype op Rottum, Ameland en Terschelling-West iets in oppervlak te zijn afgenomen en op Schiermonnikoog toegenomen.

Kwaliteit
Omdat de uitgangssituatie van de kwaliteit niet bekend is (T0), kan niet worden beoordeeld of de kwaliteit is veranderd. Recent is op Schiermonnikoog het areaal van matig ontwikkelde vormen van het habitattype toegenomen.

Hieronder wordt de huidige staat en de ontwikkeling in kwaliteit toegelicht voor de verschillende kwaliteitsaspecten van het habitattype (zie vorige paragraaf).

Plantengemeenschappen
Er zijn twaalf kenmerkende plantengemeenschappen die een goede vegetatiekundige kwaliteit indiceren, en één die een matige kwaliteit indiceert. Op Schiermonnikoog komt binnen Natura 2000-gebied Waddenzee nu vooral de rompgemeenschap addertong-duinriet voor (Pranger & Tolman, 2024) die staat voor een matige vegetatiekundige kwaliteit. Op het Westerstrand is de knopbies-associatie aanwezig die een goede kwaliteit indiceert (Pranger & Tolman, 2024).
Gegevens over voorkomende plantengemeenschappen zijn niet ruimtelijk gekoppeld aan de habitattypenkaart. De T1 kaart geeft daardoor geen beeld van de vegetatiekundige kwaliteit en voor de T0 situatie ontbreekt informatie omdat het habitattype toen niet is gekarteerd. De ontwikkeling van dit aspect kan daarom niet worden beoordeeld. Op basis van de recente vegetatiekartering Schiermonnikoog wordt de kwaliteit als matig beoordeeld.

Abiotische randvoorwaarden
Voor de rompgemeenschap addertong-duinriet is in de database Ecologische vereisten habitattypen niet aangegeven bij welk bereik het type voorkomt, waardoor niet kan worden beoordeeld of wordt voldaan aan de abiotische randvoorwaarden. De knopbies-associatie komt voor in het suboptimale en optimale bereik.

Typische soorten
Voor de locaties met de grootste oppervlakten van het habitatsubtype is gekeken naar het voorkomen van typische soorten in of nabij het habitatsubtype. Hiervoor is gebruik gemaakt van waarnemingen uit de NDFF uit de periode 2019-2024. Hieruit blijkt dat op de Vliehors het hoogste aantal typische soorten is waargenomen, namelijk acht van de zeventien. Op de locaties op Schiermonnikoog komt een gering aantal typische soorten voor. Het voorkomen van het habitatsubtype op het Westerstrand is een vrij recente ontwikkeling, er is een pionierstadium aanwezig. Dit verklaart het geringe aantal typische soorten.

Overige kenmerken van een goede structuur en functie
<u>Lichte instuiving met zand</u>
Instuiving met vers zand vindt mogelijk plaats in de Vliehors en op het Westerstrand van Schiermonnikoog, omdat hier dynamische omstandigheden heersen. Op de locaties van het habitatsubtype op de Oosterkwelder ontbreekt deze dynamiek, de stuifdijk belemmert dit. Het habitattype is tevens aanwezig direct ten oosten van de stuifdijk; hier is wel enige dynamiek.

<u>Stikstofdepositie</u>
De KDW van het habitatsubtype bedraagt 1429 mol N/ha/j. Deze wordt niet overschreden (RIVM, 2024).

Tabel 5.15.4 Overzicht van de waargenomen typische soorten in en nabij de belangrijkste groeiplaatsen van het habitatsubtype (NDFF, geraadpleegd september 2024)

Vliehors	**Westerstrand Schiermonnikoog**	**Voormalige Strandvlakte/Oosterkwelder Schiermonnikoog**
Armbloemige waterbies	Armbloemige waterbies	Knopbies
Groenknolorchis	Knopbies	Parnassia
Knopbies	Moeraswespenorchis	Duinrus
Moeraswespenorchis	Duinrus	
Noordse rus		
Parnassia		
Vleeskleurige orchis		
Duinrus		
Oordeel: matig (47%)	**Oordeel: slecht (24%)**	**Oordeel: slecht (18%)**



Foto. Parnassia, een van de typische soorten van H2190B Vochtige kalkrijke duinvalleien. Foto: D.E. Heidinga

Verruiging, opslag

Voor het voorkomen op de Vliehors en het Westerstrand geeft de structuurkartering onvoldoende inzicht in de structuur ter plekke van het habitatsubtype, waardoor niet bepaald kan worden of wordt voldaan aan de eisen. Voor Schiermonnikoog blijkt op basis van de recente vegetatiekartering (Pranger & Tolman, 2024) dat op de Oosterkwelder de duinvalleivegetaties vooral voorkomen in complex met hoog grazige vegetaties (>30 cm hoog, veelal zeekweek soms duinriet) die het structuuraspect bepalen. Voor een veel geringer deel betreft het open stukjes duinvalleivegetatie te midden van struweel. Op de Binnenkwelder komt het habitattype maar enkele keren voor en dan betreft het een laag grazige structuur.

Geen sterke effecten van verdroging

Het is onduidelijk of er verdroging optreedt op de huidige groeiplaatsen.

Valleien grenzend aan kalkrijke duinruggen
Het habitattype komt zowel op locaties voor die grenzen aan kalkrijke duinruggen als minder kalkrijke duinruggen, bijvoorbeeld in de Binnenkwelder en Oosterkwelder.

's Winters hoge grondwaterstanden
Het is onbekend of aan deze voorwaarde wordt voldaan.

Omvang
Binnen Natura 2000-gebied Waddenzee wordt niet aan de vereisten van de optimale functionele omvang voldaan.

Conclusie huidige kwaliteitstoestand
Tabel 5.15.5 geeft een samenvatting van de scores voor de hiervoor besproken individuele kwaliteitsaspecten van het habitattype. Hierbij gelden de volgende rekenregels, die aansluiten op de 'stoplichtbenadering' uit het Natura 2000 Doelendocument (Ministerie van LNV, 2006a):

- Eén of meer slecht: score is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: score is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend.

Deze rekenregels zijn ook van toepassing op het bepalen van de huidige kwaliteitstoestand:

- Eén of meer slecht: totaalscore is slecht
- Eén of meer matig, maar geen score slecht: totaalscore is matig
- 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: totaalscore is goed
- Tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: totaalscore is onbekend.

Op basis hiervan wordt de huidige kwaliteitstoestand van H2190B als slecht beoordeeld.

Tabel 5.15.5 Score kwaliteitsaspecten H12190B

Kwaliteitsaspect	Deelaspecten	Huidige situatie	Score deelaspecten	Eindscore per kwaliteitsaspect
Abiotische vereisten	zuurgraad, vochttoestand, zoutgehalte, voedselrijkdom, overstromingstolerantie	suboptimaal tot optimaal	matig	Matig (100%)
Plantengemeenschappen		matig	matig	Matig (100%)
Typische soorten		matig-slecht	slecht	Slecht (100%)
Overige kenmerken van een goede structuur en functie	opslag struiken en bomen beperkt	onbekend	onbekend	Matig (43%)
	bedekking hoge grassen beperkt	onbekend	onbekend	
	omvang vanaf tientallen hectares	nee	matig	
	geen sterke verdroging	onbekend	onbekend	
	valleien grenzend aan kalkrijke duinruggen	deels	matig	
	lichte instuiving met zand	deels	matig	
	in de winter hoge grondwaterstanden	onbekend	onbekend	
Totaalscore op basis van de vier kwaliteitsaspecten				**Slecht (25%)**

5.15.4 Kansen en knelpunten

Externe knelpunten
Geen sterke verdroging
Toename droge zomers
Het is niet duidelijk hoe droge zomers het huidige voorkomen beïnvloeden. Op het groene strand van Ameland werd een sterke toename van groenknolorchis waargenomen na twee droge zomers, op locaties die voorheen mogelijk te nat waren (Krol, 2019). De omstandigheden kunnen echter mogelijk ook te droog worden.

Interne knelpunten
Lichte instuiving
Successie door verminderde dynamiek
In een deel van de vochtige duinvalleivegetaties op de voormalige Strandvlakte is verstruweling en verbossing opgetreden waardoor het habitattype hier is verdwenen (zie Figuur 5.85). Er is hier geen sprake van instuiving van kalkrijk zand die de ontwikkeling kan vertragen door de aanwezigheid van de stuifdijk.

Kansen
Optimale omvang
Nieuwe ontwikkeling van primaire duinvalleien
Wanneer er opnieuw zandplaten aanlanden op de eilandkoppen, biedt dit nieuwe mogelijkheden voor het ontstaan van een groen strand waarin ook vochtige duinvalleien tot ontwikkeling kunnen komen. Dit vindt niet per se binnen de begrenzing van Natura 2000-gebied Waddenzee plaats, maar kan ook plaatsvinden binnen Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. Nieuwe aanlanding kan op termijn optreden op Texel waar in het verleden om de 60 tot 110 jaar zandplaten aanlandden. Zo is De Hors ontstaan. Er is een gerede kans dat in de tweede helft van de 21ste eeuw de Razende Bol gaat verhelen met Texel (Vertegaal et al., 2023). Op Ameland hebben in het verleden dit soort aanlandingen plaats met een tussenperiode van 60 jaar (Löffler et al., 2008). De laatste aanlanding vond plaats in 1985 toen de strandhaak met het eiland verheelde en zich daarna verder uitbreidde (Elias, 2022). Op Schiermonnikoog vond aanlanding in het verleden plaats met een tussenperiode van ca. 20 jaar (Löffler et al., 2008). In 1991 is de Strandhaak met Schiermonnikoog verheeld met de eilandkop. Momenteel zijn meerdere banken aanwezig op het buitendelta platform, die mogelijk gaan aanlanden (Elias, 2022). Ook op Terschelling kan aanlanding van zandplaten vanuit de buitendelta plaatsvinden (Löffler et al., 2008). De ontwikkeling van het habitatsubtype op het Westerstrand op Schiermonnikoog is hier ook een voorbeeld van. Er is echter veel onzekerheid over de termijn waarop nieuwe banken aanlanden en zeespiegelstijging vergroot deze onzekerheid.

Naast de groene stranden aan de Noordzeekustzijde kunnen ook op natuurlijkere eilandstaarten waar geen stuifdijk aanwezig is, vochtige duinvalleien tot ontwikkeling komen als door duinvorming delen worden afgesnoerd. Het habitattype is aanwezig direct ten oosten van de stuifdijk op Schiermonnikoog en daarnaast op de oostpunt, binnen Natura 2000-gebied Noordzeekustzone, als onderdeel van een wash-overcomplex. Ook elders kan op dergelijke dynamische locaties het habitattype tot ontwikkeling komen.



Figuur 5.15.3 Mogelijkheden voor natuurlijke ontwikkeling van H2190B na aanlanding zandplaten op eilandkoppen en op dynamische eilandstaarten.

Overzicht kansen en knelpunten

In onderstaande tabel staat het overzicht van de kansen en knelpunten voor H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk).

Tabel 5.15.6 Overzicht kansen en knelpunten H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)

Kans/knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Schaalniveau	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Toename droge zomers	Geen sterke verdroging	Extern	Gebiedsdekkend	Nee
	Successie (vergrassing/verstruiking) door veroudering en gebrek aan dynamiek	Lichte instuiving	Intern	Vml. Strandvlakte	Nee
Kans	Ontwikkeling op groene stranden na aanlanding van zandplaten	Optimale omvang	Intern	Texel, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog	Nee
	Ontwikkeling op dynamische locaties op eilandstaarten	Optimale omvang	Intern	Ameland, Schiermonnikoog	Nee

5.15.5 Potenties

Oppervlakte
De oppervlakte van het habitattype kan toenemen op eilandkoppen waar zandplaten aanlanden. Verder zou het habitattype tot ontwikkeling kunnen komen in wash-over systemen. Deze zijn op enkele eilanden aanwezig, maar ontbreken op plekken waar nu sprake is van stuifdijken of een aaneengesloten duinenrij. Dit geldt voor de eilandstaarten van Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog. Op de eilandstaart van Ameland zijn in de huidige situatie wel vochtige duinvalleien aanwezig aan de wadzijde van de stuifdijk.
Op het Westerstrand op Schiermonnikoog is een verbreding van het strand gaande, waardoor de invloed van zoet water op het groene strand toeneemt. Mist de grondwatertoevoer sterk genoeg is, zijn hier potenties voor verdere ontwikkeling van het habitattype.

Kwaliteit
De kwaliteit van het habitattype kan mogelijk worden verbeterd door lichte instuiving van vers zand mogelijk te maken, door realisatie van kerven in de zeereep eventueel in combinatie met het aftoppen van duinen. Hiervoor liggen mogelijkheden op Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog. Daarnaast kan vegetatiebeheer worden uitgevoerd op groeiplaatsen op Schiermonnikoog waar verstruweling is opgetreden. Dit kan mogelijk ten koste gaan van H2160 en H2170. Daarnaast kan plaggen worden overwogen.



Figuur 5.15.4 Potentiekaart vergroten dynamiek eilandstaart Terschelling



Figuur 5.15.5 Potentiekaart vergroten dynamiek eilandstaart Ameland



Figuur 5.15.6 Potentiekaart vergroten dynamiek eilandstaart Schiermonnikoog en zoekgebieden vegetatiebeheer

5.15.6 Oplossingsrichtingen

Systeemgericht
Instuiving van vers zand, optimale omvang, beperkt aandeel opslag en vergrassing
Herstel dynamiek, verbindingen tussen Noordzee/Waddenzee en dynamisch beheer zeereep
Herstel en het vergroten van de dynamiek op de eilandstaarten, vooral op plekken waar nu een stuifdijk aanwezig is, biedt nieuwe ontwikkelingsmogelijkheden voor dit habitattype. Dit kan door realisatie van kerven in de stuifdijk of aaneengesloten duinenrijen, eventueel in combinatie met het aftoppen van duinen. Mogelijkheden hiervoor liggen op de eilandstaarten van Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog.

Volgens Grootjans et al. (2014) biedt het verwijderen van de stuifdijk op Schiermonnikoog mogelijkheden voor herstel van de vochtige duinvalleivegetatie op de Strandvlakte. Deze maatregel is meegenomen in het voorkeursalternatief van de duin- en dijkversterking Schiermonnikoog. Uit de VEGWAD-kartering uit 2022 blijkt dat het habitattype op de Strandvlakte direct ten zuiden van de stuifdijk verdwenen is door verstruweling en verbossing.
Na 2014 heeft zich echter een aaneengesloten duinenrij gevormd ten noorden van de stuifdijk, waardoor het herstelpotentieel van de Strandvlakte is afgenomen. Voor de realisatie van een kerf dient niet alleen een deel van de stuifdijk maar ook van de voorliggende duinenrij te worden verwijderd. Op de Strandvlakte moet daarnaast mogelijk struweel of bos worden verwijderd. De ingreep leidt niet tot negatieve effecten op het bestaande areaal van H2190B binnen de Waddenzee, maar wel binnen de Noordzeekustzone. Tevens kunnen er negatieve effecten optreden op andere natuurwaarden, zowel binnen Natura 2000-gebied Noordzeekustzone, als Waddenzee en Duinen Schiermonnikoog. Het betreft bijvoorbeeld de groenknolorchis op het groene strand, de embryonale en witte duinen binnen de Noordzeekustzone en de vegetatie op de stuifdijk.

Effectgericht
Beperkt aandeel opslag
Vegetatiebeheer
Op locaties op voormalige Strandvlakte kan overwogen worden om vegetatiebeheer (rooien, maaien) uit te voeren om het habitattype te herstellen. Vanwege de leeftijd van deze vegetaties is niet verzekerd dat hiermee soortenrijke vegetaties terugkeren. De te verwachten effectiviteit en wenselijkheid dient nader te worden verkend, waarbij in ieder geval dient te worden gekeken naar de huidige hydrologische omstandigheden.

Beperkte bedekking van hoge grassen, beperkt aandeel opslag
Plaggen
Op locaties waar het habitattype is verdwenen door successie, of op locaties waar sprake is van stapeling van organische stof, kan plaggen worden overwogen. De maatregel zou mogelijk kunnen worden uitgevoerd op Vlieland, indien uit de nog te publiceren kartering blijkt dat het areaal en/of de kwaliteit van het habitattype is afgenomen. Plaggen kan eveneens een optie zijn op verschillende locaties op Schiermonnikoog, zoals de voormalige Strandvlakte, Binnenkwelder en het Westerstrand. Plaggen leidt alleen tot duurzaam herstel van kalkrijke vochtige duinvalleien als sprake is van een voldoende sterke toevoer van kalkrijk grondwater. Voordat tot een dergelijke maatregel wordt overgegaan, dient eerst te worden geanalyseerd wat de huidige hydrologische situatie is. Daarnaast dient op basis van veldonderzoek te worden vastgesteld wat de huidige vegetatiesamenstelling is en in hoeverre er sprake is van stapeling van organische

stof. Voor het bepalen van kansrijke locaties kan gebruik worden gemaakt van de uitkomsten van de LESA's[16] die voor de Friese Waddenelanden worden opgesteld.

Conclusie oplossingsrichtingen
Onderstaande tabel geeft een overzicht van de oplossingsrichtingen voor H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk).

Tabel 5.15.7 Overzicht oplossingsrichtingen H2190B. Type: S: systeemgericht, E: effectgericht

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau/locatie	Kernopgave
Verbindingen tussen Noordzee/ Waddenzee en dynamisch beheer zeereep	Afname dynamiek, veroudering en successie	Instuiving van vers zand, optimale omvang, beperkt aandeel opslag en grassen	S	Boschplaat, Oost-Ameland, Schiermonnikoog	Landschappelijke samenhang
Vegetatiebeheer	Veroudering en successie	Beperkt aandeel opslag	E	vml. Strandvlakte Schiermonnikoog	
Plaggen	Veroudering en successie	Beperkte bedekking van hoge grassen, beperkt aandeel opslag	E	Nader verkennen, mogelijke locaties liggen op Schiermonnikoog en wellicht Vlieland	

De oplossingsrichtingen zijn reeds weergegeven op de potentiekaarten.

5.15.7 Toekomstig doelbereik

Het is onduidelijk of de instandhoudingsdoelstelling haalbaar is op de lange termijn. Indien er maatregelen worden getroffen om de dynamiek te herstellen door ingrepen aan de stuifdijk kan het habitattype op termijn opnieuw tot ontwikkeling komen. Op nieuwe groeiplaatsen, zoals het Westerstrand, kan het oppervlak en de kwaliteit van het habitatsubtype mogelijk toenemen, afhankelijk van de ontwikkeling van het strand, de hydrologische situatie en de (snelheid) van opbouw van organische stof. Door het aanlanden van zandplaten kunnen nieuwe primaire duinvalleien ontstaan, waar het habitattype zich kan ontwikkelen.

5.15.8 Kennisleemten

- Voor het voorkomen op het Westerstrand en de Vliehors bieden de structuurkarteringen onvoldoende inzicht in de ontwikkeling van het habitatsubtype.
- Het is onduidelijk of het wenselijk is maatregelen te nemen binnen/nabij het huidige voorkomen van het habitattype, dit dient nader te worden verkend, waarbij gebruik kan worden gemaakt van de LESA's van de Friese Waddeneilanden die worden opgesteld, in combinatie met informatie van de terreinbeheerders, indien nodig aangevuld met veldonderzoek en EGV-metingen.
- Voor dit habitattype is het wenselijk om periodieke monitoring in te stellen om te beoordelen in hoeverre wordt voldaan aan de abiotische vereisten en inzicht te krijgen

[16] LESA: Landschaps Ecologische Systeem Analyse

in de duurzaamheid van de groeiplaats. Hierbij gaat het in ieder geval om metingen van de grondwaterstanden, pH en het organische stof gehalte.

- Het is wenselijk dat informatie over de kwaliteit van de vegetaties van terrestrische habitattypen wordt opgenomen in de habitattypenkaarten zodat voor deze informatie niet alle afzonderlijke vegetatiekarteringen hoeven te worden geraadpleegd.
- Het is nog niet helemaal duidelijk hoe gevoelig het habitattype is voor toename van warme droge zomers. Duidelijk is wel dat een natte zomer zoals die in 2024 is opgetreden sterke verschuivingen in de vegetaties van vochtige duinvalleien kunnen veroorzaken (eigen waarnemingen A&W op Schiermonnikoog, 2025). Hoe zwakker het hydrologisch systeem, hoe gevoeliger een duinvallei is voor dergelijke extremen.

6. Habitatrichtlijnsoorten

In dit hoofdstuk wordt het voorkomen van de habitatrichtlijnsoorten uitgewerkt in ruimte en tijd en worden oplossingsrichtingen aangedragen voor het kunnen behalen van de doelstellingen.

6.1 Nauwe korfslak

6.1.1 Ecologie

De nauwe korfslak is een kleine landslak die vanwege de geringe afmetingen regelmatig over het hoofd wordt gezien. Het zijn relatief snelgroeiende dieren die het hele jaar waargenomen kunnen worden en binnen enkele maanden geslachtsrijp zijn. Tussen maart en oktober worden de meeste volwassen exemplaren waargenomen. Rond deze periode worden ook de meeste eieren gelegd die binnen enkele weken uitkomen. Op geschikte plaatsen kunnen de eieren of de dieren groepsgewijs overwinteren (Ministerie van LNV, 2008e).

De nauwe korfslak is een karakteristieke slakkensoort van kalkrijke duingebieden (Boesveld, 2010). De soort leeft op het land in vegetatieovergangen (randzones) van struwelen, graslanden en ruigten. Om de kans op uitdroging te beperken kiezen ze plaatsen met een zo gelijkmatig mogelijke luchtvochtigheid (Boesveld et al., 2010; Janssen & Gmelig Meyling, 2022). In droge biotopen kan de korfslak alleen overleven wanneer er geschuild kan worden onder aangespoeld strooisel tijdens perioden van droogte (Boesveld, 2010). De soort kan zure omstandigheden niet goed verdragen, omdat kalk dan wegspoelt (Boesveld et al., 2011; Ministerie van LNV, 2008e).

De nauwe korfslak is bestand tegen hogere zoutconcentraties. Daarom kunnen eveneens hoge aantallen worden gevonden in kweldergebieden die alleen sporadisch overspoeld worden met water. Hier beperkt basisch zeewater de verzuring. Op kwelders kan de soort gevonden worden in struwelen van duindoorn en/of gewone vlier op de lage duintjes van de kwelder. Daarnaast ook in vegetaties van langhalmige grassen zoals duinriet, helm en zeekweek en in aanspoelselgordels (Boesveld, 2010).

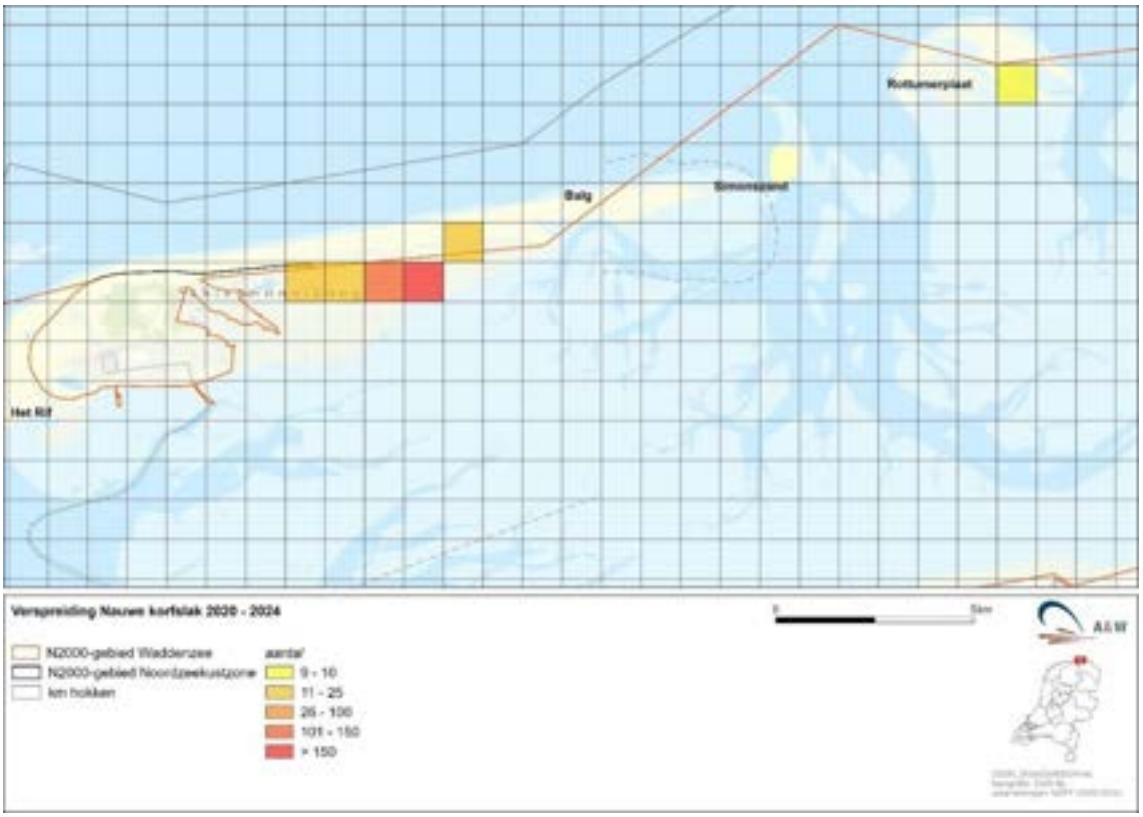
De soort voedt zich met afgestorven organisch materiaal en specifieke microschimmels. Zodoende zijn ze vooral te vinden in bladstrooisel niet dikker dan enkele centimeters, tussen grassen, kruiden en mos vegetaties. In de hoge vloedlijn komen ze op een dikkere strooisellaag voor, aangezien deze vaak basisch en kalkrijk zijn (Boesveld, 2010). De hoogste dichtheden komen voor in open tot half open vegetaties waar de zon niet volledig doordringt maar het ook niet te donker of koel mag zijn (Boesveld et al., 2010). In de buurt van struiken of op boomstronken, voornamelijk bij populierachtigen maar ook duindoorn, eenstijlige meidoorn, wegedoorn, wilde liguster, duinriet en wilde kardinaalsmuts doet de soort het goed (Boesveld et al., 2010, 2011). Ze zijn vrijwel nooit te vinden in naaldbos, beukenbos, eikenbos of zeer natte standplaatsen met berken, elzen en wilgen of op kleibodems (Boesveld et al., 2010, 2011).

6.1.2 Beschrijving in ruimte en tijd

In de Waddenzee komt de nauwe korfslak voor in duinen en kwelders in het oostelijke Waddengebied. In dit dynamische gebied is de soort aanwezig op lage duintjes op de kwelders die zelfs bij extreem hoge waterstanden niet of zeer zelden overspoeld worden (Boesveld, 2010). Binnen de Waddenzee komt minder dan 2 % van de totale populatie binnen Nederland voor (Ministerie van LVVN, 2024a).

De soort is in het verleden (1936) gevonden op Terschelling bij Midsland (de Bruyne, 2002; Ministerie van LNV, 2008c). Hier is de soort later niet meer aangetroffen. In 2006 zijn op Rottumerplaat en Rottumeroog populaties gevonden op de hoge kwelder (Figuur 6.1.1) (de Bruyne & Gmelig Meyling, 2007; NDFF, 2024; Neckheim et al., 2007). In de jaren daarna zijn inventarisaties uitgevoerd maar is nauwe korfslak niet waargenomen op verschillende locaties voornamelijk in de duinen op Texel, Vlieland, Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog (Boesveld & Gmelig Meyling, 2008; de Bruyne & Gmelig Meyling, 2007). Tot in 2008 wanneer op Schiermonnikoog de nauwe korfslak is waargenomen op de Oosterkwelder (Figuur 6.1) (Boesveld et al., 2009). Recent zijn hier opnieuw meerdere populaties gevonden (Boesveld, 2010; Koopmans & Terpsta, 2022; NDFF, 2024). Op Rottumerplaat is de soort in 2019 opnieuw levend aangetroffen en op Rottumeroog in 2021 (NDFF, 2024).

Naar aanleiding van de vondsten op Schiermonnikoog is op Griend en andere Waddeneilanden in 2010 opnieuw gezocht naar de nauwe korfslak. Hier is de soort echter niet aangetroffen (Boesveld, 2010; van Leeuwen et al., 2010). Op de vastelandskwelders in Noord-Groningen is ook een waarneming gedaan van de nauwe korfslak (NDFF, 2024). Aangenomen wordt dat de soort hier is aangespoeld. Het is niet duidelijk of hier ook een populatie leeft (pers. comm. Stichting Anemoon, 2024).



Figuur 6.1.1 Verspreidingsgebied van de nauwe korfslak in de Waddenzee in kilometerhokken. De dichtheden worden weergegeven van laag (geel) naar hoog (rood). Met oranje en zwarte lijnen zijn respectievelijk het N2000-gebied Waddenzee en Noordzeekustzone aangegeven (Bron: NDFF).

6.1.3 Ecologische randvoorwaarden

In de Waddenzee gelden de volgende randvoorwaarden:

- Voldoende voedselaanbod in de vorm van bladstrooisel of aanspoelsel, kalkrijk

- Goede kwaliteit leefgebied (gelijkmatige luchtvochtigheid, niet te veel licht maar ook niet te donker en koel)
- Relatief kalkrijke bodem
- Bestand tegen hogere zoutconcentraties (kwelders)
- Bodemrust
- Niet geregeld overstroomd raken

6.1.4 Huidig doelbereik

De instandhoudingsdoelstelling voor de nauwe korfslak is gericht op behoud van de omvang en kwaliteit van het leefgebied ten behoeve van behoud populatie. In onderstaande tabel is het doelbereik weergegeven.

Tabel 6.1 1 Doelbereik nauwe korfslak. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Soort	Oppervlakte	Kwaliteit	Populatie
Nauwe korfslak	=	=	=

Populatie en verspreidingsgebied
De soort is in de Waddenzee in de periode 2006-2023 op Schiermonnikoog en Rottum waargenomen (NDFF, 2024). In de NDFF ontbreken waarnemingen in beide deelgebieden van voor 2006, maar het is aannemelijk dat de soort hier ook voor 2006 aanwezig was. Het is onduidelijk of populaties in deze periode zijn toe- of afgenomen. Het gaat om relatief kleine gefragmenteerde populaties die daardoor onder druk staan. Een groot deel van het verspreidingsgebied in de Waddenzee is nog onvoldoende onderzocht. Het is onduidelijk of de soort wel of niet in andere gebieden in de Waddenzee voorkomt.

Kwaliteit
Omdat de verspreiding van de nauwe korfslak niet volledig in beeld is, kan niet worden beoordeeld of er relevante veranderingen zijn opgetreden in de kwaliteit van het leefgebied ten opzichte van de referentiedatum.

Ecologische randvoorwaarden
In onderstaande tabel zijn de ecologische randvoorwaarden voor de nauwe korfslak opgenomen en is aangegeven in welke mate hieraan wordt voldaan.

Tabel 6.1.2 Overzicht ecologische randvoorwaarden en mate waarin hieraan wordt voldaan. Betekenis kleuren: groen: goed, rood: onvoldoende, oranje: matig, grijs: onbekend. Totaalscore bepaald volgens stoplichtbenadering: eén of meer slecht: score is slecht; één of meer matig, maar geen score slecht: score is matig; 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed; tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend

Ecologische randvoorwaarde	Mate waarin aan de voorwaarde wordt voldaan
Voldoende voedselaanbod in de vorm van bladstrooisel of aanspoelsel, kalkrijk	naar verwachting goed
Goede kwaliteit leefgebied (gelijkmatige luchtvochtigheid, niet te veel licht maar ook niet te donker en koel)	onbekend
Relatief kalkrijke bodem	goed
Bestand tegen hogere zoutconcentraties (kwelders)	goed
Bodemrust	goed
Niet geregeld overstroomd raken	onbekend
Totaal	**Goed (66 %)**

Het is onduidelijk of wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarde van een goede habitatkwaliteit en de overstromingsfrequentie, hiervoor zou gedetailleerd moeten worden gekeken naar de situatie op de huidige vindplaatsen. De nauwe korfslak is bekend van het oostelijk deel van Schiermonnikoog en Rottum, waar sprake is van jonge en dus kalkrijke duinen.

Conclusie doelbereik
Op dit moment is te weinig (recente) data beschikbaar om te bepalen of de huidige populatieomvang en omvang en kwaliteit van het leefgebied voldoet aan de instandhoudingsdoelstelling.

6.1.5 Kansen en knelpunten

Externe knelpunten
Geen frequente overstroming
Toename overstromingsrisico
Hoge kwelders overstromen over het algemeen sporadisch bij springtij of windopzet. Extreem hoge tijen komen steeds vaker voor in de Waddenzee en overstromingen worden gemiddeld hoger (van de Pol et al., 2012). Eilandkwelders met een lage sedimentatiesnelheid, kwelders waar bodemdaling plaatsvindt en kwelders ver van de sedimentbron, landinwaarts gelegen, zullen de grootste risico's lopen (Elschot et al., 2020). Het grootste risico bevindt zich dan ook op Neerlands Reid en de Hon, waarvan de soort momenteel niet bekend is.

Interne knelpunten
Geen compleet inzicht verspreiding
In het HabSlak-project wordt sinds 2004 verspreidingsonderzoek en monitoring uitgevoerd naar de nauwe korfslak in het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) (van Lente et al., 2018). Eens in de 6 jaar worden inventarisatierondes uitgevoerd en daarnaast wordt lokaal op verzoek verspreidingsonderzoek uitgevoerd (Stichting Anemoon, 2024). In de NDFF worden de meest recente waarnemingen weergegeven in verspreidingskaarten, maar kan niet afgeleid worden welke gebieden wanneer gemonitord worden en of ze geschikt of ongeschikt zijn. De aanwezigheid van de nauwe korfslak wordt momenteel niet structureel gemonitord in het Waddengebied. Er is dus niet genoeg recente data om een compleet beeld van de verspreiding te geven.

Bodemrust
Potentieel knelpunt: vegetatiebeheer
Door gebrek aan dynamiek kunnen kwelders verruigen door successie, waarbij een climaxvegetatie met zeekweek ontwikkelt. Dit is bijvoorbeeld het geval op de Boschplaat op Terschelling waar de verruiging nog altijd door gaat (Coumou & Cleveringa, 2020). De nauwe korfslak komt voor op de hoge kwelder onder andere in zeekweek. Verruiging van kwelders lijkt daarom geen probleem te zijn, mits er geen beheermaatregelen ingezet worden om de kwelders te verjongen.

De nauwe korfslak is erg gevoelig voor bodemverstoring, met name in de vorm van afplaggen en begrazing (Janssen & Gmelig Meyling, 2022). Dit zijn manieren om vegetatie tijdelijk terug te zetten naar een eerder successiestadium (van Wesenbeeck et al., 2014). Uit onderzoek blijkt dat ongewervelde dieren minder talrijk aanwezig zijn op beweide kwelders (de Vlas et al., 2013). Gebleken is dat de nauwe korfslak in duingebieden met begrazing of waar de omgeving is afgeplagd, gerooid of geklepeld, snel verdwijnt (Boesveld, 2010; Boesveld et al., 2010, 2011; Janssen & Gmelig Meyling, 2022). Dergelijke ingrepen worden momenteel vooral overwogen voor de vastelandskwelders die traditioneel gebruikt worden als weidegrond. Op de eilanden

bevinden zich meer natuurlijke, ongestoorde, kwelders maar ook hier worden – op beperkte schaal - beheermaatregelen zoals maaien en beweiding ingezet om verjonging van de kwelder te bewerkstelligen. Hier komt bijvoorbeeld in de toekomstvisie van de Boschplaat uitbreiding van beweiding naar voren (Zwart et al., 2018), terwijl dit door (Oost et al., 2018) wordt afgeraden.

Niet geregeld overstroomd raken
Potentieel knelpunt: vergroten dynamiek
Naast intensief beheer kan het loslaten van beheer ook een probleem vormen. Rottumeroog wordt al lange tijd niet actief beheerd waardoor het erg dynamisch is (Oost et al., 2018). Wanneer de kwelder zeer geregeld overspoeld raakt, wordt het gebied minder geschikt voor de nauwe korfslak (Neckheim et al., 2007).

Daarnaast wordt op diverse plekken gekeken naar mogelijkheden om de natuurlijke dynamiek terug te brengen door het creëren van een wash-over. Door de hoge dynamiek wordt successie vertraagd en teruggezet (A. de Jong et al., 2010). Voor de Boschplaat op Terschelling worden plannen uitgewerkt om opnieuw een wash-over te creëren (Coumou & Cleveringa, 2020; Oost et al., 2018). Ook zijn er een wash-overs te vinden op Ameland en Schiermonnikoog (Coumou & Cleveringa, 2020; de Jong et al., 2010; Oost et al., 2018).

De nauwe korfslak komt op Schiermonnikoog voor op de kwelders die de wash-overs omringen (NDFF, 2024). Kenmerkend voor wash-overs zijn jonge, kalkrijke, natte duinvalleien met een hoge dynamiek (de Jong et al., 2010). Wanneer het leefgebied van de nauwe korfslak zeer geregeld overspoeld raakt is het niet meer geschikt voor de soort. Er vindt echter geen monitoring plaats gericht op de morfologie en ecologie van het wash-over-gebied op Schiermonnikoog (Coumou & Cleveringa, 2020). Op dit moment zijn nog geen maatregelen genomen om andere wash-overs te activeren.

Relatief kalkrijke bodem
Stikstofdepositie
Een hoge stikstofdepositie kan een negatieve invloed op het leefgebied van de soort hebben. Hierdoor kan de kwaliteit van het leefgebied ongunstiger worden (Ministerie van LNV, 2008e). Duinen en kwelders zijn beide gevoelig voor stikstofdepositie, maar de kritische depositiewaarden worden momenteel niet overschreden (AERIUS Monitor, 2024).

Overzicht kansen en knelpunten
Onderstaande tabel geeft een overzicht van de kansen en knelpunten voor nauwe korfslak.

Tabel 6.1.3. Overzicht knelpunten en kansen nauwe korfslak.

Kans/Knelpunt	Titel	Ecologische randvoorwaarde	Intern/Extern	Schaalniveau/Locatie	Relatie met Beheer/Gebruik
Knelpunt	Toegenomen overstromingsrisico	Geen frequente overstroming	Extern (autonoom)	Gebiedsdekkend	Nee
	Geen compleet inzicht verspreiding		Intern	Gebiedsdekkend	Beheer
Potentieel knelpunt	Potentieel knelpunt: vegetatiebeheer	Bodemrust	Intern	Eilandkwelders	Beheer
	Potentieel knelpunt: vergroten dynamiek	Niet geregeld overstroomd raken	Intern	Eilandkwelders	Beheer

6.1.6 Potenties

Oppervlakte
Op dit moment komt de nauwe korfslak in het oostelijke Waddengebied voor. In het verleden is de soort op meerdere locaties waargenomen, waaronder bijvoorbeeld Terschelling bij Midsland (de Bruyne, 2002). De huidige verspreiding van de nauwe korfslak is echter binnen de Waddenzee niet volledig in kaart gebracht, waardoor onduidelijk is of de soort ook in andere gebieden voorkomt (NDFF, 2024). Dit impliceert dat er potentieel meerdere geschikte habitats zijn die nader onderzocht kunnen worden (Figuur 6.1.2).



Figuur 6.1.2. Mogelijk voorkomen van de nauwe korfslak in de Waddenzee. Met in groen het gebied waar de nauwe korfslak kan voorkomen op basis van geschikt habitat. Met oranje en zwarte lijnen zijn respectievelijk het N2000-gebied Waddenzee en Noordzeekustzone aangegeven. (Bron: med. Stichting Anemoon, 2024 (Boesveld et al., 2010)).

Kwaliteit
Aangezien de habitatkwaliteit van het leefgebied van de nauwe korfslak niet volledig in kaart is gebracht, is het niet mogelijk om vast te stellen of er veranderingen in de kwaliteit van het leefgebied hebben plaatsgevonden. Zodra meer leefgebieden zijn geïdentificeerd, is het essentieel om zowel op deze nieuwe, als op bestaande locaties deze habitatkwaliteit te behouden. Dit kan onder andere worden bereikt door het beheer af te stemmen op de ecologische vereisten van de soort. In dit kader is het van belang om verstorende beheermaatregelen, zoals begrazing, rooi- en plagwerkzaamheden en het klepelen van struwelen, te vermijden. Ook bij maatregelen gericht op herstel van wash-overs op de eilandstaart van Schiermonnikoog dient rekening te worden gehouden met de nauwe korfslak.

6.1.7 Oplossingsrichtingen

Onderzoek
Goede kwaliteit leefgebied, bodemrust, niet geregeld overstroomd raken
Kansrijke gebieden
Voor een goede evaluatie van het doelbereik is het belangrijk dat het aantal meetpunten in kansrijke gebieden die nog niet volledig onderzocht zijn uitgebreid wordt (Figuur 6.1.2). Het is met name belangrijk gebieden te onderzoeken vóór structurele ingrepen zodat het beheer aangepast kan worden aan het voorkomen van de soort. Indien de soort aanwezig is in de kansrijke gebieden, is het van belang om het beheer af te stemmen op de ecologische vereisten voor de nauwe korfslak. Blijkt de soort afwezig te zijn, maar wordt het gebied wel geschikt bevonden, dan kan herintroductie als beheerstrategie worden overwogen.

Als laatste kan ongeschikt gebied mogelijk geschikt gemaakt worden door het vermijden van begrazing, rooi- en plagwerkzaamheden en het klepelen van struwelen. Op deze locaties kan geen beheer een keuze zijn die voor diversiteit op grotere schaal zorgt (Boesveld, 2010; Boesveld et al., 2011). Voor kwelderbeheer wordt aangeraden niet overal hetzelfde beheer na te streven (van Wesenbeeck et al., 2014). Zo kunnen, als het nodig is, geplande ingrepen doorgaan wanneer plaatsen met hoge dichtheden worden ontzien. Vanuit deze refugia van ongemoeide vegetatie kunnen populaties zich weer uitbreiden (Boesveld, 2010; Boesveld et al., 2011).

Monitoring
Zoals hierboven aangegeven zijn locaties die nog beter onderzocht moeten worden het westelijke deel van de Slufter en kleine deelgebieden op Texel, de kwelderbiotoop van de Vliehors op Vlieland, verschillende kweldergebieden in het oostelijk deel van Ameland en het westelijk deel van Schiermonnikoog (Boesveld et al., 2010) (Figuur 6.2). Op Terschelling zijn lange tijd geen nauwe korfslakken waargenomen (de Bruyne, 2002; NDFF, 2024). Dit terwijl de het oostelijk deel van Terschelling, zoals de Boschplaat, mogelijk geschikt leefgebied vormt met hoofdzakelijk hoge kwelders (Boesveld et al., 2010). Dit vraagt om aanvullend onderzoek in kweldergebieden op de eilanden. Bovendien kunnen de vastelandskwelders van Friesland en Groningen geschikt leefgebied vormen voor de nauwe korfslak (Boesveld et al., 2010). De soort spoelt hier sporadisch aan, maar er zijn nog geen levende exemplaren gevonden (NDFF, 2024). Stichting Anemoon gaat daarom opnieuw inventariseren (med. Stichting Anemoon, 2024). In het HabSlak-project is in 2018 gekeken of monitoring met behulp van lijstlengte modellen kan plaatsvinden. Hiervoor moest het bestand nog wel bijgewerkt worden (van Lente et al., 2018).

Effectgericht
Bodemrust, niet geregeld overstroomd raken
Leefgebiedenkaart
Als laatste kan een leefgebiedenkaart waardevol zijn voor de Waddenzee, mits de kaarten actueel blijven, met name met betrekking tot afplaggen (momenteel alleen op de vastelandskwelders) en begrazing (van Lente et al., 2018). Over het algemeen geldt dat meer kennis over de soort en ligging van de populaties hoge prioriteit hebben. Alleen zo kunnen gebieden waar de soort voorkomt worden ontzien (Boesveld et al., 2011).

Conclusie oplossingsrichtingen
In onderstaande tabel staat een overzicht van de oplossingsrichtingen voor nauwe korfslak.

Tabel 6.1.4 Overzicht oplossingsrichtingen nauwe korfslak. O: onderzoek.

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau
Kansrijke gebieden	Geen compleet inzicht verspreiding	Goede kwaliteit leefgebied, bodemrust, niet geregeld overstroomd raken	O	Gebiedsdekkend
Monitoring	Geen compleet inzicht verspreiding	Goede kwaliteit leefgebied, bodemrust, niet geregeld overstroomd raken	O	Gebiedsdekkend
Leefgebiedenkaart	Geen compleet inzicht verspreiding	Bodemrust, niet geregeld overstroomd raken	O	Gebiedsdekkend

6.1.8 Toekomstig, potentieel doelbereik

Of de omvang en kwaliteit van het leefgebied voldoet aan een goede toestand is onduidelijk, waardoor het toekomstig potentieel doelbereik niet goed kan worden ingeschat. Er is meer inzicht nodig in de verspreiding van de soort om het leefgebied te behouden. Bij ingrepen om kwelders te verjongen of de dynamiek te vergroten komt mogelijk het habitat van de nauwe korfslak in gevaar. Hier moet extra aandacht besteed worden aan het ongestoord laten van de populaties aangezien het kleine, kwetsbare populaties betreft. Het leefgebied van de nauwe korfslak kan behouden blijven mits rekening wordt gehouden met de nauwe korfslak bij ingrepen. Hiervoor is het nodig dat het leefgebied goed in beeld is.

6.1.9 Kennisleemten

Op dit moment wordt de aanwezigheid van de soort in verschillende gebieden niet structureel gemonitord en zijn er onvoldoende gegevens beschikbaar om een analyse te doen over de status van de soort. Het aantal zoekplaatsen neemt toe, waaruit blijkt dat de verspreidingsbeelden nog incompleet zijn (Ministerie van LNV, 2008e; van Lente et al., 2018). Tijdens verspreidingsonderzoek in 2016 is bijvoorbeeld geen toestemming verkregen om onderzoek uit te voeren bij Rottumeroog (van Lente et al., 2018). Dit terwijl op Rottumeroog en Rottumerplaat meer populaties verwacht worden dan nu bekend zijn (Boesveld, 2010). Potentieel geschikte plaatsen moeten daarom opnieuw gemonitord worden. Voor behoud van de populatie is inzicht nodig in de populatiedynamiek en ecologie van de soort.

Hoewel goed bekend is in welke vegetatie de soort voortkomt is het nog onduidelijk wat de relatie tussen vegetatie, micro-organismen en bodemdieren is. Om herstel te optimaliseren moet er meer onderzoek gedaan worden naar chemische en fysische factoren die hierbij een rol spelen (Janssen & Gmelig Meyling, 2022). Om de kwaliteit van het leefgebied van de nauwe korfslak niet te verslechteren moet onderzoek gedaan worden naar de effecten van verschillende soorten kwelder- en duinbeheer. Daarnaast is in de toekomst onderzoek nodig naar het effect van overstromingsfrequenties en de levensvatbaarheid van de nauwe korfslak op de kwelder.

6.2 Zeeprik

6.2.1 Ecologie

De zeeprik is een anadrome soort, die in zoetwater paait. De trek naar de paaigebieden vindt ‘s nachts plaats in de periode van februari tot juni (Hartgers et al., 2001). Eenmaal aangekomen op de paaiplaatsen beginnen de mannetjes met het vestigen van een territorium, waarbij een nestkuil wordt gemaakt in een zandbodem. Ze proberen de later arriverende vrouwtjes door middel van geurstoffen te lokken (Buchinger et al., 2015). Er wordt van mei tot juni gepaaid. Na de voortplanting sterven de prikken (RAVON et al., 2022).
De larven verblijven de eerste maand op de paaiplaats. Daarna laten ze zich met de stroom mee voeren naar modderige plaatsen. Daar leven ze vijf tot acht jaar in de modderbank in de rivier als filterfeeders in de bodem. Als de larve een lengte van ongeveer 15 cm heeft bereikt, na ongeveer 5 jaar, metamorfoseert hij in een vrij zwemmende en bloedzuigende parasiet. Deze metamorfose vindt plaats in de maanden juli tot november. In de maanden september t/m maart vindt de trek naar zee plaats (RAVON et al., 2022), waar ze twee tot drie jaar verblijven en verder opgroeien.

Na enkele jaren keert de zeeprik in het voorjaar terug naar de rivieren om hoog stroomopwaarts te paaien (Patberg et al., 2005; Tulp & van Willigen, 2004). De paaiplaatsen kunnen tot honderden kilometers landinwaarts liggen (RAVON et al., 2022). Hierbij keren de prikken niet per se terug naar de geboorterivier, maar worden de dieren aangetrokken door feromonen van larven (Buchinger et al., 2015).

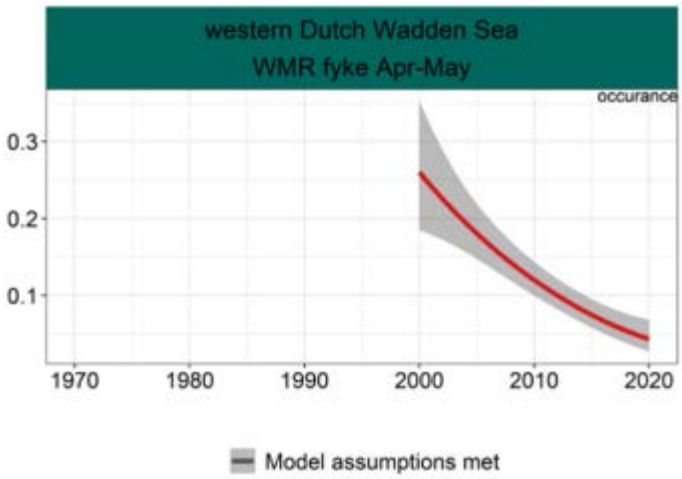
Voorkomen in de Waddenzee
De Waddenzee en het Eems-Dollard estuarium fungeren als doortrekgebied en leefgebied. Over het voorkomen en de levenswijze van de zeeprik tijdens de zeefase is weinig bekend (Stevens et al., 2009; Winter et al., 2014). Er is weinig inzicht in de relatie tussen de populatie in de Waddenzee en Noordzeekustzone en paailocaties. De Waddenzee draagt naar verwachting voor 2-6 % bij aan de landelijke populatie (Ministerie van LVVN, 2024a). De omvang van de populatie in de Waddenzee als geheel is echter niet bekend. Zeeprik wordt bijgevangen in visserij met vaste vistuigen. In de fuikenvisserij op het IJsselmeer worden jaarlijks duizenden zeeprikken bijgevangen (van Rijssel et al., 2019). Bij de fuikenvisserij in de Waddenzee wordt de zeeprik echter nauwelijks bijgevangen. In het onderzoek naar bijvangst in de garnalenvisserij (van der Hammen et al., 2015) is zeeprik niet bijgevangen. Door van Rijssel et al. (2019) wordt ingeschat dat jaarlijks honderden zeeprikken worden bijgevangen bij de garnalenvisserij in de Waddenzee. De overleving van bijgevangen zeeprik is relatief groot in vergelijking met bijvoorbeeld haringachtigen. Daarom wordt ingeschat dat bijvangst geen wezenlijke impact heeft en geen belemmering vormt voor herstel van de populatie (van Rijssel et al., 2019).

Relatie met paaigebieden
Volgens de bouwsteen kunnen zeeprikken grote afstanden afleggen en is naar alle waarschijnlijkheid sprake van één grote, internationale populatie. Maatregelen in specifieke riviertakken werken daardoor soms niet door in de aantallen die geteld worden (Winter, de Leeuw, et al., 2022b). Potentiële plaatsen waar de zeeprik landinwaarts trekt zijn Den Oever, Kornwerderzand en de Eems. Delfzijl en het Lauwersmeer vormen geen potentiële intrekplaats (Jager, 1999). Paailocaties zijn bekend uit Duitsland, in het systeem van de rivieren Elbe en Weser. De enige bekende paailocatie in Nederland ligt in de Roer (RAVON, z.d.). De Niers vormt mogelijk ook een paailocatie, en een derde mogelijke paailocatie in de Grensmaas. Een vierde mogelijke paaiplaats bevindt zich in het Zwarte Water en de Overijsselse Vecht (Winter, de Leeuw, et al., 2022b).

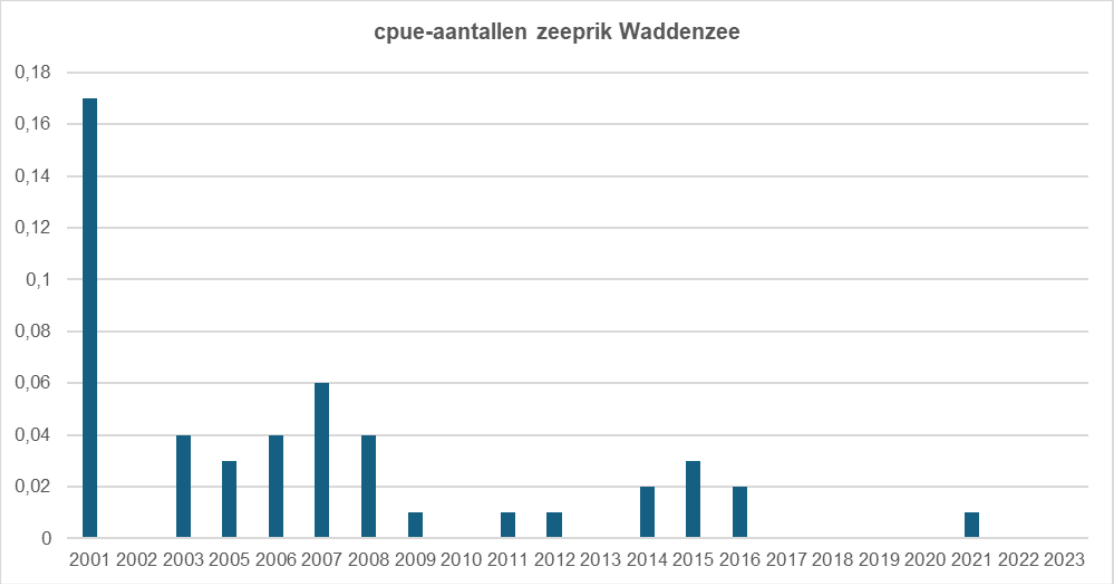
Het aantal zeeprikken dat wordt aangetroffen in ankerkuilvisserij in de Eems is laag in verhouding tot het aantal zeeprikken in de Elbe en Weser. Waarschijnlijk is dit het gevolg van de perioden met hoge troebelheid en zuurstoftekorten in de Eems rivier. Er lijken weinig geschikte paaigebieden te zijn die in verbinding staan met de Eems (Curd, 2009).
De zeeprikken die via Kornwerderzand het IJsselmeer intrekken, kunnen mogelijk via de IJssel de Rijn bereiken en via die route paailocaties in de Rijn in Duitsland. Of deze route ook daadwerkelijk gebruikt wordt, is onbekend (Winter et al., 2014).

6.2.2 Beschrijving in ruimte en tijd

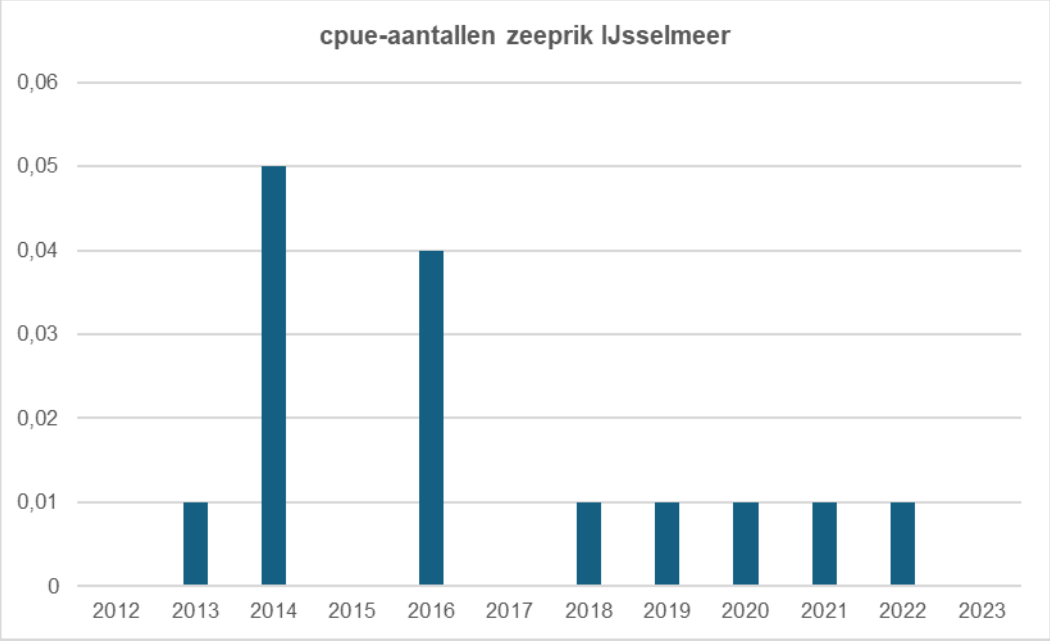
Er zijn weinig gegevens beschikbaar over het voorkomen en verspreiding van de zeeprik in de Waddenzee. Over de zeefase van de soort is weinig bekend. In de reguliere monitoring in de Waddenzee en de Eems-Dollard wordt de soort weinig aangetroffen (Jager et al., 2019). De aantallen die worden aangetroffen in de WMR fuik in de westelijke Waddenzee vertonen een doorgaande afname (Tulp et al., 2022).



Figuur 6.2.1 Trends in gemodelleerde verwachte abundantie/kans op aanwezigheid van zeeprik (Petromyzon marinus) in de WMR fuik bij Kornwerderzand. Grijze arcering: betrouwbaarheidsinterval. Rode lijn: afname, groene lijn: toename, gele lijn: stabiel. (Tulp, Bolle, et al., 2022)



Figuur 6.2.2 Vangst per eenheid inspanning (CPUE) van zeeprik in een fuik van WMR in de Waddenzee bij Kornwerderzand. Bron gegevens: RWS, Ministerie van LNV, WMR.



Figuur 6.2.3. Vangst per eenheid inspanning (CPUE) van zeeprik in een fuik van WMR in het IJsselmeer. Bron gegevens: RWS, Ministerie van LNV, WMR.

6.2.3 Ecologische randvoorwaarden

Voor zeeprik gelden de volgende randvoorwaarden:

- Voldoende voedselaanbod voor volwassen prikken. Zeeprikken parasiteren op grote vissen zoals kabeljauw, makreel en haaien (Sportvisserij Nederland, z.d.)
- Connectiviteit: goed functionerende verbindingen tussen zoet en zout water. Liefst door vrije uitwisseling tussen zoet en zout water en anders door goed passeerbare kunstwerken.
- Zeeprikken vinden paaiplaatsen op basis van feromonen die worden uitgescheiden door larven. Dit feromonenspoor is het beste te lokaliseren als er een ongehinderde zoet

water afvoer plaatsvindt. Potentiële paaiplaatsen kunnen alleen gevonden worden als er een feromonenspoor aanwezig is.
- Goede kwaliteit paaiplaatsen: geschikt substraat, geen zuurstofloosheid (buiten Waddenzee)

6.2.4 Huidig doelbereik

Voor de zeeprik geldt een uitbreidingsdoelstelling voor de populatie. Voor de omvang en kwaliteit van het leefgebied van de soort geldt een behoudsopgave. In onderstaande tabel is het doelbereik weergegeven.

Tabel 6.2.1 Doelbereik zeeprik. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Soort	Oppervlakte	Kwaliteit	Populatie
Zeeprik	=	=	>

Populatie en verspreidingsgebied
De populatie van de zeeprik in de Waddenzee is niet uitgebreid. Ten opzichte van de referentiedatum is de fysieke omvang van het leefgebied naar verwachting niet afgenomen. Er is echter weinig bekend over de zeefase van de zeeprik.

Kwaliteit
Ten opzichte van de referentiedatum is kwaliteit van het leefgebied naar verwachting niet wezenlijk afgenomen. Er is echter te weinig bekend over het habitatgebruik en de verblijftijd in de Waddenzee om dit goed te kunnen beoordelen. Voor de zeeprik is er een beperkt aantal potentiële intreklocaties langs de Waddenzee, namelijk Den Oever, Kornwerderzand en de Eems. Omdat de Vismigratierivier nog niet is gerealiseerd en de kwaliteit van de Eemsrivier niet is verbeterd, is de connectiviteit tot op heden nog niet wezenlijk verbeterd.

Ecologische randvoorwaarden
Er wordt onvoldoende voldaan aan de ecologische randvoorwaarden van de zeeprik, maar de knelpunten liggen hoofdzakelijk buiten de Waddenzee. Binnen de Waddenzee is het onbekend of wordt voldaan aan de voorwaarde van voldoende voedsel in de Waddenzee, hiervoor zijn onvoldoende gegevens beschikbaar. Kabeljauw is afgenomen in de Waddenzee (Programma naar een Rijke Waddenzee, 2016), alsmede de gemiddelde lengte van vissen (Tulp & Hamer, 2024).

Buiten de Waddenzee wordt niet voldaan aan de voorwaarde van de connectiviteit en kwaliteit van paaiplaatsen. Het is niet duidelijk of sprake is van waarneembare feromonensporen ter hoogte van de overgang naar het IJsselmeer en de Eemsrivier.

Tabel 6.2.2 Ecologische randvoorwaarden en in hoeverre hieraan wordt voldaan voor de zeeprik. Betekenis kleuren: groen: goed, rood: onvoldoende, oranje: matig, grijs: onbekend. Totaalscore bepaald volgens stoplichtbenadering: eén of meer slecht: score is slecht; één of meer matig, maar geen score slecht: score is matig; 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed; tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend. Externe voorwaarden tellen niet mee in de totaalscore.

Ecologische randvoorwaarden	Intern/extern	Mate waarin wordt voldaan aan de randvoorwaarde
Voldoende voedsel	Intern	onbekend
Connectiviteit	Extern (Eemsrivier, IJsselmeer)	slecht voor IJsselmeer, onbekend voor Eems-Dollard
Goede kwaliteit paaiplaatsen	Extern (Eemsrivier)	slecht
Aanwezigheid en detecteerbaarheid feromonenspoor	Extern (IJsselmeer, Eemsriver)	onbekend
Totaal randvoorwaarden		**Onbekend (100%)**

In de volgende paragraaf wordt verder ingegaan op de knelpunten.

6.2.5 Kansen en knelpunten

Externe knelpunten

Goede kwaliteit paaiplaatsen

Kwaliteit Eemsrivier

De Eemsrivier heeft te maken met een hoge troebelheid en zuurstoftekorten in de zomer. Dit kan een belemmering vormen voor de optrek en paai van de zeeprik in de rivier.

Gebrek aan geschikte paaiplaatsen

In de rivier de Eems en daaraan verbonden wateren lijken er weinig geschikte paaiplaatsen te zijn voor de zeeprik (Curd, 2009).

Connectiviteit

Passeerbaarheid kunstwerken

De Afsluitdijk met de spuisluizen en schutcomplexen vormen een obstakel voor zeeprikken die tussen de Waddenzee en het IJsselmeer migreren. In de huidige situatie kan de soort de Afsluitdijk bij Den Oever passeren via een vispassage van de noordelijke voorhaven naar de Zuiderhaven, en tijdens visvriendelijk schutten van de sluizen en spuien (Slijkerman et al., 2017). De volgende vismigratiemaatregelen zijn in het verleden uitgevoerd:

- Visvriendelijk spuibeheer (1993): Spuien van zoet water met visintrek “Visspuien”:
- Visvriendelijk spuibeheer (2015): Spuien van zout water met visintrek (“glasaal maatregel”)
- Vishevelpassage – Den Oever (2015)
- Visvriendelijk schutsluisbeheer – loze schuttingen (2016)

Visvriendelijk spuibeheer zorgt niet voor een robuuste verbinding voor de zeeprik. Uit een zenderonderzoek naar het migratiegedrag van de zeeprik bij de sluizen van Kornwerderzand (Griffioen et al., 2022) is gebleken dat sprake was van een beperkte migratie. Naar verwachting speelt hierbij ook het geringe migratievenster een rol. De intrektijd voor vissen bedraagt slechts ca. 12 minuten per spuigang waarbij de spuigang ook sterk afhankelijk is van de hoeveelheid water en de weersomstandigheden. Het passagesucces bij de sluizen is slechts 16 %. De rondbekken passeren de sluizen aan het begin en het einde van de spuiperiode, wanneer de stroomsnelheden lager zijn. Er werden geen passages vastgesteld bij de schutsluizen (Griffioen et al., 2022). De zeeprikken vertonen slechts gedurende korte tijd zoekgedrag bij de sluizen. De

huidige spuimethode is niet optimaal voor de intrek van zeeprikken (Griffioen et al., 2022). Het is niet duidelijk hoe passeerbaar de sluizen zijn voor uittrekkende zeeprikken.

Sinds de problemen met zoutindringing door de droge zomer in 2018 wordt het visvriendelijk spuien alleen nog in de winter (van november t/m maart) toegepast. Er zijn geen gegevens van de frequentie beschikbaar (med. C. Breukers, 2025). Hierdoor is er sprake van een mismatch in een deel van migratieperiode van zeeprik waardoor deze soort niet of nauwelijks de mogelijkheid heeft om de Afsluitdijk te passeren. Verder is het onduidelijk in hoeverre de beperking van het spuiregime in het voorjaar van invloed is op de aanwezigheid van de zoet-zout gradiënt in de Waddenzee. Het is mogelijk dat de lokstroom in het late voorjaar vanuit Kornwerderzand en Den Oever te beperkt is om migrerende vissoorten, zoals de zeeprik, aan te trekken. Dit effect wordt naar verwachting in de toekomst groter omdat verwacht wordt dat de spuifrequentie verder afneemt in de zomer (med. C. Breukers, 2025).

Griffioen et al. (2022) concluderen eveneens dat de mogelijkheden om het huidige visvriendelijk beheer van de sluizen aan te passen, worden beperkt door zoutwaterintrusie en het vastgestelde waterpeil van het IJsselmeer. Daarnaast kwam uit deze studie naar voren aan dat zeeprikken mogelijk geen baat hebben bij een aangepast beheerregime van schutsluizen, aangezien de lokstroom van hieruit altijd onderbroken zijn en relatief klein in volume zal blijven, waardoor de zeeprikken minder worden aangetrokken.

Griffioen et al. (2022) geven aan dat voor de zeeprik moet worden ingezet op een integrale aanpak met aangepaste bestaande structuren (bijv. scheepssluizen, sluisdeuren) in combinatie natuurgetrouwe of technische vispassages om duurzame migratiemogelijkheden te bieden. Bij Kornwerderzand kan dit worden ingevuld door de realisatie van de Vismigratierivier.
Bij Den Oever is sinds 2015 een hevelvispassage aanwezig. Deze vispassage tussen de Voorhaven en de Zuiderhaven is ingericht voor jonge vissen met een lage zwemsnelheid (o.a. glasaal, driedoornige stekelbaars, spiering, bot). Monitoring van de vispassage die is uitgevoerd in 2016-2018 (Manshanden, 2017a; Manshanden, 2017b; Manshanden, 2018) wijst uit dat voornamelijk glasaal, driedoornige stekelbaars en spiering gebruik maken van de vispassage om naar het IJsselmeer te zwemmen. Bij de monitoring zijn geen zeeprikken aangetroffen. De uitgevoerde monitoringsmethode was echter niet geschikt voor de monitoring van grotere vissoorten, waardoor er onvoldoende informatie is over het huidige gebruik door grotere vissoorten. Naar verwachting zal de zeeprik deze vispassage lastiger vinden door de beperkte lokstroom (med. E. de Winter, 2025).

In 2024 heeft de vispassage bij Den Oever niet gefunctioneerd in verband met een technisch mankement. Dit wordt in 2025 gerepareerd (med. C. Breukers, 2025). In 2025 heeft Rijkswaterstaat het "*Plan van Aanpak Vis- en Verziltingsmaatregelen Den Oever*" opgesteld om deze vispassage te optimaliseren. Belangrijk onderdeel hiervan is om het aanbod en de eventuele doortrek van zeeprik op deze locaties op de juiste manier te monitoren en op basis hiervan aanvullende maatregelen te nemen om de vispassage te optimaliseren. Dit onderzoek wordt in de loop van 2025/2026 uitgevoerd.

Ook elders op de route naar paaiplaatsen kunnen sluizen en waterkrachtcentrales een belemmering vormen voor de intrek.

Connectiviteit, feromonenspoor
Zoet water afvoer
Bij de intrek bij Den Oever, Kornwerderzand en de Eems kan een verandering van de zoet water afvoer een negatief effect hebben op de intrekmogelijkheden voor de zeeprik. De zeeprik trekt in

het vroege voorjaar tot begin van de zomer naar het zoete water. In een droog voorjaar kan een verminderde zoet water afvoer gevolgen hebben voor de trek van de soort. Het trekgedrag wordt namelijk beïnvloed door de sterkte van de zoetwaterlokstroom en het feromonenspoor van larven.

Interne knelpunten

Connectiviteit

Potentieel knelpunt: verstoring door EMV

De aanwezigheid van elektriciteitskabels in de wad- of waterbodem leidt tot elektromagnetische straling (EMV). Diadrome soorten gebruiken o.a. het magnetische veld van de aarde om succesvol te migreren tussen paai- en voedselgebieden (Putman et al., 2020). Van de rivier- en zeeprik is bekend dat ze gevoelig zijn voor elektrische velden. Over effecten van EMV op diadrome vissen is weinig bekend. Het is niet uit te sluiten dat lokaal, dicht bij het kabelsysteem, effecten op individuniveau plaatsvinden, zoals aantrekking of vermijding. Aangezien zeeprik in de waterkolom zwemt, zijn er bij vermijding uitwijkmogelijkheden in de waterkolom. Daarom wordt het effect als gering ingeschat.

Potentieel knelpunt: koelwaterinname en -lozing

Het is onduidelijk of koelwaterinname en -lozing leidt tot effecten op zeeprik. Zie verder paragraaf 5.3.4.

Voldoende voedsel

Potentieel knelpunt: voedselaanbod

Het is onduidelijk of het huidige voedselaanbod in de Waddenzee een knelpunt vormt voor de zeeprik.

In Figuur 6.2.4 zijn enkele knelpuntlocaties voor de zeeprik op de grens tussen de Waddenzee en het IJsselmeer ruimtelijk weergegeven.



Figuur 6.2.4. Knelpuntenkaart zeeprik migratie Waddenzee-IJsselmeer en vice versa

Kansen

Connectiviteit, feromonenspoor

Vismigratierivier

De realisatie van de Vismigratierivier kan het in- en uittreksucces van de zeeprik verhogen, mits er voldoende zoetwaterafvoer is in de trekperiode en de stroomsnelheden laag zijn. Voor zeeprik en trekvissen is het van groot belang dat de Vismigratierivier zo snel mogelijk wordt afgerond.

Potentiële kans: flexibele getijdesturing Eemskering

Duitsland wil de hoge vertroebeling van de Eemsrivier aanpakken met behulp van de sturing van het getij met de Eemskering bij Gandersum. Door de stormvloedkering op gezette tijden te gaan sluiten zal de aanvoer van slib uit de Noordzee kleiner worden en de uitstroom van slib uit de rivier worden vergroot. In 2020 is hier een praktijkproef voor uitgevoerd en is bevestigd dat de vertroebeling in de rivier minder wordt. In 2023 is gekozen voor de variant van de ‘laagwaterverhoging’. Wat de effecten van de getijsturing zijn benedenstrooms van de Eemskering wordt op dit moment nog onderzocht door de Duitse autoriteiten. In het derde kwartaal van 2025 zullen de ondersteunende onderzoeken ter inzage gelegd worden (Masterplan Ems 2050, z.d.). Het is nog onduidelijk of de maatregel kan leiden tot verbetering van de paaimogelijkheden voor zeeprik in de Eemsrivier.

Connectiviteit

Slibonttrekking

Aan zowel Nederlandse zijde als Duitse zijde worden projecten uitgevoerd waarmee wordt gekeken naar de toepassingsmogelijkheden van slib dat vrijkomt bij baggerwerkzaamheden. Dit heeft als doel het slibgehalte en de mate van vertroebeling te verminderen. Volgens het programma Eems-Dollard 2050 is de ambitie om jaarlijks minimaal 1 miljoen ton droge stof slib uit het estuarium te onttrekken (Eems-Dollard2050, z.d.). Als dit daadwerkelijk lukt, zal dit tot een

structurele verlaging van de slibconcentratie in het estuarium leiden (Vroom et al., 2024). Sinds 2016 wordt jaarlijks al ca. 1,25 miljoen ton ds aan de Eemsrivier onttrokken. Deze hoeveelheden zullen afnemen als de getijdesturing succesvol blijkt te zijn (Vroom et al., 2024). Vooral de onttrekking van slib in de Eemsrivier is relevant voor de zeeprik in verband met de connectiviteit.

Inzicht in voorkomen

Monitoring pelagische vissen en rondbekken

Als tussentijdse maatregel (BAW & RWS, 2024) is monitoring van niet bodemgebonden vissen voorgesteld. Dit kan mogelijk leiden tot meer inzicht in de populatie, het voorkomen en de verspreiding van zeeprik.

In Figuur 6.2.5 zijn de kansen voor zeeprik ruimtelijk weergegeven.



Figuur 6.2.5 Kansenkaart zeeprik.

Overzicht kansen en knelpunten

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de kansen en knelpunten voor de zeeprik.

Tabel 6.2.3. Overzicht kansen en knelpunten zeeprik

Kans/ knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/ extern	Schaalniveau/ locatie	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Beperkte passeerbaarheid kunstwerken	Connectiviteit	Extern	Kornwerderzand/ Den Oever	Beheer
	Veranderingen in zoetwaterafvoer	Connectiviteit, detecteerbaarheid feromonenspoor	Extern	IJsselmeer, Eems	Beheer
	Onzeker voedselaanbod	Voldoende voedsel	Intern	Gebiedsdekkend	Onduidelijk
	Troebel water en zuurstoftekort Eemsrivier	Goede kwaliteit paaiplaatsen	Extern	Eemsrivier	Beheer
	Gebrek aan geschikte paaiplaatsen Eemsrivier	Goede kwaliteit paaiplaatsen	Extern	Eemsrivier	Nee
Potentieel knelpunt	Koelwaterinname en -lozing	Connectiviteit	Intern/ extern	Eemshaven, Delfzijl	Gebruik
Kans	Vismigratierivier verhoogt passagesucces	Connectiviteit, detecteerbaarheid feromonenspoor	Intern/ extern	Afsluitdijk	Beheer
	Slibonttrekking vermindert vertroebeling	Connectiviteit	Intern/ extern	Diverse projecten Eems-Dollard en structureel in Eemsrivier	Beheer
	Monitoring	Inzicht in voorkomen	Intern	Gebiedsbreed	Beheer
Potentiële kans	Flexibele getijdesturing Eemskering vermindert troebelheid Eemsrivier	Connectiviteit	Extern	Eemskering	Beheer

6.2.6 Potenties

Oppervlakte

Er is weinig bekend over het habitatgebruik in de Waddenzee. Het is daarom niet duidelijk of er delen zijn van de Waddenzee die van specifieke betekenis zijn als leefgebied. Het is aannemelijk dat de zeeprik alle permanent overstroomde delen en de droogvallende platen tijdens hoogwater kan gebruiken als leefgebied.



Figuur 6.2.7 Potentieel geschikt leefgebied zeeprik (en andere watergebonden soorten)

Kwaliteit

Monitoringsgegevens uit de Waddenzee duiden op een afname van de aantallen van de zeeprik. Voor het laten groeien van de populatie zijn het verbeteren van de connectiviteit ter hoogte van het IJsselmeer en de kwaliteit van de Eemsrivier de belangrijkste vereisten. Daarnaast is het belangrijk dat de genoemde kennisleemten worden opgevuld, zodat op termijn indien nodig maatregelen kunnen worden getroffen om de kwaliteit van het leefgebied te verbeteren.



Figuur 6.2.8 Potenties verbetering migratiemogelijkheden zeeprik

6.2.7 Oplossingsrichtingen

Systeemgericht

Connectiviteit, detecteerbaarheid feromonenspoor

IJsselmeer

Voor de toekomst is van belang dat er voldoende zoetwater afvoer plaatsvindt vanuit het IJsselmeer in de intrek- en uittrekperiode van de zeeprik. De connectiviteit ter hoogte van Kornwerderzand wordt sterk verbeterd met de realisatie van de Vismigratierivier. Daarnaast is het wenselijk dat er verbeteringen worden uitgevoerd van de vispassage bij Den Oever om deze geschikt te maken voor zeeprik. Hierbij is het van groot belang dat er tijdens de intrek een sterke lokstroom aanwezig is zodat de feromonen kunnen worden gedetecteerd. Momenteel worden de mogelijkheden voor verbetering van de vispassage bij Den Oever onderzocht door Rijkswaterstaat. Voor zeeprik is van belang dat de passagemogelijkheden aanwezig zijn tijdens in- en uittrek. De intrek vindt ‘s nachts plaats in de periode van februari tot en met mei (Hartgers et al., 2001). De uittrek vindt plaats in de maanden september t/m maart (RAVON et al., 2022).

Na realisatie van de Vismigratierivier is het wenselijk dat rond deze locatie visvrije zones worden ingesteld om negatieve effecten op migrerende vissen te voorkomen.

Eemsrivier

Het is eveneens van belang dat er voldoende zoet waterafvoer plaatsvindt via de Eemsrivier in de in- en uittrekperiode van de zeeprik.

Connectiviteit, goede kwaliteit paaiplaatsen

Verminderen vertroebeling Eems-Dollard estuarium en Eemsrivier

Er zijn mogelijkheden om de vertroebeling in het estuarium terug te dringen, door:

- Onderzoek naar slimmer baggeren en verspreiden en het optimaliseren van verspreidingslocaties;
- Herstel van geleidelijke overgangen;
- Het vergroten van de ruimte voor het estuarium (zie paragraaf 5.3.5).

Een belangrijk deel van de oplossingsrichtingen dient ofwel door ofwel in samenwerking met Duitsland te worden uitgevoerd. Zie paragraaf 5.3.5.

Inzicht in voorkomen, verspreiding, habitatgebruik, verblijftijd
Zenderen zeeprik
Het is wenselijk dat er zenderonderzoek wordt uitgevoerd aan zeeprik om meer kennis te vergaren over de passeerbaarheid van kunstwerken, het habitatgebruik en de verblijftijd in de Waddenzee. Op basis daarvan kunnen indien nodig maatregelen worden uitgevoerd. Hiervoor is het nodig het VIS receivernetwerk in de Waddenzee en Eems-Dollard uit te breiden.
Meer voorstellen voor het verbeteren van de monitoring staan in paragraaf 6.2.8.

Goede kwaliteit paaiplaatsen
Bescherming paai- en opgroeigebieden (extern)
De Roer is een belangrijke paaiplaats voor de zeeprik in Nederland. De Niers zou als Habitatrichtlijngebied mee begrensd moeten worden als paaiplaats voor deze soort. Dit is te realiseren door uitbreiding van de begrenzing van het Natura 2000-gebied Zelderse Driessen. De mogelijke paaiplaats in de Grensmaas in de hoofdstroom ligt buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied (Winter, de Leeuw, et al., 2022b).

Conclusie oplossingsrichtingen
In onderstaande tabel zijn de oplossingsrichtingen voor de zeeprik weergegeven.

Tabel 6.2.4. Oplossingsrichtingen rivierprik. Type: O: onderzoek, S: systeemgericht.

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau/locatie	Kernopgave
Realisatie Vismigratierivier, verbetering vispassage Den Oever, verzekeren zoetwaterafvoer tijdens in- en uittrek, instellen visvrije zones	Passeerbaarheid kunstwerken	Connectiviteit, detecteerbaarheid feromonenspoor	S	Den Oever en Kornwerderzand	1.07
Verzekeren zoetwaterafvoer tijdens in- en uittrek Eemsrivier	Zoetwater afvoer	Connectiviteit, detecteerbaarheid feromonenspoor	S	Den Oever, Kornwerderzand, Eemsrivier	1.07
Verminderen vertroebeling Eems-Dollard en Eemsrivier door vergroten ruimte voor het estuarium, slimmer baggeren en verspreiden en herstel van geleidelijke overgangen	Hoge troebelheid en zuurstofloosheid	Connectiviteit, goede kwaliteit paaiplaatsen	O/E	Eems-Dollard	1.07

Telemetrisch onderzoek	Onvoldoende inzicht voorkomen en verspreiding, habitatgebruik, verblijftijd	Inzicht in voorkomen, verspreiding	O	Waddenzee en overgangen IJsselmeer, Eems	
Bescherming paai- en opgroeigebieden	-	Goede kwaliteit paaiplaatsen	E	Niers	

6.2.8 Toekomstig, potentieel doelbereik

In het vigerende beheerplan is ingeschat dat doelbereik voor de zeeprik in de eerste beheerplanperiode waarschijnlijk wel haalbaar was. Door een fundamenteel gebrek aan gedegen onderzoek en monitoring is het echter niet mogelijk om te beoordelen hoever de zeeprik van het doelbereik afzit. De beperkte monitoringsgegevens geven reden om te vermoeden dat het niet goed gaat met de zeeprik. Er is onderzoek noodzakelijk om de kennisleemten ten aanzien van de verspreiding, verblijftijd en het habitatgebruik op te lossen.

Er wordt niet voldaan aan de (externe) ecologische vereisten van connectiviteit en een goede kwaliteit van de paailocatie door de hoge troebelheid en zuurstofloosheid in de Eemsrivier. Om de populatie in de Waddenzee te laten groeien, dient de kwaliteit van de paailocatie in de Eemsrivier verbeterd te worden. De oplossingsrichtingen die zijn voorgesteld zijn nog niet voldoende concreet en het is onbekend of deze effect zullen hebben. Bovenal zijn maatregelen in Duitsland nodig waarvan niet zeker is of deze zullen worden uitgevoerd. De Vismigratierivier zal het knelpunt ter hoogte van de Afsluitdijk oplossen, mits deze volgens plan wordt gerealiseerd. In welke mate dit kan bijdragen aan de populatiegroei in de Waddenzee is niet duidelijk. Het toekomstig potentieel doelbereik van de zeeprik is dus onzeker wat betreft de omvang en kwaliteit van het leefgebied en de uitbreiding van de populatie.

6.2.9 Kennisleemten

Er zijn verschillende kennisleemten ten aanzien van zeeprik:

- Er is weinig bekend over de verspreiding en de levenswijze van zeeprik in de zeefase;
- Het is onduidelijk of er voldoende voedsel beschikbaar is voor de zeeprik;
- De omvang van de populaties in de Waddenzee en Noordzeekustzone is niet bekend;
- Er is onvoldoende inzicht in de relatie tussen de populaties in de Waddenzee en Noordzeekustzone en de paaipopulaties;
- Het is niet duidelijk of de zeeprikken die de sluizen bij Kornwerderzand weten te passeren ook daadwerkelijk de paaigebieden in de Rijn weten te bereiken.

Voor diadrome soorten zoals zeeprik zijn gegevens van monitoringsprogramma's met passieve vistuigen het meest geschikt. Trekkende vis brengt weinig tijd door op een specifieke locatie tijdens migratie. De trefkans is veel hoger met een passief vistuig dat lange tijd in het water aanwezig is dan met een actief vistuig waarmee kortdurend wordt gemonsterd (van Rijssel et al., 2024). Momenteel vindt geen monitoring plaats met fuiken ten behoeve van zeeprik in de Eems-Dollard en het Lauwersmeer, al heeft dit in het Lauwersmeer minder prioriteit omdat dit niet als potentieel leefgebied of intreklocatie wordt gezien (Jager, 1999; med. B. Griffioen, 2025). Voor een schaarse soort als de zeeprik is de monitoring met fuiken echter niet voldoende om een goed beeld te krijgen van het voorkomen. Het is wenselijk dat in de Waddenzee een monitoringprogramma wordt opgezet dat zich richt op rondbekken. Daarnaast is het aan te raden na realisatie van de Vismigratierivier nogmaals een telemetrische studie uit te voeren van de intrek van zeeprik conform (Griffioen et al., 2022). Hierbij is het van belang dat tevens gekeken

wordt naar eventuele belemmeringen in de route van het IJsselmeer naar paaigebieden in de Rijn. Door het zenderen van volwassen (en indien mogelijk uittrekkende jonge zeeprik) kan een beter beeld worden verkregen van het habitatgebruik en de verblijftijd in de Waddenzee. Daarnaast is kennis over de kwaliteit en kwantiteit van zoet-zoutovergangen en mogelijke optimalisaties in relatie tot onder andere de retentietijd nodig. Daarnaast is het wenselijk dat er een analyse plaatsvindt van aanwezigheid van zeeprikken in data van monitoringsprogramma's die gericht zijn op vissen in de Noordzee.

Buiten de invloedssfeer van het Natura 2000-beheerplan Waddenzee zijn er mogelijkheden om de monitoring te verbeteren en meer kennis te vergaren over (mogelijke) paaiplaatsen in Nederland. Het is wenselijk dat de periode van monitoring bij Lith aan de Maas wordt verruimd. Nu vindt hier monitoring in het voorjaar plaats, maar zeeprikken komen hier aan in juni en juli en worden daardoor gemist (van Rijssel et al., 2024). Daarnaast is het wenselijk dat er meer kennis wordt vergaard over het belang van (mogelijke) paaiplaatsen in Nederland, in de Roer en Niers, Grensmaas en Zwarte Water en Overijsselse Vecht, zodat deze beter beschermd kunnen worden (Winter, de Leeuw, et al., 2022b).

6.3 Rivierprik

6.3.1 Ecologie

De rivierprik is een anadrome soort, die in zoetwater paait. In het najaar tot in het vroege voorjaar trekken rivierprikken de rivieren op om te paaien, met een piek in december en januari (Griffioen & Kuijs, 2013; Winter et al., 2014). Prikken trekken vooral 's nachts (Kelly & King, 2001).
De larven leven enkele jaren als larve in de bodem, als filterfeeders. Daarna metamorfoseren de dieren en krijgen ze hun kenmerkende zuigmond, waarmee ze kunnen parasiteren op andere vissen. Na de metamorfose trekken ze naar zout water. Daar leven de prikken nog ongeveer drie jaar tot ze weer naar het zoete water trekken om te paaien. Na de paai sterven de prikken (Patberg et al., 2005; Winter et al., 2013).

Rivierprikken keren niet per se terug naar hun geboorterivier, maar worden aangetrokken door een lokstroom en feromonen die door de larven worden uitgescheiden(H. V. Winter et al., 2019). De gemetamorfoseerde prikken trekken van oktober tot november en maart tot en met juni stroomafwaarts (Vorberg & Breckling, 1999, geciteerd in Kopetsch & Scholle, 2022).

Voorkomen in de Waddenzee
De Waddenzee en het Eems-Dollard estuarium fungeren als doortrekgebied en leefgebied. Over het voorkomen en de levenswijze van de rivierprik tijdens de zeefase is weinig bekend (Griffioen & Winter, 2014). Ook over de relatie tussen de populatie in de Waddenzee en Noordzeekustzone en bekende paailocaties is weinig bekend.

De Waddenzee draagt naar verwachting voor 2-6 % bij aan de landelijke populatie (Ministerie van LVVN, 2024). De omvang van de populatie in de Waddenzee en Noordzeekustzone als geheel is echter niet bekend. Duidelijk is wel dat in de Noordzeekustzone, de Waddenzee en het estuarium relatief meer rivierprikken voorkomen dan op de Noordzee. In de Waddenzee zijn de dichtheden weer hoger dan in de kustzone (Winter et al., 2014). Uit DFS data uit de periode 1970-2008 blijkt dat er binnen de Waddenzee meer volwassen prikken voorkomen in de oostelijke Waddenzee en de Eems-Dollard (Mulder, 2011), geciteerd in (Griffioen & Kuijs, 2013). Een relatief grote populatie van naar schatting tienduizenden rivierprikken maakt gebruikt van het Eems-Dollard estuarium als doortrekgebied. Hiervan trekt het merendeel de Eems-rivier op

en een klein deel het Eemskanaal (Winter et al., 2019). Via het Eemskanaal bereiken de prikken uiteindelijk de paailocatie in het Gasterensche Diep in het Natura 2000-gebied Drentsche Aa-gebied (Winter et al., 2019).

Jaarlijks worden enkele duizenden tot tienduizenden rivierprikken bijgevangen door garnalenvisserij in de Waddenzee en Noordzeekustzone. De totale fuikenvisserij in het IJsselmeer leidt tot bijvangst van enkele duizenden rivierprikken (van Rijssel et al., 2019). De overleving van bijgevangen rivierprikken is relatief hoog, waardoor dit naar verwachting geen impact heeft op de populatie en geen belemmering vormt voor herstel van de populatie (van Rijssel et al., 2019).

Er vindt jaarlijks monitoring plaats van vissen met ankerkuilen op drie locaties in het Eems-Dollard estuarium. De monitoring wordt uitgevoerd in mei en september, buiten de trekperiode van de rivierprik (van Rijssel et al., 2024). Tijdens deze monitoring worden rivierprikken vrijwel alleen in het najaar in de Eems-Dollard waargenomen (o.a. Kopetsch & Scholle, 2017; Schulze et al., 2018).

Relatie met paaigebieden
Potentiële intrekplaatsen in Noord-Nederland zijn Den Oever, Kornwerderzand en het Lauwersmeer (Jager, 1999; Kleef & Jager, 2002; Patberg et al., 2005). Delfzijl is een intrekplaats voor de paailocatie in het Drentsche Aa-gebied. Via het Lauwersmeer en het Reitdiep zou rivierprik ook het paaigebied in het Drentsche Aa-gebied kunnen bereiken. In hoeverre de rivierprik daar nu in slaagt is onduidelijk.

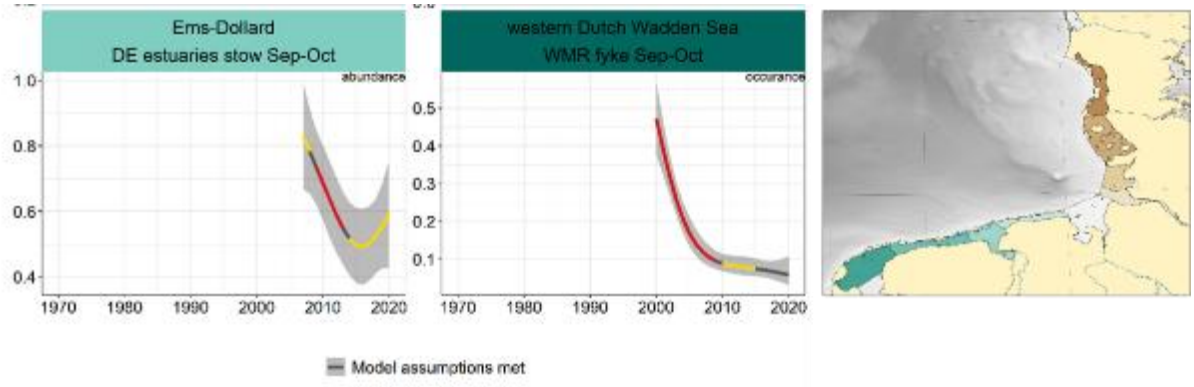
Het feit dat zo'n groot deel van de trekkende rivierprikken in het estuarium de Eemsrivier opzwemt maakt het zeer aannemelijk dat in de rivier of daaraan verbonden wateren succesvolle paai plaatsvindt. Tijdens onderzoek in 2009 en 2010 zijn ter hoogte van de sluis Bollingerfähr in de Eems totaal 22.000 rivierprikken aangetroffen (Edler, 2012). Er zijn slechts enkele (mogelijke) paailocaties bekend die bereikt worden vanuit de Eems, namelijk in de rivier de Marka en de Hase (Steinman, 2010, geciteerd in Edler, 2012).

Het beekdal van de Westerwoldse Aa is bereikbaar voor de rivierprik, via het intrekpunt bij Nieuwe Statenzijl. Dit gebied lijkt na herstel geschikt als paai- en opgroeigebied (Winter et al., 2019). Er zijn nog geen rivierpriklarven aangetroffen.

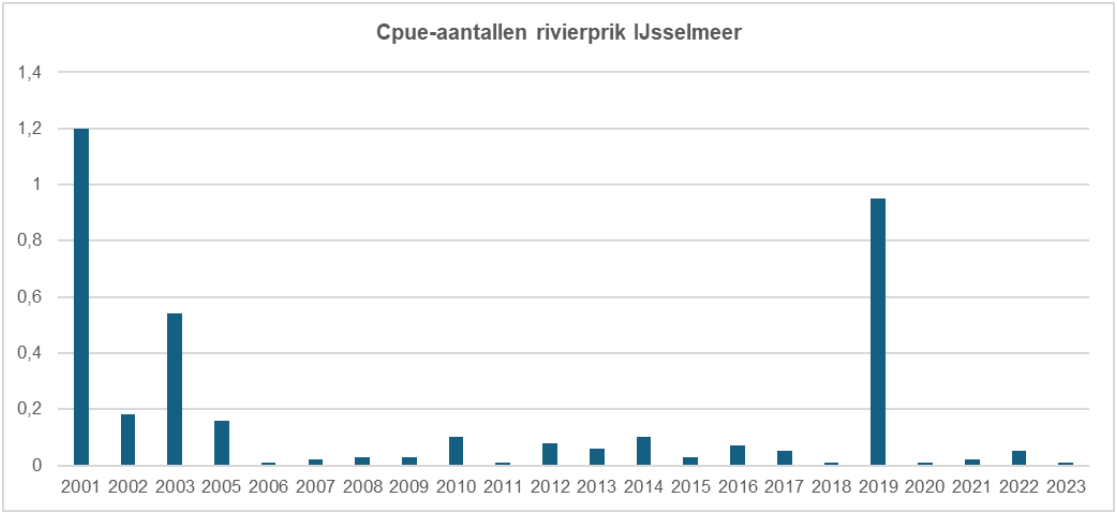
Ook in het IJsselmeer vindt intrek plaats, maar het is niet duidelijk in hoeverre dit succesvol is (Griffioen & Kuijs, 2013). Volgens de bouwsteen vormt het IJsselmeer momenteel mogelijk een sink voor de rivierprik (Winter, de Leeuw, et al., 2022a). Jonge uittrekkende rivierprik wordt gevangen bij de spuikom van Kornwerderzand (pers. comm. van Malsen, in Griffioen & Winter, 2014). Dit wijst op aanwezigheid van paaigronden in wateren die uitmonden in het IJsselmeer, bijvoorbeeld in de Vecht of zijwateren. In de Overijsselse Vecht zijn rivierprikken waargenomen (Winter, 2007). Via het IJsselmeer kunnen rivierprikken ook de IJssel opzwemmen en via die route mogelijk Veluwse sprengen en beken bereiken. Hierin zijn paailocaties bekend van de beekprik. Gezien de nauwe verwantschap tussen beide soorten, kunnen rivierprikken worden aangetrokken door de feromonen van larven van de beekprik (Tummers, 2021; Tummers & de Bruin, 2021). Barrières in de vorm van stuwen en waterkrachtcentrales hinderen de migratie. De afgelopen jaren zijn steeds grotere aantallen rivierprikken geholpen om dergelijke barrières te slechten op de route van de IJssel naar de Grift (Herder et al., 2024). In 2017 is in een stuk van de oude beek ook een larve aangetroffen (Damstra & Kranenbarg, 2017).

6.3.2 Beschrijving in ruimte en tijd

Er zijn weinig gegevens beschikbaar over het voorkomen en verspreiding van de rivierprik in de Waddenzee. Over de zeefase van de soort is weinig bekend. Er vindt jaarlijks monitoring plaats van vissen met ankerkuilen op drie locaties in het Eems-Dollard estuarium. De monitoring wordt uitgevoerd in mei en september, buiten de trekperiode van de rivierprik (van Rijssel et al., 2024). Tijdens deze monitoring worden rivierprikken vrijwel alleen in het najaar in de Eems-Dollard waargenomen (o.a. Kopetsch & Scholle, 2017; Schulze et al., 2018). Het gaat om lage aantallen.



Figuur 6.3.1 Trends in gemodelleerde verwachte abundantie/kans op aanwezigheid van rivierprik in de WMR fuik bij Kornwerderzand en de ankerkuilbemonstering in het estuarium. Grijze arcering: betrouwbaarheidsinterval. Rode lijn: afname, groene lijn: toename, gele lijn: stabiel (Tulp, Bolle, et al., 2022)



Figuur 6.3.2. Vangst per eenheid inspanning (CPUE) van rivierprik in een fuik van WMR in het IJsselmeer. Bron gegevens: RWS, Ministerie van LNV, WMR.

Door beperkte overlap van de monitoring met de trekperiode van de rivierprik is het voorkomen van de soort in de Waddenzee niet goed in beeld. In de piek van de trekperiode wordt niet gemonitord. Volgens (Tulp, Bolle, et al., 2022) lijken de aantallen in de Eems-Dollard licht te herstellen en in de westelijke Waddenzee te stabiliseren. Volgens van Rijssel et al. (2024) zijn de monitoringsreeksen voor rivierprik te kort om betrouwbare uitspraken te doen over trends, en wordt niet in de juiste periode en op de juiste wijze gemonitord.

6.3.3 Ecologische randvoorwaarden

Voor rivierprik gelden de volgende ecologische randvoorwaarden:

- Voldoende voedselaanbod voor volwassen prikken. Rivierprik eet met name kleinere vis zoals haring, sprot, spiering en kabeljauwachtigen (van Rijssel et al., 2019).
- Connectiviteit: goed functionerende verbindingen tussen zoet en zout water. Liefst door vrije uitwisseling tussen zoet en zout water en anders door goed passeerbare kunstwerken.
- Rivierprikken vinden paaiplaatsen op basis van feromonen die worden uitgescheiden door larven. Dit feromonenspoor is het beste te lokaliseren als er een ongehinderde zoet water afvoer plaatsvindt. Zonder dit feromonenspoor kunnen potentiële paailocaties moeilijk gevonden worden.
- Goede kwaliteit paaiplaatsen: geschikt substraat, geen zuurstofloosheid (buiten Waddenzee)

6.3.4 Huidig doelbereik

Voor de rivierprik geldt een uitbreidingsdoelstelling voor de populatie. Voor de omvang en kwaliteit van het leefgebied van de soort geldt een behoudsopgave. Onderstaande tabel geeft inzicht in het doelbereik.

Tabel 6.3.1 Doelbereik rivierprik. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Soort	Oppervlakte	Kwaliteit	Populatie
Rivierprik	=	=	>

Populatie en verspreidingsgebied
Er is geen duidelijke toename opgetreden van de omvang van de populatie in de Waddenzee. Er zijn geen aanwijzingen dat de fysieke omvang van het leefgebied wezenlijk is veranderd sinds de referentiedatum. Er is echter weinig bekend over de zeefase van de rivierprik.

Kwaliteit
Er zijn geen aanwijzingen dat de kwaliteit van het leefgebied wezenlijk is veranderd sinds de referentiedatum. Er is echter weinig bekend over het habitatgebruik en de verblijftijd in de Waddenzee, waardoor dit niet goed kan worden beoordeeld. De connectiviteit is nog niet wezenlijk verbeterd, omdat de Vismigratierivier nog niet is gerealiseerd en het visvriendelijk spuien in het Lauwersmeer niet in de trekperiode van de rivierprik wordt uitgevoerd. Er is nog geen paai in de Westerwoldse Aa vastgesteld, ondanks dat deze beek wel geschikt lijkt als paaigebied voor de soort. Hierdoor is vooralsnog het Gasterense Diep de enige bekende locatie waar paai optreedt en die in verbinding staat met de Waddenzee.

Ecologische randvoorwaarden
Er wordt onvoldoende voldaan aan de ecologische randvoorwaarden van de rivierprik, maar de knelpunten liggen hoofdzakelijk buiten de Waddenzee. Buiten de Waddenzee wordt niet voldaan aan de voorwaarde van de connectiviteit en kwaliteit van paaiplaatsen. Het is onduidelijk of sprake is van waarneembare feromonensporen ter hoogte van de overgang naar het IJsselmeer, Lauwersmeer en het Eemskanaal; bij de Westerwoldse Aa ontbreekt dit.

Het is onbekend of wordt voldaan aan de voorwaarde van voldoende voedsel in de Waddenzee.

Tabel 6.3.2 Ecologische interne randvoorwaarden en in hoeverre hieraan wordt voldaan voor de rivierprik. Betekenis kleuren: groen: goed, rood: onvoldoende, oranje: matig, grijs: onbekend. Totaalscore bepaald volgens stoplichtbenadering: eén of meer slecht: score is slecht; één of meer matig, maar geen score slecht: score is matig; 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed; tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend. Externe randvoorwaarden tellen niet mee in de totaalscore.

Ecologische randvoorwaarden	Intern/extern	Mate waarin wordt voldaan aan de randvoorwaarde
Voldoende voedsel	Intern	onbekend
Connectiviteit	Extern (Eems-Dollard, IJsselmeer, Lauwersmeer, Eemskanaal)	slecht (IJsselmeer, Lauwersmeer, Eemskanaal)
Goede kwaliteit paaiplaatsen	Extern (Eemsrivier, Drentsche Aa (Gasterense Diep), Westerwoldse Aa, Overijsselse Vecht, Veluwse beken en sprengen	naar verwachting voldoende in Gasterense Diep, Veluwse beken en sprengen, Westerwoldse Aa. Eemsrivier en Overijsselse Vecht: onbekend
Aanwezigheid en detecteerbaarheid feromonenspoor	Extern (IJsselmeer, Lauwersmeer, Eems-Dollard, Eemskanaal, Westerwoldse Aa)	onbekend voor IJsselmeer, Lauwersmeer, Eemskanaal. Niet aanwezig bij Westerwoldse Aa. Waarschijnlijk voldoende bij Eems-Dollard.
Totaal randvoorwaarden		**Onbekend (100%)**

In onderstaande paragraaf wordt nader ingegaan op de knelpunten.

6.3.5 Kansen en knelpunten

Externe knelpunten
Connectiviteit
Passeerbaarheid kunstwerken
Op de route naar paaiplaatsen kunnen sluizen en waterkrachtcentrales een belemmering vormen voor de intrek, en de uittrek van pas gemetamorfoseerde prikken.

Connectiviteit
Passeerbaarheid kunstwerken
Eemskanaal
Als na een langere spuiperiode de zeesluizen sluiten, 'klotst' het water terug in het Eemskanaal, waardoor hier een tegengestelde stroming ontstaat die de rivierprik desoriënteert (mededeling Waterschap Hunze & Aa's, in Provincie Drenthe, 2023 en med. dhr. Schollema, 2024). Uit een telemetrische studie blijkt dat veel adulte rivierprikken na intrek bij Delfzijl weer terugkeren naar zee. Mogelijk gebeurt dit door de onnatuurlijke situatie in de kanalen waarin het water zowel stilstaand als stromend kan zijn en waar de feromonen mogelijk minder goed detecteerbaar zijn (Winter et al., 2013, 2014). Het is onduidelijk of er ook uittrek plaatsvindt via deze route.

Kornwerderzand en Den Oever
Er vindt intrek plaats in het IJsselmeer, maar het is niet duidelijk in hoeverre dit leidt tot succesvolle paai (Griffioen & Kuijs, 2013). In een oud deel van de Grift is paai vastgesteld, en mogelijk vindt er ook paai plaats in de Vecht of een daaraan verbonden water. Het is niet bekend hoe hoog het passagesucces is bij de sluizen bij Kornwerderzand en op welke momenten de prikken intrekken (Winter et al., 2014). Voor zeeprik werd vastgesteld dat het passagesucces laag is en dat ze vooral intrekken bij het begin en einde van de spuiperiode en dat de tijd hiervoor kort is (ca. 12 minuten) (Griffioen et al., 2022). Vermoedelijk geldt dit ook voor rivierprikken. Het is onduidelijk of er succesvolle uittrek plaatsvindt.

Tijdens onderzoek naar de effectiviteit van het visvriendelijk spuibeheer werd niet vastgesteld dat grotere vissoorten zoals rivierprik gebruik maakten van de intrekmogelijkheid via de spui- en schutsluizen, terwijl het onderzoek wel plaatsvond in de migratieperiode van deze soorten (Arcadis & ATKB, 2015).

Naar verwachting zal de rivierprik de vispassage bij Den Oever lastiger kunnen vinden door de beperkte lokstroom (med. E. de Winter, 2025). Monitoring van de vispassage die is uitgevoerd in 2016-2018 (Manshanden, 2017ab, 2018) heeft geen rivierprikken aangetoond. In 2024 heeft de vispassage niet gefunctioneerd in verband met een technisch mankement; dit wordt in 2025 gerepareerd (med. C. Breukers, 2025). De komende jaren wordt onderzoek uitgevoerd om de effectiviteit van de vispassage te optimaliseren (Rijkswaterstaat, 2025).

Lauwersmeer
Bij de Cleveringsluizen wordt visvriendelijk spuibeheer toegepast in het voorjaar, niet in de trekperiode van de rivierprik. Het effect van het visvriendelijk spuien en andere maatregelen op de visstand van het Lauwersmeer worden in beeld gebracht middels de KRW-monitoring. Daarbij wordt het open water bemonsterd met een stortkuil, die door twee boten wordt voortgetrokken, en de oevers met het electrovis-apparaat. Tijdens deze KRW-monitoring, die eens in de drie jaar meestal in oktober uitgevoerd wordt, zijn tot nu toe geen rivierprikken gevangen. Rivierprikken worden af en toe wel gevangen in fuiken van beroepsvissers (med. van der Pouw-Kraan, 2024).

Detecteerbaarheid feromonenspoor
Vindbaarheid potentiële paaiplaatsen
Intrek van de rivierprik op de Westerwoldse Aa kan worden belemmerd door afwezigheid van een feromonenspoor (Winter et al., 2019). Dit geldt ook voor andere potentiële nieuwe intreklocaties.

Detecteerbaarheid feromonenspoor
Potentieel: afname zoetwateraanvoer
In jaren met een lage zoetwateraanvoer in november - januari, bijvoorbeeld in een strenge winter, is er bij Delfzijl een geringe zoetwaterpluim en is het feromonenspoor minder merkbaar. Onder die omstandigheden zal naar verwachting slechts een zeer gering deel van de rivierprikken het Eemskanaal optrekken (Winter et al., 2019). Het aantal priklarven in het Gasterensche Diep varieert sterk van jaar tot jaar maar de algehele trend lijkt min of meer stabiel (gegevens Waterschap Hunze en Aa's, in (Provincie Drenthe, 2023). Mogelijk wordt de fluctuatie veroorzaakt door de variatie in zoetwateraanvoer bij Delfzijl in het najaar (Winter et al., 2019).

Ook bij de intrek bij het Kornwerderzand kan afname van de zoetwateraanvoer een negatief effect hebben op de intrekmogelijkheden voor de rivierprik. Vanwege de intrek in het najaar en de winter is een verminderde zoetwateraanvoer waarschijnlijk een minder groot knelpunt voor de rivierprik dan voor zeeprik.

Interne knelpunten
Voldoende voedsel
Potentieel knelpunt: voedselaanbod
In tegenstelling tot de zeeprik is de rivierprik meer een carnivoor dan een parasiet. Rivierprik eet met name kleinere vis zoals haring, sprot, spiering en kabeljauwachtigen (van Rijssel et al., 2019). Het is onduidelijk of het huidige voedselaanbod in de Waddenzee een knelpunt vormt voor de rivierprik. In zijn algemeenheid is de visbiomassa afgenomen in de Waddenzee (van der Veer et al., 2015).

Connectiviteit

Potentieel knelpunt: verstoring door EMV

De aanwezigheid van elektriciteitskabels in de wad- of waterbodem leidt tot elektromagnetische straling (EMV). Diadrome soorten gebruiken o.a. het magnetische veld van de aarde om succesvol te migreren tussen paai- en voedselgebieden (Putman et al., 2020). Van de rivierprik is bekend dat deze gevoelig is voor elektrische velden. Over effecten van EMV op diadrome vissen is weinig bekend. Het is niet uit te sluiten dat lokaal, dicht bij het kabelsysteem, effecten op individuniveau plaatsvinden, zoals aantrekking of vermijding. Aangezien rivierprik in de waterkolom zwemt, zijn er bij vermijding uitwijkmogelijkheden in de waterkolom. Daarom wordt het effect als gering ingeschat.

Potentieel knelpunt: koelwaterinname en -lozing

Het is onduidelijk of koelwaterinname en -lozing leidt tot effecten op rivierprik. Zie verder paragraaf 5.3.4.

Inzicht in voorkomen, verspreiding, populatieontwikkeling, relatie met paaiplaatsen

Monitoring

De monitoring van diadrome soorten wordt uitgevoerd buiten de belangrijkste trekperiode van rivierprik (van Rijssel et al., 2024). Hierdoor is er geen goed beeld van de aantallen migrerende rivierprikken in de Eems-Dollard en bij Kornwerderzand. Daarnaast vindt er in het Lauwersmeer en de Eems-Dollard geen monitoring plaats met passieve vistuigen, terwijl dit de meest effectieve monitoringswijze is voor trekvissen (van Rijssel et al., 2024).

In Figuur 6.3.3 zijn de knelpuntlocaties voor rivierprik weergegeven.



Figuur 6.3.3. Knelpuntenkaart voor migratie tussen zoet en zout water door rivierprik op de grenzen van de Waddenzee. Google Earth pro.

Kansen

Connectiviteit, detecteerbaarheid feromonenspoor

Vismigratierivier

De realisatie van de Vismigratierivier (zie Figuur 6.3.4) kan het intreksucces van de rivierprik verhogen, mits er voldoende zoetwateraanvoer is in de trekperiode en de stroomsnelheden laag zijn. Het is onduidelijk of en zo ja, in welke mate het verbeteren van de intrekmogelijkheden van het IJsselmeer zal leiden tot een toename populatieomvang van de rivierprik in de Waddenzee. Hiervoor ontbreekt inzicht in de relatie van de populatie in de Waddenzee met (potentiële) paailocaties in het binnenland. In potentie kan de Vismigratierivier echter leiden tot een sterke verbetering van de in- en uittrekmogelijkheden voor de rivierprik. Volgens de bouwsteen lost de Vismigratierivier de knelpunten voor de migratie van rivierprik op bij de Afsluitdijk (Winter, de Leeuw, et al., 2022a).

Visvriendelijk spui- en schutbeheer Afsluitdijk

Bij Kornwerderzand en Den Oever wordt visvriendelijk schut- en spuibeheer toegepast. Daarnaast is bij Den Oever in 2016 een vispassage aangelegd. Bij de vispassage in Den Oever heeft in de periode 2016-2018 monitoring van intrekkende vissen plaatsgevonden, waarbij in 2016 ook in het najaar is bemonsterd. In de rapportage wordt geen melding gemaakt van intrekkende rivierprikken (Manshanden, 2017). In 2014 heeft onderzoek plaatsgevonden in het najaar naar visvriendelijk sluis- en schutbeheer bij Kornwerderzand. Hierbij zijn nauwelijks rivierprikken aangetroffen (Arcadis & ATKB, 2015). Het is niet duidelijk op welke momenten van het jaar momenteel visvriendelijk spui- en sluisbeheer plaatsvindt bij het Kornwerderzand en Den Oever en of dit aansluit op de in- en uittrekperiode van de rivierprik.

Inzicht in voorkomen

Monitoring

Als tussentijdse maatregel (BAW & RWS, 2024) is monitoring van niet bodemgebonden vissen voorgesteld. Alhoewel de monitoring niet specifiek gericht is op rondbekken, kan de monitoring mogelijk leiden tot meer inzicht in de populatie, het voorkomen en de verspreiding van rivierprik.



Figuur 6.3.4. Kansenkaart rivierprik: locatie Vismigratierivier.

Overzicht kansen en knelpunten

In onderstaande tabel is een overzicht van de kansen en knelpunten voor de rivierprik opgenomen.

Tabel 6.3.3. Overzicht kansen en knelpunten rivierprik

Kans/knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Schaalniveau	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Spuiregime hindert mogelijk optrek Eemskanaal	Connectiviteit, detecteerbaarheid feromonenspoor	Extern	Delfzijl	Beheer
	Passagesucces Kornwerderzand naar verwachting gering	Connectiviteit	Exern	Kornwerderzand	Beheer
	Spuibeheer Cleveringsluizen niet optimaal voor rivierprik	Connectiviteit, detecteerbaarheid feromonenspoor	Extern	Lauwersmeer	Beheer
	Potentiële paailocaties kunnen niet worden gelokaliseerd	Detecteerbaarheid feromonenspoor	Extern	Westerwoldse Aa	Nee
	Voedselgebrek	Voldoende voedsel	Intern	Gebiedsdekkend	Onduidelijk

Potentieel knelpunt	Afname zoetwateraanvoer	Connectiviteit, detecteerbaarheid feromonenspoor	Extern	Delfzijl	Beheer
	Koelwaterinname en -lozing	Connectiviteit	Intern/extern	Eemshaven, Delfzijl	Gebruik
Kans	Vismigratierivier	Connectiviteit, detecteerbaarheid feromonenspoor	Extern	Afsluitdijk	Beheer
	Visvriendelijk schut- en sluisbeheer Afsluitdijk	Connectiviteit, detecteerbaarheid feromonenspoor	Extern	Den Oever en Kornwerderzand	Beheer
	Monitoring	Inzicht in voorkomen	Intern	Gebiedsbreed	Beheer

6.3.6 Potenties

Oppervlakte
Er is weinig bekend over het habitatgebruik in de Waddenzee. Het is daarom niet duidelijk of er delen zijn van de Waddenzee die van specifieke betekenis zijn als leefgebied. Het is aannemelijk dat de rivierprik alle permanent overstroomde delen en de droogvallende platen tijdens hoogwater kan gebruiken als leefgebied.

Kwaliteit
Monitoringsgegevens uit de Waddenzee duiden niet op een toename. Voor het laten groeien van de populatie in de Waddenzee zijn het verbeteren van de connectiviteit ter hoogte van het IJsselmeer, het Lauwersmeer en het Eemskanaal de belangrijkste vereisten. Het vergroten van het aantal geschikte paailocaties zorgt ervoor dat de kwetsbaarheid van de huidige paailocatie in het Gasterense diep afneemt. Daarnaast is het belangrijk dat de genoemde kennisleemten worden opgevuld, zodat op termijn indien nodig maatregelen kunnen worden getroffen om de kwaliteit van het leefgebied te verbeteren.



Figuur 6.3.5. Mogelijkheden voor verbeteren migratiemogelijkheden rivierprik

6.3.7 Oplossingsrichtingen

Systeemgericht
Connectiviteit, detecteerbaarheid feromonenspoor
Verbeteren in- en uittrekmogelijkheden
Eemskanaal
Als de intrekmogelijkheden in het Eemskanaal worden verbeterd, kunnen meer rivierprikken de Drentsche Aa bereiken en daar paaien. Mogelijk kunnen ook de mogelijkheden voor uittrek worden verbeterd. Aanpassing van het spuiregime in het Eemskanaal door langdurig een beperkter debiet te spuien zou mogelijk de intrekmogelijkheden verbeteren. Het is echter niet onderzocht of dit effectief en technisch haalbaar is, omdat de intrek van de rivierprikken vooral tijdens hoge afvoerpieken plaatsvindt en alle beschikbare capaciteit dan vaak al nodig is om het water kwijt te raken. Rustiger spuien over een langere periode is dan dus niet haalbaar in verband met hoogwaterbescherming (med. P.P. Schollema, 2024). Het is wenselijk dat de mogelijkheden voor aanpassing van het spuiregime verkend worden.

Het is onduidelijk in welke mate het verbeteren van de in- en uittrekmogelijkheden van het Eemskanaal zal leiden tot een toename populatieomvang van de rivierprik in de Waddenzee. In de huidige situatie is het aantal rivierprikken dat via het Eemskanaal richting de Drentsche Aa trekt gering.

Lauwersmeer
Het spuiregime bij de Cleveringsluizen zou kunnen worden aangepast zodat de sluizen beter passeerbaar worden. Hier wordt al visvriendelijk spuibeheer toegepast waarbij sluizen en deuren langer open staan. Het huidige visvriendelijk spuibeheer houdt in dat de deuren tijdens afgaand tij bij een gelijke waterstand worden geopend. Dit gebeurt nu alleen in de maanden maart t/m

mei (D. Bos et al., 2021). Er wordt dan na zonsondergang gespuid, wat gunstig is voor soorten die ’s nachts trekken.
Het is mogelijk om de periode van visvriendelijk spuien ook in andere maanden van het jaar toe te passen (med. E. van der Pouw-Kraan, 2024), dus ook tijdens de intrek van rivierprik in de winter en de uittrek in oktober tot november. Uitbreiding van de periode van het visvriendelijk spuien leidt ertoe dat er meer zout water naar binnen gaat. Hierbij dient rekening te worden gehouden met andere gebruiksfuncties, met name landbouw. In de komende jaren werkt het Waterschap Noorderzijlvest, vanuit de Natura 2000 en KRW doelstellingen, met gebiedspartijen aan de realisatie van een natuurlijke(re) zoet-zoutovergang in het Lauwersmeer (Waterschap Noorderzijlvest, 2021). Het optimaliseren van het visvriendelijk spuibeheer wordt daarin meegenomen (med. E. van der Pouw-Kraan, 2024).

Het is onduidelijk of en zo ja, in welke mate het verbeteren van de intrekmogelijkheden van het Lauwersmeer zal leiden tot een toename populatieomvang van de rivierprik in de Waddenzee. In de huidige situatie is het aantal rivierprikken dat richting de Drentsche Aa trekt, gering en is onduidelijk of er optrek plaatsvindt via het Lauwersmeer. Lopend onderzoek aan gezenderde rivierprikken in het Lauwersmeer kan hier in de nabije toekomst antwoord op geven.

In het kader van PAGW vindt een verkenning plaats van de mogelijkheden van realisatie van een meer open verbinding tussen het Lauwersmeer en de Waddenzee, en brakwaterzones in het Lauwersmeer.

Afsluitdijk
De connectiviteit wordt verbeterd dankzij realisatie van de Vismigratierivier. Daarnaast is het wenselijk dat er verbeteringen worden uitgevoerd van de vispassage bij Den Oever om deze geschikt te maken voor rivierprik. Hierbij is het van groot belang dat er tijdens de intrek een sterke lokstroom aanwezig is zodat de feromonen kunnen worden gedetecteerd. Momenteel worden de mogelijkheden voor verbetering van de vispassage bij Den Oever onderzocht door Rijkswaterstaat. Voor rivierprik is van belang dat de passagemogelijkheden aanwezig zijn tijdens in- en uittrek.
Na realisatie van de Vismigratierivier is het wenselijk dat rond deze locatie visvrije zones worden ingesteld om negatieve effecten op migrerende vissen te voorkomen.

Connectiviteit, detecteerbaarheid feromonenspoor
Afvoer zoetwater
Tijdens de intrekperiode van de rivierprik vormt de zoet water afvoer waarschijnlijk geen knelpunt, omdat er in de winter veel gespuid wordt. In de uitrekperiode kan zoet water afvoer wel een knelpunt vormen, omdat dit deels plaatsvindt in het voorjaar en zomer, namelijk in maart tot en met juni. Het is wenselijk dat de uitrek wordt gefaciliteerd door in het voorjaar en zomer voldoende te spuien bij de Afsluitdijk, Eemskanaal en in het Lauwersmeer.

Detecteerbaarheid feromonenspoor
Uitzetten larven
Het uitzetten van larven van de rivierprik kan helpen bij de vindbaarheid van geschikte nieuwe paaiplaatsen. Dit kan overwogen worden in de Westerwoldse Aa (Winter et al., 2019).
Met deze maatregel kan de kwetsbaarheid van de huidige paai- en opgroeilocatie in de Drentse Aa worden verkleind. Het is onduidelijk wat de te verwachten invloed van deze maatregel is op de populatieomvang in de Waddenzee.

Onderzoek

Inzicht in voorkomen, verspreiding, habitatgebruik, verblijftijd

Monitoring

Het is wenselijk dat de monitoringsperiode bij Kornwerderzand en in de Eems-Dollard wordt uitgebreid naar de winter, de periode waarin de rivierprik naar zoet water trekt. Daarnaast dient monitoring in de Eems-Dollard en het Lauwersmeer te worden aangevuld met passieve monitoring met fuiken, omdat dit de beste manier is om trekvissen te monitoren. Daarnaast is het wenselijk dat telemetrisch onderzoek plaatsvindt, omdat dit meer inzicht kan geven in het habitatgebruik en de retentietijd bij kunstwerken. Tevens is onderzoek wenselijk naar de kansen voor transplantatie van rivierpriklarven naar de Westerwoldse Aa.

Conclusie oplossingsrichtingen

In onderstaande tabel zijn de oplossingsrichtingen voor de rivierprik weergegeven.

Tabel 6.3.4. Oplossingsrichtingen rivierprik. Type: O: onderzoek, S: systeemgericht.

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau/locatie	Kernopgave
Verkenning aanpassing spuiregime Delfzijl	Passeerbaarheid kunstwerken	Connectiviteit, detecteerbaarheid feromonenspoor	O	Delfzijl	1.07
Uitbreiding visvriendelijk spuibeheer Cleveringsluizen, verkenning meer open verbinding	Passeerbaarheid kunstwerken	Connectiviteit, detecteerbaarheid feromonenspoor	O	Lauwersmeer	1.07
Verkenning meer open verbinding Lauwersmeer-Waddenzee	Passeerbaarheid kunstwerken	Connectiviteit, detecteerbaarheid feromonenspoor	O	Lauwersmeer	1.07
Realisatie Vismigratierivier, verbetering vispassage Den Oever incl. sterke lokstroom, instellen visvrije zones	Passeerbaarheid kunstwerken	Connectiviteit, detecteerbaarheid feromonenspoor	S	Den Oever en Kornwerderzand	1.07
Monitoringsperiode aanpassen	Onvoldoende inzicht voorkomen en verspreiding	Inzicht in voorkomen, verspreiding	O	Kornwerderzand, Eems-Dollard	
Passieve monitoring	Onvoldoende inzicht voorkomen en verspreiding	Inzicht voorkomen en verspreiding	O	Eems-Dollard en Lauwersmeer	
Telemetrisch onderzoek	Onvoldoende inzicht voorkomen en verspreiding, habitatgebruik, retentie	Inzicht voorkomen en verspreiding, habitatgebruik, retentie	O	Waddenzee en overgangen IJsselmeer, Lauwersmeer, Eems	

Onderzoek kansen uitzetten larven Westerwoldse Aa	Vindbaarheid paaiplaatsen	Detecteerbaarheid feromonenspoor	O	Westerwoldse Aa	1.07
Vismigratierivier	Passeerbaarheid kunstwerken	Connectiviteit, detecteerbaarheid feromonenspoor	S	Afsluitdijk	1.07

In onderstaande figuur zijn de oplossingsrichtingen voor rivierprik ruimtelijk weergegeven.



Figuur 6.3.6 Locaties oplossingsrichtingen rivierprik (rode cirkels). Google Earth Pro

6.3.8 Toekomstig, potentieel doelbereik

In het vigerende beheerplan is ingeschat dat doelbereik voor de rivierprik in de eerste beheerplanperiode waarschijnlijk wel haalbaar was. De beperkte monitoringsgegevens uit de Waddenzee laten echter geen toename van de populatie zien. Er is onderzoek noodzakelijk om de kennisleemten ten aanzien van de verspreiding, verblijftijd en het habitatgebruik op te lossen.

Er wordt niet voldaan aan de (externe) ecologische vereisten van connectiviteit en aanwezigheid en detecteerbaarheid van het feromonenspoor. Om de populatie in de Waddenzee te kunnen laten groeien, dient de Vismigratierivier volgens plan gerealiseerd te worden en dienen maatregelen getroffen te worden om de intrekmogelijkheden in het Lauwersmeer en het Eemskanaal te verbeteren. Hiervan is onduidelijk of deze realiseerbaar zijn. Daarnaast is het wenselijk larven uit te zetten in de Westerwoldse Aa, om de vindbaarheid van deze potentiële paaiplaats te vergroten. In welke mate ze kunnen bijdragen aan de populatiegroei in de Waddenzee is niet duidelijk. Het toekomstig potentieel doelbereik van de rivierprik is dus onzeker wat betreft de omvang en kwaliteit van het leefgebied en de uitbreiding van de populatie.

6.3.9 Kennisleemten

Er zijn verschillende kennisleemten ten aanzien van rivierprik:

- Er is weinig bekend over de verspreiding en de levenswijze van rivierprik in de zeefase;
- Het is onduidelijk of er voldoende voedsel beschikbaar is voor de rivierprik;
- De omvang van de populaties in de Waddenzee en Noordzeekustzone is niet goed bekend;
- Er is onvoldoende inzicht in de relatie tussen de populaties in de Waddenzee en Noordzeekustzone en de paaipopulaties;
- Het is onbekend of er verbeteringen nodig zijn voor de paai in de Eemsrivier of daarmee verbonden zijrivieren.

Monitoringsprogramma's zijn voor rivierprik alleen geschikt als deze plaatsvinden in minimaal de optrekmaanden november en december, op dezelfde fuiklocaties. Dit geldt voor de monitoring op het IJsselmeer bij Kornwerderzand vanaf 2017, maar niet voor de monitoring in de Eems-Dollard (van Rijssel et al., 2024).

6.4 Fint

6.4.1 Ecologie

Finten paaien op rustig stromende delen in benedenrivieren of nevengeulen met grindbodems of zandbodems met voldoende diep water (Gerkens & Thiel, 2001; geciteerd in Patberg et al., 2005). Voor een succesvolle ontwikkeling van eieren en larven zijn onder andere lichte stroming, watertemperatuur en voldoende goede waterkwaliteit voor zuurstofvoorziening belangrijk (Gerkens & Thiel, 2001, geciteerd in Patberg et al., 2005; Environment Agency UK, 2007). Aan die randvoorwaarden wordt onvoldoende voldaan in de Eems.

De paaitrek begint in mei en duurt tot drie maanden. De finten trekken het estuarium binnen tijdens springtij of een verhoogde rivierafvoer. Als de afvoer te hoog wordt, nemen de aantallen migrerende vissen af (Maitland & Hatton-Ellis, 2003).Tijdens de paaitrek eet de fint niet of nauwelijks (de Laak, 2009). De finten trekken groepsgewijs de rivier op en zwemmen in de onderste waterlagen, tegen de bodem aan. Daar is de stroomsnelheid het laagst. Finten verzamelen zich stroomafwaarts van de paaiplaatsen in zogenaamde 'pools' (Maitland & Hatton-Ellis, 2003). De paai vindt 's nachts plaats (de Laak, 2009). In de Schelde, Weser en Elbe paait de fint aan de oppervlakte in het brak tot zoetwatergetijdengebied (Huisman, 2024). Na de paai trekken de finten terug naar zee. Hierbij laten ze zich stroomafwaarts meevoeren in de middelste en bovenste waterlagen, waar de stroomsnelheid het hoogst is (Aprahamian, 2003). Finten kunnen vier tot zeven jaren achtereen paaien (Aprahamian, 2003; Maitland & Hatton-Ellis, 2003).

Na de zomer beginnen de jonge finten aan hun trek richting zee. Tijdens opkomend water zoeken de jonge vissen hun voedsel relatief hoog in de waterkolom. Bij eb, wanneer de stroomsnelheid hoger is, blijven ze dicht bij de bodem, omdat ze anders mee naar zee worden gespoeld. Larven en jonge finten eten plankton en vislarven (de Laak, 2009).
In oktober-november bevinden de jonge finten zich in het brakke deel van het estuarium. De eerste winter kunnen ze al in zee doorbrengen. Naarmate de fint groter wordt, trekt zij geleidelijk verder de zee op. Volwassen finten voeden zich met plankton, garnalen, vislarven en vissen. Na drie tot vijf jaar zijn de finten geslachtsrijp en keren ze terug naar de paaiplaatsen (de Laak, 2009; Ministerie van LNV, 2008c). Hierbij trekken de finten terug naar hun geboorterivier (Jolly et al., 2012).

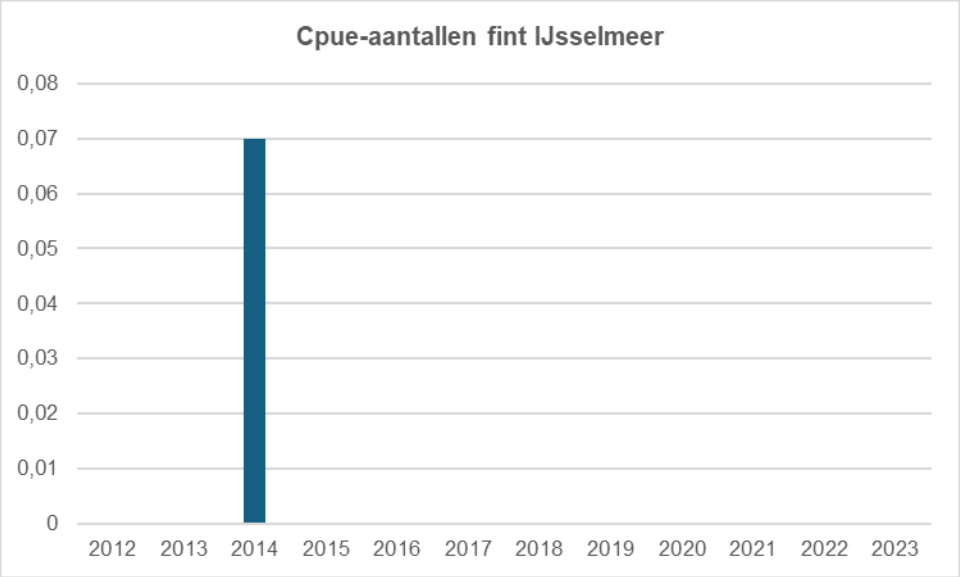
Voorkomen in Waddenzee
De Waddenzee en het Eems-Dollard estuarium fungeren als doortrekgebied en leefgebied. De Waddenzee draagt naar verwachting voor 15-30 % bij aan de landelijke populatie (Ministerie van LVVN, 2024a). De omvang van de populatie in de Waddenzee en Noordzeekustzone als geheel is echter niet bekend. Ingeschat wordt dat jaarlijks in beide gebieden in de ordegrootte van honderdduizenden jonge finten worden bijgevangen in de garnalenvisserij (van der Hammen et al., 2015). Dit suggereert dat sprake is van omvangrijke populaties. Er is weinig bekend over het voorkomen en het voorkeurshabitat op zee (de Laak, 2009). Er vindt jaarlijks monitoring plaats van vissen met ankerkuilen op drie locaties in het Eems-Dollard estuarium. De monitoring wordt uitgevoerd in mei en september. Finten worden hierbij vrijwel alleen in mei aangetroffen, in de trekperiode. In de periode 2015-2022 was de abundantie laag en werden nauwelijks finten gevangen. In 2023 was de presentie hoger, maar nog steeds lager dan in de periode 2012-2014 toen de aantallen piekten (Kopetsch, 2023).

Relatie met paaiplaatsen
Over de relatie tussen de populatie in de Waddenzee en Noordzeekustzone en bekende paailocaties is weinig bekend. Paaiplaatsen liggen op locaties waar de invloed van getij nog merkbaar is. Potentiële intrekplaatsen zijn Den Oever, Kornwerderzand en de Eems (Z. Jager, 1999). Het IJsselmeergebied is momenteel ongeschikt als paaigebied, omdat er geen getijdeninvloed is. Datzelfde geldt voor het Lauwersmeer. Toch zijn hier in 2011 tijdens monitoring in het kader van de KRW in totaal 56 juveniele finten (9 - 13 centimeter) aangetroffen, wat kan duiden op paaisucces in het Lauwersmeer (Patberg, 2015). In de periode 2014 t/m 2023 is de fint niet meer waargenomen (Wolters, 2024), wat indiceert dat de fint zich na 2011 niet heeft weten te handhaven (Patberg, 2015). Het kan echter ook niet worden uitgesloten dat de juveniele finten van elders kwamen (Huisman, 2024).

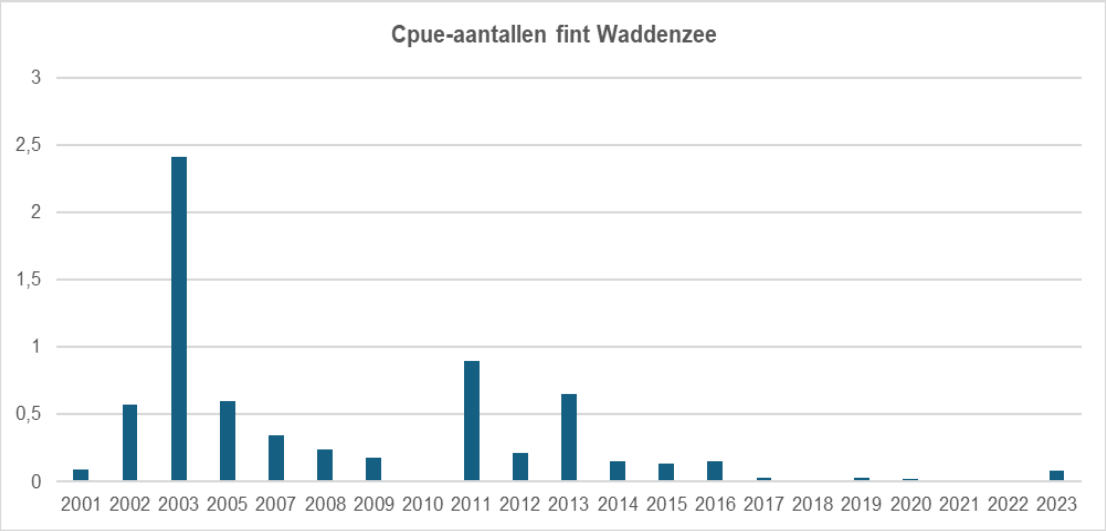
In de Eemsrivier wordt niet gepaaid. Er zijn in de afgelopen jaren geen fint eieren en larven in de Eems aangetroffen (Kopetsch & Scholle, 2021) (Huisman, 2024). De omstandigheden zijn hier ongunstig, vanwege de hoge troebelheid en perioden met zuurstoftekorten. Desondanks komen in de Eems wel finten voor (0+, subadult en adulten) (Huisman, 2024). De finten kunnen worden aangetroffen in de paaiperiode en op die locaties waar paai vermoed mag worden (Huisman, 2024). Nabij Jemgum (Dld) is in 2021 een fuik geplaatst. In totaal zijn er tussen 23 april 2021 en 11 juni 2021 377 adulte finten gevangen. Het is onbekend waar de finten die gevangen worden vandaan komen dan wel naar toe migreren in/na de paaiperiode (Huisman, 2024). Finten in het estuarium en de Waddenzee zijn volgens (Walker & Eriksson, 2020) waarschijnlijk afkomstig van paailocaties in de Elbe en Weser.
In de Schelde vindt sinds tien jaar weer paai plaats van de fint. Uit telemetrieonderzoek blijkt dat enkele finten uit de Schelde na de paai naar de westelijke Waddenzee trokken en hier in de zomer verbleven (Agentschap voor Bos en Natuur, 2025; med. P. Verhelst, 2025)

6.4.2 Beschrijving in ruimte en tijd

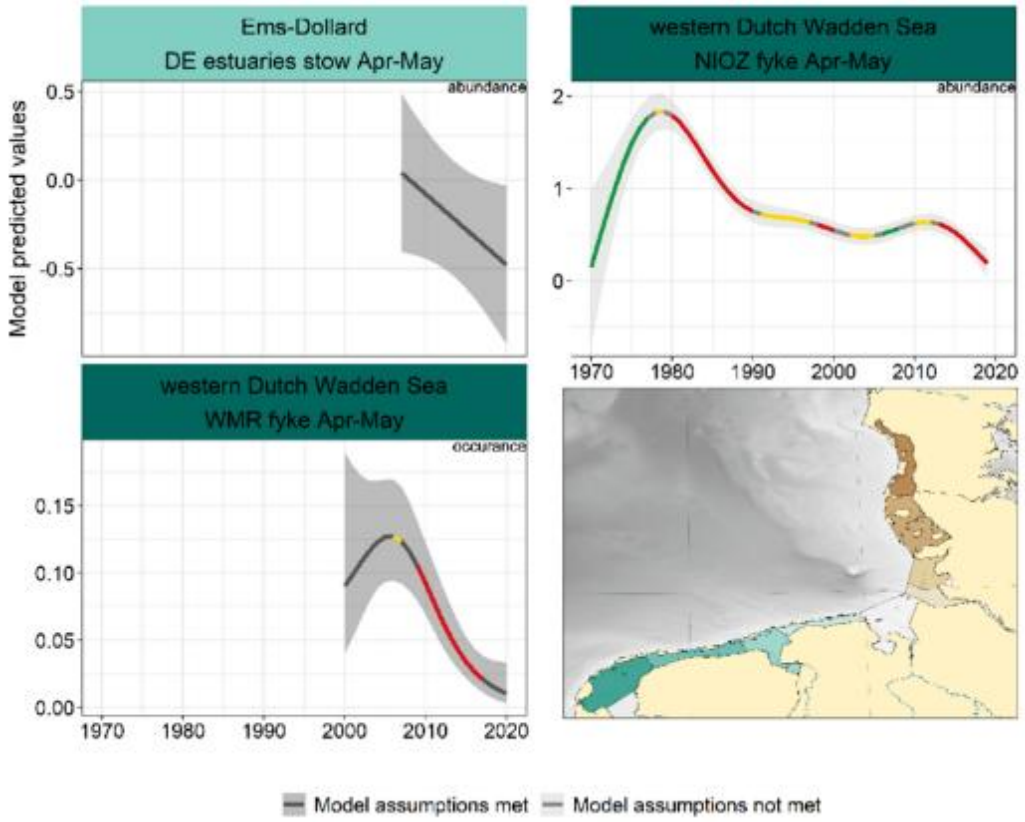
Het aantal finten dat wordt gevangen tijdens monitoring is laag. Trends in de Nederlandse Waddenzee en het estuarium zijn dalend of onzeker. Het uitbreidingsdoel is niet gehaald. Er is weinig inzicht in het habitatgebruik en de verblijftijd in de Waddenzee.



Figuur 6.4.1Vangst per eenheid inspanning (CPUE) van fint in een fuik van WMR in het IJsselmeer. Bron gegevens: RWS, Ministerie van LNV, WMR



Figuur 6.4.2 Vangst per eenheid inspanning (CPUE) van fint in een fuik van WMR in de Waddenzee bij Kornwerderzand. Hierbij is 2006 weggelaten, vanwege een uitzonderlijk hoog CPUE van 108,28. Bron gegevens: RWS, Ministerie van LNV, WMR.



Figuur 6.4.3 Trends in gemodelleerde verwachte abundantie/kans op aanwezigheid van fint (Alosa fallax) in de ankerkuilbemonstering in de Eems-Dollard, de WMR fuik en de NIOZ fuik in de westelijke Waddenzee. Grijze arcering: betrouwbaarheidsinterval. Rode lijn: afname, groene lijn: toename, gele lijn: stabiel (Tulp, Bolle, et al., 2022)

6.4.3 Ecologische randvoorwaarden

Voor fint zijn de volgende randvoorwaarden relevant:

- Voldoende voedsel. Jonge finten eten aasgarnalen, roeipootkreeftjes, 0+ haringachtigen en brakwatergrondels (Aprahamian, 2003). Oudere vissen eten voornamelijk vis, zoals juvenielen van sprot en haring (Maitland & Hatton-Ellis, 2003)
- Lage visserijdruk
- Connectiviteit: geleidelijke overgangen tussen zoet en zout water. Hiervoor is een vrije uitwisseling tussen zoet en zout water en een permanente brakwaterzone nodig.
- Goede kwaliteit paaiplaatsen.

6.4.4 Huidig doelbereik

Voor de fint geldt een uitbreidingsdoelstelling voor de populatie. De doelstelling voor omvang en kwaliteit van het leefgebied van de soort is behoud. In onderstaande tabel is het doelbereik weergegeven.

Tabel 6.4.1 Doelbereik fint. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Soort	Oppervlakte	Kwaliteit	Populatie
Fint	=	=	>

Populatie en verspreidingsgebied
Het uitbreidingsdoel voor de populatie is niet gerealiseerd, er is geen duidelijk toename opgetreden van de populatie in de Waddenzee. De fysieke omvang van het leefgebied in de Waddenzee is naar verwachting niet veranderd sinds de referentiedatum. Over de zeefase van de fint is weinig bekend.

Kwaliteit
Omdat er onvoldoende inzicht is in het habitatgebruik en de verblijftijd in de Waddenzee, kan niet worden beoordeeld of de kwaliteit van het leefgebied is veranderd. De connectiviteit is niet wezenlijk verbeterd, evenals de kwaliteit van het potentiële paaigebied in de Eemsrivier is niet wezenlijk verbeterd.

Ten opzichte van de beheerplanevaluatie is geen nieuwe informatie beschikbaar gekomen die tot andere inzichten over het doelbereik leidt ten opzichte van de evaluatie.

Ecologische randvoorwaarden
Tabel 6.4.2 geeft een overzicht van de mate waarin wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden voor de fint. Er wordt niet voldaan aan de voorwaarde van een lage visserijdruk binnen de Waddenzee, de visserijdruk is hoog. Het is onbekend of wordt voldaan aan de voorwaarde van voldoende voedsel in de Waddenzee. Er wordt niet voldaan aan de externe randvoorwaarden van connectiviteit en kwaliteit van paaiplaatsen.

Tabel 6.4.2 Ecologische randvoorwaarden en in hoeverre hieraan wordt voldaan voor de fint. Betekenis kleuren: groen: goed, rood: onvoldoende, oranje: matig, grijs: onbekend. Totaalscore bepaald volgens stoplichtbenadering: eén of meer slecht: score is slecht; één of meer matig, maar geen score slecht: score is matig; 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed; tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend. Externe randvoorwaarden worden niet meegeteled in de totaalscore.

Ecologische randvoorwaarden	Intern/extern	Mate waarin wordt voldaan aan de randvoorwaarde
Voldoende voedsel	Intern	Onbekend
Lage visserijdruk	Intern	Matig, visserijdruk is hoog, maar wel afgenomen
Connectiviteit	Extern (Eems-Dollard), verder zijn er geen geleidelijke overgangen met permanente brakwaterzone	Slecht
Goede kwaliteit paaiplaatsen	Extern (Eemsrivier)	Slecht, hoge troebelheid en zuurstofloosheid
Totaal randvoorwaarden		**Matig (50%)**

In de volgende paragraaf wordt verder ingegaan op de knelpunten.

6.4.5 Kansen en knelpunten

Externe knelpunten
Goede kwaliteit paailocaties
Kwaliteit Eemsrivier
De Eemsrivier heeft te maken met een hoge troebelheid en zuurstoftekorten in de zomer. Dit vormt een belemmering voor paai van de fint.

Verdere verdieping Eems
De Duitse regering heeft een voornemen om de Buiteneems verder uit te diepen (Wasserstrassen- und Schiffahrtamts Ems-Nordsee, z.d.; Wasserstrassen- und Schiffahrtsverwaltung des Bundes, z.d.). Dit leidt vermoedelijk tot toename van de slib-en

vertroebelingsproblematiek in het estuarium en verkleint daarmee mogelijk de kans op herstel van paai in de Eems door de fint.

Interne knelpunten

Lage visserijdruk

Bijvangst

Fint wordt bijgevangen bij de garnalenvisserij. Het gaat vooral om eerstejaars finten en een klein deel tweedejaars finten (van der Hammen et al., 2015). Fint kwam voor in 27,3% van de trekken. Oudere juvenielen en volwassen finten worden niet bijgevangen, waarschijnlijk dankzij de zeeflap. De overlevingskansen na bijvangst voor de zeer kwetsbare fint zijn nihil. De omvang van de bijvangst bedroeg in de periode van de studie (2012-2014) honderdduizenden per jaar in de Waddenzee. Deze schatting is gebaseerd op een periode met piekaantallen finten. De bijvangst laat waarschijnlijk een grote jaarvariatie zien, net als de populatie (van der Hammen et al., 2015). In welke mate de door de garnalenvisserij veroorzaakte additionele sterfte van fint van invloed is op de omvang van de paaipopulatie is niet duidelijk (Eijsackers et al., 2023).

Fint kan ook worden bijgevangen in staande netten, maar daarbij gaat het om veel geringere aantallen dan in de garnalenvisserij (van Rijssel et al., 2019).

Goede kwaliteit paailocaties

Verdiepingen, baggerwerkzaamheden

Door verdiepingen in de Buiteneems en de Ondereems ten behoeve van de scheepvaart is de troebelheid in de Dollard en de Eemsrivier sterk toegenomen. Om de vaargeulen en havens in het estuarium op diepte te houden worden er onderhoudsbaggerwerkzaamheden uitgevoerd. Het baggeren en verspreiden leidt tot een verhoging van de zwevend stof gehalten, naast het effect van de verdiepingen. Het baggeren en verspreiden heeft een substantieel effect op het sedimenttransport in het estuarium en draagt in belangrijke mate bij aan het herverdelen van sediment in het estuarium. Het baggeren en verspreiden draagt daardoor bij aan een verminderde kwaliteit van het leefgebied van de fint (Vroom et al., 2022).

Connectiviteit en goede kwaliteit paaiplaatsen

Gebrek aan geleidelijke zoet-zoutovergangen met brakwaterzone

Langs de Waddenzee is alleen in het Eems-Dollard estuarium een geleidelijke overgang tussen zoet en zout water aanwezig met een permanente brakwaterzone. Finten hebben een geleidelijke overgang nodig om te kunnen acclimatiseren (Bos et al., 2021). Doordat het estuarium niet functioneert als paaiplaats, zijn er momenteel geen mogelijkheden voor succesvolle paai op locaties in het binnenland die direct verbonden zijn met de Nederlandse Waddenzee.

Connectiviteit

Potentieel knelpunt: koelwaterinname en -lozing

Het is onduidelijk of koelwaterinname en -lozing leidt tot effecten op fint. Zie verder paragraaf 5.3.4.

Potentieel knelpunt: verstoring door EMV

Finten kunnen mogelijk zowel elektrische als magnetische velden oppikken. Over effecten van EMV op finten en diadrome vissen in het algemeen is weinig bekend. Het is niet uit te sluiten dat lokaal, dicht bij het kabelsysteem, effecten op individuniveau plaatsvinden, zoals aantrekking of vermijding (effect type 1). Aangezien fint een pelagische soort is, zijn er bij vermijding uitwijkmogelijkheid in de waterkolom. Effecten worden als gering ingeschat.

In onderstaand figuur zijn de knelpunten voor fint ruimtelijk weergegeven.



Figuur 6.4.4 Knelpuntenkaart fint.

Kansen

Connectiviteit

Vismigratierivier

Omdat de fint hoge eisen stelt aan estuaria om succesvol te kunnen paaien en opgroeien zal de Vismigratierivier hiervoor waarschijnlijk niet toereikend zijn (Winter, van Rijssel, et al., 2022; Winter et al., 2014). Zo ontbreek het ook na realisatie van de Vismigratierivier aan getijdengebied met zand of grind dat paaiplaats kan dienen (Winter et al., 2014). Mogelijk leidt de Vismigratierivier wel tot een betere bereikbaarheid van foerageergebieden (Moonen & van Emmerik, 2018).

Connectiviteit en goede kwaliteit paailocatie

Potentiële kans: flexibele getijdesturing Eemskering

Duitsland wil de hoge vertroebeling van de Eemsrivier aanpakken met behulp van de sturing van het getij met de Eemskering bij Gandersum. Door de stormvloedkering op gezette tijden te gaan sluiten zal de aanvoer van slib uit de Noordzee kleiner worden en de uitstroom van slib uit de rivier worden vergroot. In 2020 is hier een praktijkproef voor uitgevoerd en is bevestigd dat de vertroebeling in de rivier minder wordt. In 2023 is gekozen voor de variant van de ‘laagwaterverhoging’. Wat de effecten van de getijsturing zijn benedenstrooms van de Eemskering wordt op dit moment nog onderzocht door de Duitse autoriteiten. In het derde kwartaal van 2025 zullen de ondersteunende onderzoeken ter inzage gelegd worden (Masterplan Ems 2050, z.d.). Het is nog onduidelijk of de maatregel kan leiden tot verbetering van de paaimogelijkheden voor fint in de Eemsrivier.

Connectiviteit, kwaliteit paaiplaatsen

Slibonttrekking

Zowel aan Nederlandse zijde als Duitse zijde worden projecten uitgevoerd waarmee wordt gekeken naar de toepassingsmogelijkheden van slib dat vrijkomt bij baggerwerkzaamheden. Dit heeft als doel het slibgehalte en de mate van vertroebeling te verminderen. Volgens het programma Eems-Dollard 2050 is de ambitie om jaarlijks minimaal 1 miljoen ton droge stof slib uit het estuarium te onttrekken (Eems-Dollard2050, z.d.). Als dit daadwerkelijk lukt, zal dit tot een structurele verlaging van de slibconcentratie in het estuarium leiden (Vroom et al., 2024). Voorlopig vindt slibonttrekking in het Nederlandse deel van het estuarium nog vooral projectmatig plaats. Sinds 2016 wordt jaarlijks al ca. 1,25 miljoen ton ds aan de Eemsrivier onttrokken. Deze hoeveelheden zullen afnemen als de getijdesturing succesvol blijkt te zijn (Vroom et al., 2024). Vooral de onttrekking van slib in de Eemsrivier is relevant voor de fint in verband met de connectiviteit en kwaliteit van paaiplaatsen.

Dubbele dijk

Provincie Groningen is bezig met de aanleg van de Dubbele dijk bij Bierum (EemsDollard2050, z.d.-c). In dit gebied wordt een slibinvang gerealiseerd en een gebied waarin zilte teelten kunnen worden toegepast. Ook deze maatregel is bedoeld om slib aan het estuarium te onttrekken. Bovendien krijgt het estuarium hierbij weer meer ruimte (Provincie Groningen, z.d.-a). Naar verwachting leidt dit niet tot merkbare effecten op de vertroebeling in de Eemsrivier.

Inzicht in voorkomen en verspreiding

Monitoring pelagische vissen

Als tussentijdse maatregel (BAW & RWS, 2024) is monitoring van pelagische vissen voorgesteld. Dit kan mogelijk leiden tot meer inzicht in de populatie, het voorkomen en de verspreiding van fint.

In onderstaand figuur zijn de kansen voor de fint ruimtelijk weergegeven.



Figuur 6.4.5. Kansenkaart fint.

Overzicht kansen en knelpunten

In onderstaande tabel is een overzicht van de kansen en knelpunten voor de fint opgenomen.

Tabel 6.4.3 Overzicht kansen en knelpunten fint

Kans/ knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Schaalniveau/ locatie	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Kwaliteit Eemsrivier	Goede kwaliteit paaiplaatsen	Extern	Eems	Beheer
	Verdere verdieping Buiteneems	Goede kwaliteit paaiplaatsen	Extern	Buiteneems	Beheer
	Bijvangst garnalenvisserij	Lage visserijdruk	Intern	Waddenzee	Gebruik
	Verdiepingen, baggerwerkzaamheden	Goede kwaliteit paaiplaatsen	Intern	Eems-Dollard	Gebruik
	Gebrek aan zoet-zoutovergangen met brakwaterzone	Connectiviteit, goede kwaliteit paaiplaatsen	Intern/extern	Gebiedsdekkend	Beheer
Potentieel knelpunt	Koelwaterinname en -lozing	Connectiviteit	Intern/extern	Eemshaven, Delfzijl	Gebruik
Kans	Slibonttrekking	Connectiviteit	Intern/extern	Eems-Dollard	Beheer
	Dubbele dijk	Connectiviteit	Extern	Bierum	Beheer
	Monitoring pelagische vissen	Inzicht in voorkomen en verspreiding	Intern	Gebiedsbreed	Beheer
Potentiële kans	Flexibele getijdesturing	Goede kwaliteit paaiplaatsen	Extern	Eemskering	Beheer

6.4.6 Potenties

Oppervlakte
Er is weinig bekend over het habitatgebruik en verblijftijd in de Waddenzee. Het is daarom niet duidelijk of er delen zijn van de Waddenzee die van specifieke betekenis zijn als leefgebied. Het is aannemelijk dat de fint alle permanent overstroomde delen en de droogvallende platen tijdens hoogwater kan gebruiken als leefgebied. Volgens het Kennisdocument (de Laak, 2009) heeft fint een voorkeur voor 10-20 m diep water.

Kwaliteit
De potentieel belangrijkste paailocatie in relatie tot de populatie in de Waddenzee is de Eemsrivier; de kwaliteit daarvan voldoet momenteel niet. Voor het laten groeien van de populatie is het verbeteren van de kwaliteit van de Eemsrivier de belangrijkste vereiste. In de Waddenzee zelf zijn de potenties voor populatiegroei vooral gekoppeld aan de visserijdruk. In Figuur 5.1.28 zijn zoekgebieden aangegeven voor het beperken van de invloed van bodemberoerende activiteiten, waaronder garnalenvisserij. De Vismigratierivier leidt mogelijk tot betere bereikbaarheid van foerageergebieden. Het Lauwersmeer kan mogelijk functioneren als paaigebied indien hier een meer open verbinding met de Waddenzee wordt gerealiseerd met permanente brakwaterzone. Daarnaast is het belangrijk dat de genoemde kennisleemten worden opgevuld, zodat op termijn indien nodig maatregelen kunnen worden getroffen om de kwaliteit van het leefgebied te verbeteren.



Figuur 6.4.6 Potentiële locaties voor het verbeteren van de migratiemogelijkheden voor fint

6.4.7 Oplossingsrichtingen

Systeemgericht
Connectiviteit, goede kwaliteit paailocatie
Verminderen vertroebeling estuarium en Eemsrivier (deels extern)
Er zijn mogelijkheden om de vertroebeling in het estuarium terug te dringen, door:

- Onderzoek naar slimmer baggeren en verspreiden en het optimaliseren van verspreidingslocaties;
- Herstel van geleidelijke overgangen;
- Het vergroten van de ruimte voor het estuarium (zie paragraaf 5.3.5).

Een belangrijk deel van de oplossingsrichtingen dient ofwel door ofwel in samenwerking met Duitsland te worden uitgevoerd. Zie paragraaf 5.3.5.

Verbeteren geleidelijke overgang Waddenzee-IJsselmeer
De overgang tussen de Waddenzee en het IJsselmeer kan worden verbeterd door het instellen van een (integraal) ecosysteem gericht spuiregiem voor zee- en rivierprik en fint. Of dit voldoende is voor fint is onzeker, omdat niet duidelijk is in hoeverre hiermee een permanente brakwaterzone kan worden gerealiseerd. Wel biedt dit betere toegang tot mogelijke foerageergebieden. Datzelfde geldt voor de Vismigratierivier. Na realisatie van de Vismigratierivier is het wenselijk dat rond deze locatie visvrije zones worden ingesteld om negatieve effecten op migrerende vissen te voorkomen.

Lauwersmeer
In het kader van PAGW vindt een verkenning plaats van de mogelijkheden van realisatie van een meer open verbinding tussen het Lauwersmeer en de Waddenzee, en brakwaterzones in het Lauwersmeer. Wanneer dit wordt gerealiseerd ontstaat hier een potentiële paaiplaats voor fint.

Effectgericht
Lage visserijdruk
Verminderen bijvangst
In de garnalenvisserij worden grote aantallen jonge finten bijgevangen. De overlevingskans van deze vissen is nihil. Het verminderen van de bijvangst kan mogelijk een positieve invloed hebben op de omvang van de populatie in de Waddenzee en Noordzeekustzone en wordt in de bouwsteen genoemd als belangrijke opgave voor doelbereik (Winter, van Rijssel, et al., 2022). Hoe groot deze invloed is, is niet te kwantificeren. Het verminderen van de bijvangst is mogelijk door de omvang van de garnalenvisserij te verkleinen en mogelijk ook door technische oplossingen (zie paragraaf 5.1.4).

Monitoring
Inzicht in voorkomen, verspreiding, habitatgebruik, verblijftijd
Het zenderen van finten (in de Schelde in België en in Duitsland in de Eems) en uitbreiding van het VIS receivernetwerk in de Waddenzee en Eems-Dollard kan inzicht verschaffen in het habitatgebruik in de Waddenzee en de verblijftijd en trek richting paailocaties. Onderzoek op basis van ortholieten van finten in bijvangst levert ook inzicht op in de herkomst van bronpopulaties.
Het is wenselijk dat de monitoring in het Eems-Dollard en het Lauwersmeer wordt uitgebreid met monitoring met passieve vistuigen, omdat dit de beste manier is om trekvissen te monitoren (van Rijssel et al., 2024). Het Lauwersmeer heeft hierbij minder prioriteit omdat dit vooralsnog niet als

potentieel leefgebied wordt gezien (Jager, 1999; Winter, van Rijssel, et al., 2022). Dit verandert als hier een brakwaterzone kan worden gerealiseerd.

Conclusie oplossingsrichtingen
In onderstaande tabel zijn de oplossingsrichtingen voor de fint weergegeven. De mogelijkheden voor het verbeteren van de migratie zijn reeds op de potentiekaart aangegeven.

Tabel 6.4.4 Oplossingsrichtingen fint. Type: O: onderzoek, S: systeemgericht, E: effectgericht

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau/locatie	Kernopgave
Verminderen vertroebeling Eems-Dollard en Eemsrivier door vergroten ruimte voor het estuarium, slimmer baggeren en verspreiden en herstel van geleidelijke overgangen	Kwaliteit Eemsrivier	Connectiviteit, goede kwaliteit paaiplaatsen	O/E	Eems-Dollard	1.07, 1.09
Mogelijk uitbreiding visvriendelijk spui- en sluisbeheer Afsluitdijk, Vismigratierivier	Gebrek aan geleidelijke zoet-zoutovergangen met brakwaterzone	Connectiviteit	S	Den Oever en Kornwerderzand	1.07, 109
Verkenning meer open verbinding Lauwersmeer-Waddenzee	Gebrek aan geleidelijke zoet-zoutovergangen met brakwaterzone	Connectiviteit, goede kwaliteit paaiplaatsen	S	Lauwersmeer	1.07, 1.09
Verminderen bijvangst garnalenvisserij	Hoge sterfte bij bijvangst	Lage visserijdruk	E	Gebiedsbreed	
Monitoring	Onvoldoende inzicht voorkomen, verspreiding, habitatgebruik, verblijftijd	Inzicht in voorkomen, verspreiding, habitatgebruik, verblijftijd	O	Waddenzee, Eems, IJsselmeer, Lauwersmeer	

6.4.8 Toekomstig, potentieel doelbereik

In het vigerende beheerplan is ingeschat dat doelbereik voor de fint in de eerste beheerplanperiode waarschijnlijk wel haalbaar was voor de oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied. Het was onduidelijk of dit ook gold voor de populatie. De beperkte monitoringsgegevens uit de Waddenzee geven reden om te vermoeden dat het niet goed gaat met de fint en dat er geen uitbreiding van de populatie heeft plaatsgevonden. Er is onderzoek noodzakelijk om de kennisleemten ten aanzien van de verspreiding, verblijftijd en het habitatgebruik op te lossen.

Er wordt niet voldaan aan de (externe) ecologische vereisten van connectiviteit en een goede kwaliteit van de paailocatie door de hoge troebelheid en zuurstofloosheid in de Eemsrivier. Om

de populatie in de Waddenzee te laten groeien, dient de kwaliteit van de paailocatie in de Eemsrivier (Duitsland) verbeterd te worden. Dit valt buiten de werkingssfeer van het beheerplan. De oplossingsrichtingen die zijn voorgesteld zijn bovendien nog niet voldoende concreet en het is onbekend of deze effect zullen hebben. Bovenal zijn maatregelen in Duitsland nodig waarvan niet zeker is of deze zullen worden uitgevoerd. Binnen de Waddenzee zelf is verlaging van de visserijdruk nodig; dit kan mogelijk bijdragen aan de populatiegroei maar in welke mate is niet duidelijk. Het toekomstig potentieel doelbereik van de fint is dus onzeker wat betreft de omvang en kwaliteit van het leefgebied en wordt niet haalbaar geacht voor de populatie.

6.4.9 Kennisleemten

Er zijn verschillende kennisleemten ten aanzien van fint:

- Er is weinig bekend over de verspreiding en de levenswijze van fint in de zeefase;
- Er is weinig bekend over het habitatgebruik en de verblijftijd;
- Het is onduidelijk of er voldoende voedsel beschikbaar is voor de fint;
- De omvang van de populaties in de Waddenzee en Noordzeekustzone is niet goed bekend;
- Er is onvoldoende inzicht in de relatie tussen de populaties in de Waddenzee en Noordzeekustzone en de paaipopulaties elders.

6.5 Noordse woelmuis

6.5.1 Ecologie

De in Nederland voorkomende noordse woelmuis wordt als aparte ondersoort beschreven en is daarmee het enige zoogdier dat alleen maar in Nederland voorkomt. Nederland heeft dus een grote verantwoordelijkheid voor adequate bescherming (La Haye & Drees, 2004; Ministerie van LNV, 2008f). Noordse woelmuizen zijn het meest talrijk in de periode eind augustus tot half november (Beemster & Bekker, 2023). De soort eet groene delen van riet, biezen, zeggen en andere planten. Daarnaast ook wortels, zaden en schors en ’s zomers kruiden. In de winter leggen ze voedselvoorraden aan (Ministerie van LNV, 2008f).

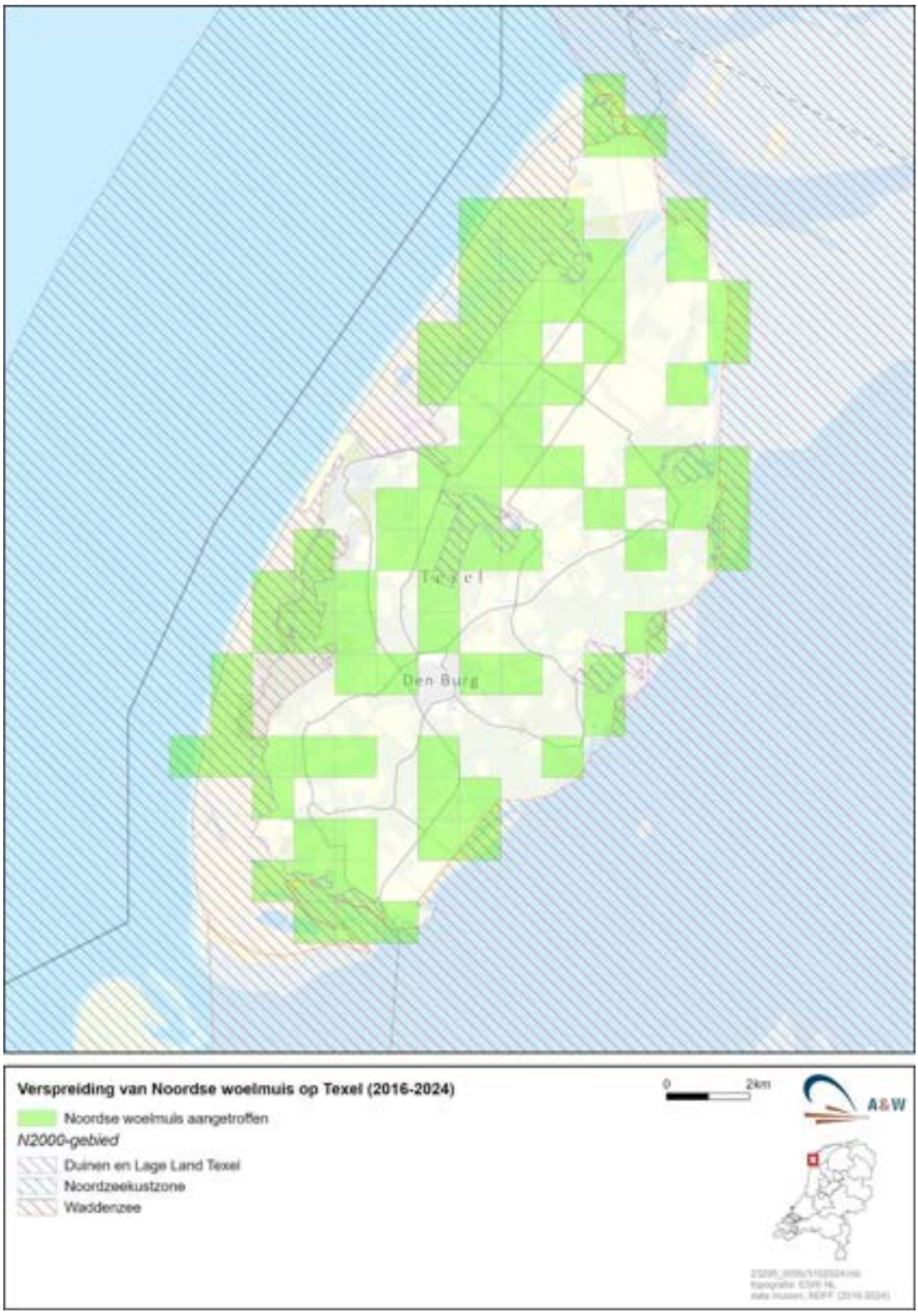
De verspreiding van de noordse woelmuis hangt samen met de aan- of afwezigheid van andere concurrerende soorten woelmuizen. Op Texel komt de noordse woelmuis in de duinen samen met aardmuis (sinds 1985) en rosse woelmuis (sinds 1999) voor (La Haye & Drees, 2004). In het duingebied, in combinatie met concurrentie met andere woelmuizen, worden noordse woelmuizen meer aangetroffen in natte gebieden. Binnen het poldergebied lijkt de soort een voorkeur te hebben voor drogere biotopen (Bekker, 2007). Hier komen aardmuis en rosse woelmuis niet voor en heeft de noordse woelmuis het alleenrecht. Bij afwezigheid van de veldmuis kan de soort hier voorkomen in habitat dat normaal wordt ingenomen door de veldmuis (wegbermen, slootkanten en andere kortgrazige vegetaties). Een, op die schaal, voor Nederland unieke situatie (Beemster & Bekker, 2023). Het voortplantings-, rust- en foerageergebied op Texel bestaat uit vochtige graslanden, rietlanden, slootkanten, greppels, tuinwallen, duinvalleien, kwelders, grijze duinen en heideterreinen (Bilius et al., 2016).

De noordse woelmuis is beter aangepast aan een koudere leefomgeving dan concurrerende woelmuissoorten. De soort heeft een voorkeur voor een lagere omgevingstemperatuur dan aardmuis, veldmuis en rosse woelmuis (Herter, 1962). Het is waarschijnlijk hierdoor dat de noordse woelmuis zich relatief goed via het water weet te verspreiden (Beemster, 2022). Mogelijk profiteert de soort ook van kwelsituaties (Beemster, 2022; Beemster & Bekker, 2023). In

aanwezigheid van concurrerende woelmuissoorten (veldmuis, aardmuis, rosse woelmuis) leeft de noordse woelmuis vooral in natte terreinen met halfhoge tot hoge vegetatie die regelmatig geïnundeerd raken (Beemster & Bakker, 2020; Beemster & Bekker, 2023; La Haye & Drees, 2004).

6.5.2 Beschrijving in ruimte en tijd

Binnen Natura 2000-gebied Waddenzee komt de noordse woelmuis alleen voor op Texel. De soort is over het hele eiland te vinden, in de duinen, kwelders, het poldergebied en extensief beheerde graslanden, zowel vochtig als droog (Beemster & Bekker, 2023). Binnen de Natura 2000-begrenzing van de Waddenzee is het leefgebied echter zeer beperkt (Figuur 6.5.1) (NDFF, 2024). De Waddenzee draagt naar verwachting voor minder dan 2 % bij aan de landelijke populatie (Ministerie van LVVN, 2024a). Hoewel de verspreiding binnen de grenzen van de Waddenzee niet volledig in kaart is gebracht, is het wel vastgesteld dat de soort in ieder geval voorkomt op de Schorren (van der Ploeg, 2015).



Figuur 6.5.1. Verspreiding van noordse woelmuis op Texel in de periode van 2016 tot en met 2024 met de ligging van de Natura 2000 gebieden de Waddenzee, Duinen en Lage Land Texel en Noordzeekustzone. N.B. het eiland is niet vlak dekkend geïnventariseerd (NDFF, 2024).

6.5.3 Ecologische randvoorwaarden

De volgende randvoorwaarden gelden voor de noordse woelmuis, binnen en buiten de Waddenzee:

- Voldoende foerageer-, voortplantings- en rustgebied (vochtige graslanden, rietlanden, slootkanten, greppels, tuinwallen, duinvalleien, kwelders, grijze duinen en heideterreinen)
- Voldoende voedsel (rietspruiten, zeggen, biezen, grassen, 's winters aangevuld met schors, zaden en wortels, 's zomers met kruiden)
- Gevoelig voor concurrentie van andere woelmuizen
- Gevoelig voor beweiding, begrazing en betreding
- Gevoelig voor hoge predatiedruk

6.5.4 Huidig doelbereik

De instandhoudingsdoelstelling voor de noordse woelmuis betreft behoud van populatie en behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied. In onderstaande tabel is het doelbereik weergegeven.

Tabel 6.5.1 Doelbereik noordse woelmuis. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Soort	Oppervlakte	Kwaliteit	Populatie
Noordse woelmuis	=	=	=

De noordse woelmuis is in 2022 definitief toegevoegd aan de habitatrichtlijnsoorten van Natura 2000-gebied Waddenzee. Hierdoor kan het doelbereik kan nog niet geëvalueerd worden. Hier wordt daarom de huidige toestand van de soort beschreven.

Populatie en verspreidingsgebied
De noordse woelmuis komt wijdverspreid op Texel voor (zie Figuur 6.5.1). Binnen de begrenzing van de Waddenzee is de verspreiding van de noordse woelmuis niet goed in beeld. Een analyse op gebiedsniveau is niet mogelijk door het geringe aantal meetlocaties per deelgebied. (Beemster & Bekker, 2023). De trend is dus enigszins onzeker. Wanneer gegevens van afgelopen jaren beschikbaar zijn, kan mogelijk wel een duidelijke populatietrend worden vastgesteld.

Kwaliteit
Op Texel is de soort over het hele eiland te vinden, op een schaal die voor Nederland uniek is. Op basis van deze analyse wordt daarom geschat dat het oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied op Texel is behouden. Binnen de begrenzing van de Waddenzee kan echter niet bepaald worden of de kwaliteit van het gebied voldoet, aangezien de verspreiding niet goed in beeld is. Mogelijk speelt concurrentie met de aardmuis een rol in delen van Texel, waar de noordse woelmuis beperkt is tot de natte rietlanden en gebieden met sterk wisselende waterstand zoals de Schorren en de Mokbaai (Beemster & Bekker, 2023; Boonman, 2004).

Verder leidt, in lichte mate, stabiliseren van het waterpeil, predatie, betreding, beweiding en begrazing tot een vermindering van de geschiktheid van het leefgebied. In vergelijking met de mogelijke (onbedoelde) introductie van de veldmuis op Texel zijn deze factoren echter van ondergeschikt belang. Niet uit te sluiten valt dat de noordse woelmuis geheel van het eiland zal verdwijnen in het geval dat de veldmuis op het eiland geïntroduceerd wordt (Beemster & Bekker, 2023).

Ecologische randvoorwaarden
In onderstaande tabel zijn de ecologische randvoorwaarden voor de noordse woelmuis opgenomen en is aangegeven in welke mate hieraan wordt voldaan. Ondanks het beperkte verspreidingsgebied binnen de Waddenzee lijkt er in beperkte mate foerageer,- voortplantings- en rustgebied aanwezig te zijn in de vorm van duinvalleien en kwelders, waaronder bijvoorbeeld in het noordoosten van Texel.

De uitvoering van het terreinbeheer resulteert vaak in een toename van eenvormigheid en een open en lage vegetatiestructuur, wat gepaard gaat met een afname van de populatie van de noordse woelmuis. Beweiding, begrazing en betreding zijn nadelig voor de noordse woelmuis omdat dit resulteert in verhoogde predatiedruk. Het is onduidelijk in hoeverre de huidige predatiedruk een knelpunt vormt op Texel. Naast predatie door natuurlijke predatoren zoals roofvogels vindt eveneens predatie plaats door (verwilderde) katten. Uit een pilot studie blijkt dat noordse woelmuizen een aanzienlijk deel van het dieet vormen van (verwilderde) katten op Texel (D. L. Bekker et al., 2025).

In afwezigheid van de veldmuis lijkt habitatcompetitie beperkt tot het duingebied. De noordse woelmuis wordt hier beperkt tot de natte rietlanden en gebieden met sterk wisselende waterstand zoals de Schorren en de Mokbaai (Beemster & Bekker, 2023; Boonman, 2004). Mocht onverhoopt de veldmuis op Texel geïntroduceerd worden dan kan niet worden uitgesloten dat de noordse woelmuis geheel van het eiland verdwijnt (Beemster & Bekker, 2023).

Tabel 6.5.2 Ecologische randvoorwaarden en mate waarin daaraan wordt voldaan. Betekenis kleuren: groen: goed, rood: onvoldoende, oranje: matig, grijs: onbekend. Totaalscore bepaald volgens stoplichtbenadering: eén of meer slecht: score is slecht; één of meer matig, maar geen score slecht: score is matig; 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed; tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend

Ecologische randvoorwaarde	Mate waarin aan de voorwaarde wordt voldaan
Voldoende foerageer-, voortplantings- en rustgebied (vochtige graslanden, rietlanden, slootkanten, greppels, tuinwallen, duinvalleien, kwelders, grijze duinen en heideterreinen)	goed
Voldoende voedsel (rietspruiten, zeggen, biezen, grassen, 's winters aangevuld met schors, zaden en wortels, 's zomers met kruiden)	goed
Gevoelig voor concurrentie van andere woelmuizen	matig
Gevoelig voor beweiding, begrazing en betreding	matig
Gevoelig voor hoge predatiedruk	onbekend
Totaal	**Matig (40%)**

6.5.5 Kansen en knelpunten

Externe knelpunten
Gevoelig voor concurrentie van andere woelmuizen
Concurrentie
Concurrentie met andere soorten woelmuizen is het grootste knelpunt voor de noordse woelmuis. Met de introductie van de aardmuis in 1985 en de rosse woelmuis in 1999 is de competitie toegenomen (Beemster & Bekker, 2023). Beemster & Bakker (2020) konden uit langjarige vangsten met inloopvallen in het Sneekermeergebied niet afleiden dat de rosse woelmuis een concurrent is voor de noordse woelmuis, mogelijk omdat de aardmuis bijna gelijktijdig het gebied koloniseerde en een belangrijkere concurrent is (Beemster & Bakker, 2020). In droge rietvegetaties in Zeeland (Bekker ongepubl.) en ruigtevegetaties in Zuid-Holland

(D. L. Bekker, 2020) is echter wel degelijk vastgesteld dat de noordse woelmuis verdwijnt daar waar de rosse woelmuis verschijnt. Rosse woelmuis komt minder algemeen voor op Texel, al wordt de aanwezigheid vaak onderschat in eDNA-studies (Beemster & Bekker, 2023).

In de duinen gaat het dus voornamelijk om habitatcompetitie met de aardmuis die overwegend voorkomt in iets verdrogende riet- en ruigtevegetaties (Figuur 6.21) (Latour et al., 2021). Op termijn kan de aardmuis de drogere vegetatietypen overnemen (Bekker, 2007, 2020; Boonman, 2004). De noordse woelmuis komt in het duingebied vooral voor in de lagere delen van de duinen (Bekker, 2007). De noordse woelmuis is hier beperkt tot de natte rietlanden en gebieden met sterk wisselende waterstand zoals de Schorren en de Mokbaai (Beemster & Bekker, 2023; Boonman, 2004). Mogelijk is het voorkomen in de duinen mede afhankelijk van de regelmatige influx van muizen uit de polder (Beemster & Bekker, 2023).

In afwezigheid van de veldmuis lijkt de noordse woelmuis zich goed te kunnen handhaven in het poldergebied op Texel (Bekker, 2007). Zoals aardmuis en rosse woelmuis met hulp van de mens op Texel zijn gearriveerd, zo kan dat ook met de veldmuis gebeuren (La Haye & Drees, 2004). De veldmuis beperkt zich ook tot lage, droge grasvegetatie. In dat geval zal de noordse woelmuis meer concurrentie gaan ondervinden in het duingebied en naar verwachting snel uit de polder weggeconcurreerd. Niet uit te sluiten valt dat de noordse woelmuis dan geheel van het eiland verdwijnt (Beemster & Bekker, 2023).

Voldoende foerageer-, voortplantings- en rustgebied

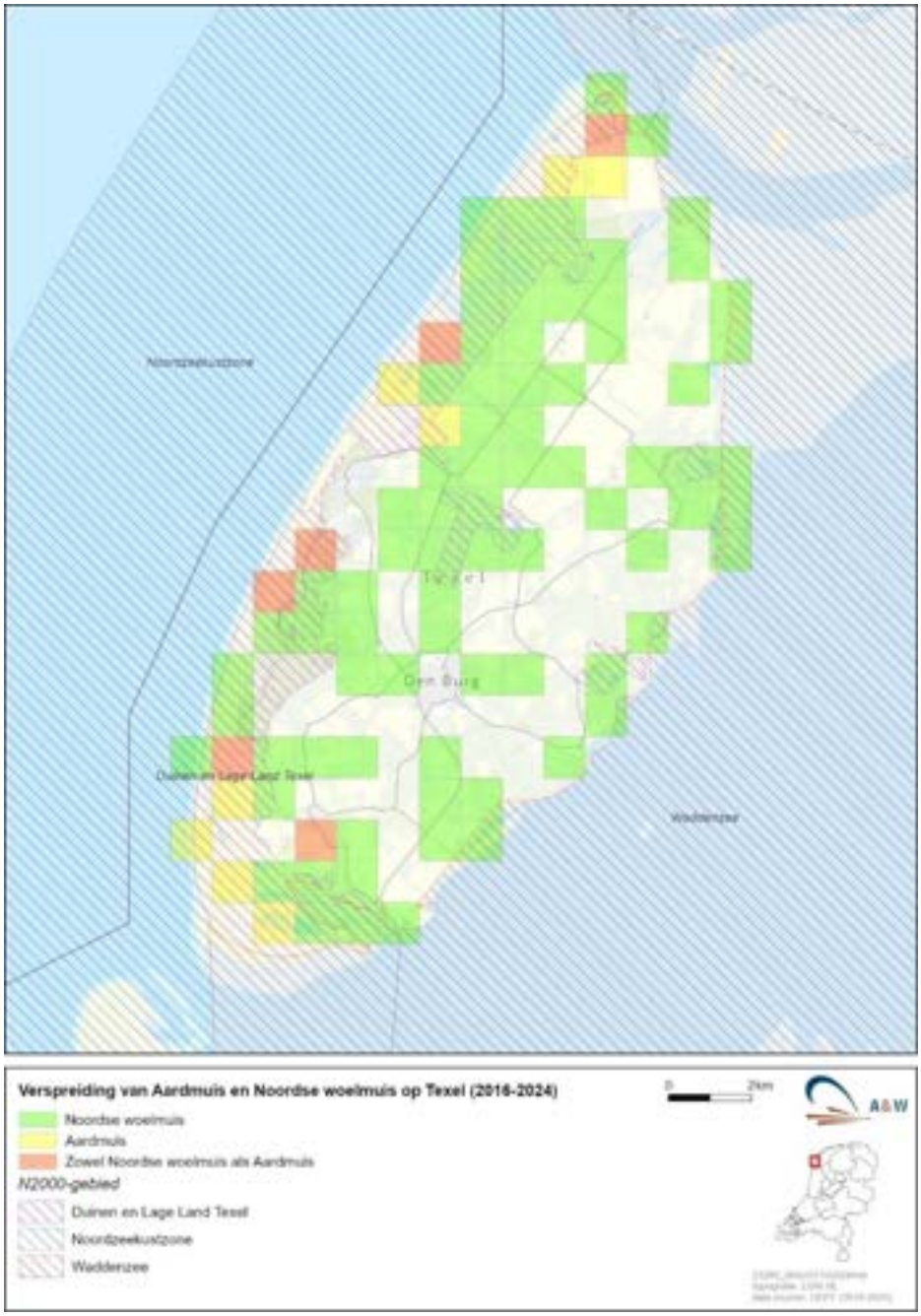
Kortlopende monitoring

Kleine zoogdieren zijn door hun verborgen, vaak nachtelijke levenswijze lastig te inventariseren. Onderzoek met behulp van inloopvallen is erg arbeidsintensief en onderzoek met behulp van braakballen geeft een minder precies beeld van de verspreiding van de soort (Herder et al., 2013). Op Texel wordt de noordse woelmuis sinds 2019 gemonitord met behulp van eDNA uit keutels. De monitoring vindt vooral plaats in Natura 2000-gebieden (Beemster & Bekker, 2023). Door de recente start van de eDNA-monitoring zijn de trends voor de noordse woelmuis en andere woelmuizen nog onzeker. Hierdoor kan nog geen trend per deelgebied (Texel) of Natura 2000-gebied worden berekend (Beemster & Bekker, 2023).

Gevoelig voor concurrentie van andere woelmuizen

Ongunstig waterbeheer

Een andere bedreiging voor de noordse woelmuis is het stabiliseren van het waterpeil (La Haye & Drees, 2004; Ministerie van LNV, 2008). Zo is er in een deel van de polders sprake van een tegennatuurlijke peilfluctuatie. In een aantal gebieden is er daarom een te droge situatie om vochtige graslandvegetatie te realiseren (Meijer et al., 2017). Door de afwezigheid van de veldmuis in de polder is dit momenteel echter geen probleem voor de noordse woelmuis (Bekker, 2007). In de duinen speelt wel competitie met andere woelmuizen. De noordse woelmuis is dan gedwongen zich te beperken tot echt natte en incidenteel overstroomde riet- ruigtevegetaties en graslanden (Ministerie van LNV, 2008). Zomerdroogte in open vochtige duinvalleien leidt echter tot een verminderde geschiktheid van het leefgebied in de duinen (Latour et al., 2021; Bilius et al., 2016).



Figuur 6.5.2 Verspreiding van de aardmuis en noordse woelmuis op Texel (2016-2024). In rood zijn gebieden aangegeven waar de woelmuizen samen voorkomen.

Gevoelig voor beweiding, begrazing en betreding, concurrentie

Ongunstig vegetatiebeheer

De wijze waarop het terreinbeheer wordt uitgevoerd leidt vaak tot meer eenvormigheid en daarmee afname van noordse woelmuizen (Witte et al., 2008). Ook gebieden met jaarrond begrazing met grote grazers bevatten weinig noordse woelmuizen (Bekker & Westra, 2025). Uit onderzoek van Bekker (2007) op Texel blijkt dat “nietsdoen” beheer een positief effect heeft op het voorkomen van de noordse woelmuis (Bekker, 2007; D. Bekker & Westra, 2025). Op lange termijn kan dit echter leiden tot bos- en struikvorming, wat weer een negatieve invloed heeft op het voorkomen van de soort (Bekker & Westra, 2025; La Haye & Drees, 2004). Bijkomend is een gebrek aan vegetatiebeheer vaak ook gunstig voor de concurrerende woelmuizen: aardmuis en

rosse woelmuis (Beemster, 2022). Intensief wintermaaibeheer in rietvegetaties of zomermaaibeheer in schraallanden leidt ook tot ongeschikt leefgebied voor de noordse woelmuis (Beemster, 2022). Dit geldt bijvoorbeeld voor jaarlijks gemaaide rietlanden op Texel (Meijer et al., 2017). De rietoevers en rietlanden op Texel zijn over het algemeen kruidenarm. Voor de noordse woelmuis zijn ze daarom wellicht te arm aan voedsel (Bilius et al., 2016).

Gevoelig voor verhoogde predatiedruk

Predatie

Beweiding, begrazing en betreding zijn nadelig voor de noordse woelmuis omdat de vegetatie laag en open blijft, en holen worden dicht getrapt, met een verhoogde kans op predatie als gevolg (Latour et al., 2021). Het grootste deel van het voedsel van de blauwe kiekendief, velduil en torenvalk bestaat uit muizen. De noordse woelmuis is een energetisch gunstige prooi voor deze soorten (Bekker, 2007). Predatie is voor de noordse woelmuis echter geen groot knelpunt zolang er in het leefgebied voldoende beschutting is.

Daarnaast kunnen katten vermoedelijk ook een effect hebben op de populatiedichtheid. Naar schatting leven er 1.500 (huis)katten op Texel, waarvan ca. 100 verwilderde exemplaren in de duinen (Maas, 2023). In de periode 2020-2023 zijn bijna 130 verwilderde katten gevangen en van het eiland verwijderd (Bekker et al., 2025). In 2024 en 2025 is een pilot studie uitgevoerd op drie locaties binnen Natura 2000-gebied Duinen en Lage Land Texel, waarbij met behulp van wildcamera's en onderzoek aan uitwerpselen is gekeken naar de populatiedichtheid van (verwilderde) katten en hun dieet (Bekker et al., 2025). Op de drie locaties werden in totaal vier katten waargenomen. In 35 % van de onderzochte kattenuitwerpselen werden resten van noordse woelmuizen aangetroffen. Dit is een aanzienlijk deel van het dieet. Het onderzoek is te klein van opzet om uitspraken te kunnen doen over de invloed van katten op de populatie van de noordse woelmuis op Texel als geheel. Uit de pilot volgt dat de gekozen methode (inzet wildcamera's en keutelonderzoek) geschikt is om de dichtheden van katten en hun invloed op noordse woelmuis in beeld te krijgen (Bekker et al., 2025).

Gevoelig voor concurrentie van andere woelmuizen

Verdroging of vernatting

De noordse woelmuis is beter aangepast aan een koudere leefomgeving dan concurrerende woelmuissoorten (Herter, 1962). Klimaatopwarming zou in theorie daarom ongunstig kunnen zijn voor de soort (Beemster, 2022; Henkens et al., 2024). Extreem droge perioden kunnen zorgen voor verdroging van habitat waardoor de concurrentie met andere soorten toeneemt (Henkens et al., 2024). Aan de andere kant kunnen extreem natte perioden weer gunstig zijn voor de noordse woelmuis, al zullen ze te kortdurend en kleinschalig zijn om een wezenlijk effect te kunnen hebben op de populatie (Henkens et al., 2024).

Interne knelpunten

Het leefgebied van de noordse woelmuis binnen de Natura 2000-begrenzing van de Waddenzee is zeer beperkt. Ondanks dat de meeste knelpunten buiten het Natura 2000-gebied Waddenzee liggen, is het van groot belang dat deze knelpunten opgelost worden. Deze kansen en knelpunten dragen namelijk wel bij aan het doelbereik van de instandhoudingsdoelstelling binnen de begrenzing van de Waddenzee.

Kansen

Gevoelig voor concurrentie van andere woelmuizen

Monitoring

In 2019 is een meetnet opgestart voor de noordse woelmuis (Beemster & Bekker, 2023). Met behulp van eDNA kan de verspreiding van de noordse woelmuis en de concurrerende soorten sneller worden vastgesteld dan bijvoorbeeld met inloopvallen (Beemster & Bekker, 2023).

Gevoelig voor concurrentie van andere woelmuizen

Water- en vegetatiebeheer

Door bij het beheer rekening te houden met de noordse woelmuis kan het leefgebied verbeterd worden (Latour et al., 2021). Zo zijn er plannen om de grondwaterstand in de duinen te herstellen om verdroging tegen te gaan (Bilius et al., 2016). Daarnaast is er onderzoek gedaan naar mogelijke uitbreiding van De Schorren door een kwelderdam. Zowel ten zuiden als ten noorden van De Schorren zijn er goede aangroeimogelijkheden voor kweldervegetaties, waardoor het leefgebied van de noordse woelmuis mogelijk kan uitbreiden (van der Ploeg, 2015).

Uitzetten van noordse woelmuis op andere eilanden (laatste redmiddel)

Als de veldmuis onverhoopt op Texel zou worden geïntroduceerd, zou de noordse woelmuis naar verwachting uit de polder verdrongen worden door de veldmuis. Als gevolg zal de noordse woelmuis van het eiland verdwijnen. Momenteel zijn er op Texel nog geen veldmuizen waargenomen. Mocht hier verandering in komen dan kan het uitzetten van de noordse woelmuis op andere eilanden als laatste redmiddel ingezet worden om het leefgebied te behouden.

Toename kwel

Door klimaatverandering neemt mogelijk de zoute kwel toe, met name in de polders (Vertegaal et al., 2023). Kwel kan mogelijk functioneren als vervanging voor regelmatige inundaties of waterpeildynamiek en kan daarmee gunstig zijn voor de noordse woelmuis (Beemster & Altenburg, 2014, Beemster 2022). Daarnaast is in gebieden met kwel de bodem nat waardoor ondergronds verblijven, wat veldmuis, aardmuis en rosse woelmuis bij voorkeur doen, waarschijnlijk minder goed of niet mogelijk is. De koude-resistente noordse woelmuis zou hier voordeel van kunnen hebben (Beemster, 2022).

Overzicht kansen en knelpunten

In onderstaande tabel staat een overzicht van de knelpunten en kansen voor de noordse woelmuis. Omdat het enkel externe knelpunten betreft zijn deze niet op kaart weergegeven.

Tabel 6.5.3 Overzicht knelpunten en kansen noordse woelmuis.

Kans/ knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/ Extern	Schaal-niveau/ locatie	Relatie met beheer/ gebruik
Knelpunt	Concurrentie	Gevoelig voor concurrentie	Extern	Texel	Nee
	Ongunstig waterbeheer	Gevoelig voor concurrentie	Extern	Texel	Beheer
	Ongunstig vegetatiebeheer	Gevoelig voor beweiding, begrazing en betreding	Extern	Texel	Beheer
	Predatie door ongunstig terreinbeheer	Gevoelig voor hoge predatiedruk	Extern	Texel	Beheer
	Predatie door o.a. (verwilderde) katten	Gevoelig voor hoge predatiedruk	Extern/intern	Texel	Beheer
Kans	Water- en vegetatiebeheer	Gevoelig voor concurrentie	Extern	Texel	Beheer
	Monitoring met eDNA	Gevoelig voor concurrentie	Intern/ extern	Texel	Beheer

	Toename van zoute kwel door klimaatverandering	Gevoelig voor concurrentie	Extern	Texel	Beheer
	Uitzetten van noordse woelmuis op andere eilanden (laatste redmiddel)	Gevoelig voor concurrentie	Intern/ extern	Waddenzee	Beheer

6.5.6 Potenties

Oppervlakte
De verspreiding van de noordse woelmuis hangt sterk samen met de aan- of afwezigheid van andere concurrerende soorten woelmuizen. Gebieden zonder concurrentie bieden in principe potentieel geschikte leefomstandigheden voor de noordse woelmuis. In het geval dat de veldmuis op Texel wordt waargenomen, kan het uitzetten van de noordse woelmuis op bijvoorbeeld Vlieland of Terschelling als laatste redmiddel ingezet worden om het leefgebied te behouden. Deze eilanden kunnen mogelijk geschikt leefgebied vormen voor de soort aangezien er, voor zover bekend, geen levende veldmuizen en aardmuizen zijn aangetroffen. Op Terschelling komt de rosse woelmuis wel wijdverspreid voor (NDFF, 2024). Er is echter geen onderzoek gedaan naar mogelijkheden om de noordse woelmuis uit te zetten in andere gebieden.

Op de Waddeneilanden Ameland en Schiermonnikoog komen veldmuizen voor. Deze eilanden zijn daardoor minder geschikt voor de uitzetting van de noordse woelmuis. Langs de Friese en Groningse kust is eveneens een hoge dichtheid aan veldmuizen aanwezig. De daarmee gepaard gaande concurrentiedruk is dusdanig groot dat, zelfs als geschikt leefgebied beschikbaar is, de noordse woelmuis zich hier niet duurzaam kan handhaven.

Kwaliteit
Door het beheer af te stemmen op de ecologische vereisten van de noordse woelmuis kan de kwaliteit van het leefgebied worden verbeterd (Latour et al., 2021). Door klimaatverandering neemt mogelijk de zoute kwel toe, met name in de polders. Dit kan de kwaliteit van het gebied verbeteren. Echter is in de afwezigheid van de veldmuis een droge situatie in de polder geen probleem voor de noordse woelmuis. Daarnaast is het wenselijk het wegvangen van katten voort te zetten om te voorkomen dat de predatiedruk verder toeneemt.

6.5.7 Oplossingsrichtingen

Zoals eerder aangegeven liggen de meeste oplossingsrichtingen buiten het Natura 2000-gebied van de Waddenzee, maar kunnen ze wel een grote invloed uitoefenen op de populatie in Natura 2000-gebied Waddenzee. Ze worden hier daarom toch behandeld.

Systeemgericht
Voldoende foerageer-, voortplantings- en rustgebied, gevoelig voor concurrentie
<u>Water- en vegetatiebeheer</u>
Op Texel is veel gedaan om geschikt habitat en leefgebied aan te leggen of in te richten (Latour et al., 2021a). In het beheerplan voor Texel zijn kernopgaven voor de afzonderlijke habitattypen opgenomen die gericht zijn op uitbreiding van het oppervlakte en verbetering van de kwaliteit van de vochtige duinvallen en vochtige duinbossen. Hier moet onder andere de grondwaterstand hersteld worden om verdroging tegen te gaan (Bilius et al., 2016). Wanneer er wel beheermaatregelen ingezet moeten worden om sterke verruiging tegen te gaan is het beter om gefaseerd over de jaren te maaien, zoals bijvoorbeeld bij een deel van de rietlanden gedaan wordt (Meijer et al., 2017; van der Sluis & van der Greft, 2024).

Gevoelig voor beweiding, begrazing en betreding, gevoelig voor hoge predatiedruk
Predatie
De noordse woelmuis kan beter beschermd worden tegen predatoren door het maaibeheer aan te passen. Bij beheer wordt rekening gehouden met de noordse woelmuis door tijdens het maaien stroken te laten staan om dekking te geven. Daarnaast is bestrijding van verwilderde katten mogelijk gunstig voor de noordse woelmuis (Latour et al., 2021). In 2019 is op Texel een proef gedaan om katten weg te vangen. Ook op Schiermonnikoog is een gelijksoortig project opgezet (Nationaal Park Schiermonnikoog, 2022).

Effectgericht
Gevoelig voor concurrentie van andere woelmuizen
Concurrentie
De aardmuis en rosse woelmuis zijn waarschijnlijk op Texel geïntroduceerd met grond of plantmateriaal (Boonman, 2004). Het is van groot belang dat voorkomen wordt dat de veldmuis zo, of op een andere manier, op het eiland geïntroduceerd wordt. Bij voorkeur worden er daarom regels opgesteld voor de aanvoer van grond, beplanting en stro naar Texel (Beemster & Bekker, 2023; Boonman, 2004; La Haye & Drees, 2004). Daarnaast kan het leefgebied van concurrerende woelmuizen met beheermaatregelen minder gunstig gemaakt worden, waar de noordse woelmuis van kan profiteren (Beemster & Bakker, 2020).

Gevoelig voor hoge predatiedruk
Wegvangen katten
In de periode 2003-2007 zijn jaarlijks 70-80 katten in de Texelse duinen gevangen of geschoten omdat zij een bedreiging vormden voor broedvogels. Daarna mochten er jarenlang geen katten meer worden verwijderd. Ondertussen werden kattenbezitters opgeroepen hun huisdieren te chippen. Sinds 2020 worden weer vangacties georganiseerd op het eiland, waarbij niet gechipte dieren van het eiland worden verwijderd (Maas, 2023). Het is wenselijk dat dit beheer wordt voortgezet, in combinatie met inzet op communicatie om mensen bewust te maken van de noodzaak van het chippen van huiskatten, castratie/sterilisatie en het beperken van schade aan de natuur door bijvoorbeeld de kat ’s nachts binnen te houden. Niet alleen verwilderde katten maar ook huiskatten kunnen namelijk bijdragen aan een verhoogde predatiedruk.

Onderzoek
Gevoelig voor concurrentie van andere woelmuizen
Monitoring
Met behulp van onderzoek op basis van eDNA uit keutels kan de verspreiding van de noordse woelmuis en concurrerende soorten relatief snel in beeld worden gebracht (Herder et al., 2013; La Haye & Schekkerman, 2017). Wanneer de eDNA gegevens van Texel uit 2022-2024 beschikbaar zijn in het voorjaar van 2025 kan mogelijk een analyse op gebiedsniveau gemaakt worden om de trends van de noordse woelmuis, maar ook concurrerende woelmuizen in beeld te brengen (Beemster & Bekker, in prep.). Hierbij is het waardevol om 1x1 kilometer-hokken te gebruiken om de verspreiding te bepalen aangezien 5x5 kilometer-hokken vaak een lagere achteruitgang weergeven (Ministerie van LNV, 2008f). Als laatste is het van belang dat er onderzoek wordt gedaan naar mogelijkheden om de noordse woelmuis op andere eilanden uit te zetten.

Gevoelig voor hoge predatiedruk

Onderzoek populatiedichtheid en dieet (verwilderde) katten

Het is wenselijk dat de pilot studie naar de populatiedichtheid en het dieet van katten uit 2024/2025 wordt vervolgd en uitgebreid voor heel Texel. Door een meerjarig onderzoek uit te voeren kan een volledig beeld worden verkregen van de populatiedichtheid en de invloed van (verwilderde) katten op de populatie van de noordse woelmuis op Texel.

Conclusie oplossingsrichtingen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de oplossingsrichtingen voor noordse woelmuis.

Tabel 6.5.4 Overzicht oplossingsrichtingen noordse woelmuis. Type: E: effectgericht, O: onderzoek, S: systeemgericht.

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau
Regels aanvoer grond en plantenmateriaal	Concurrentie	Gevoelig voor concurrentie	E	Texel
Beheer om concurrentie te verminderen, o.a. opzetten grondwaterpeil en gefaseerd maaien	Concurrentie, ongunstig water- en vegetatiebeheer	Gevoelig voor concurrentie, voldoende leefgebied	E	Texel
Monitoring uitbreiden en uitzetten van noordse woelmuis	Concurrentie	Gevoelig voor concurrentie	O	Texel, Terschelling, Vlieland
Maaibeheer aanpassen om te beschermen tegen predatie	Predatie, ongunstig vegetatiebeheer	Gevoelig voor beweiding, begrazing en betreding, gevoelig voor hoge predatiedruk	S	Texel
Beheer verwilderde katten	Predatie	Gevoelig voor hoge predatiedruk	S	Texel
Onderzoek populatiedichtheid en dieet (verwilderde) katten	Predatie	Gevoelig voor hoge predatiedruk	O	Texel

6.5.8 Toekomstig, potentieel doelbereik

De instandhoudingsdoelstelling voor de noordse woelmuis betreft behoud van populatie en behoud van de omvang en kwaliteit van het leefgebied. Hiervoor is het van belang dat maatregelen genomen worden om de concurrentie op Texel niet verder toe te laten nemen en door het leefgebied van concurrerende woelmuizen minder aantrekkelijk te maken. Wel is er altijd een risico dat de veldmuis onbedoeld geïntroduceerd kan worden op het eiland, waardoor de noordse woelmuis sterk onder druk zal komen te staan. Het doelbereik is vanwege dit risico op de lange termijn onzeker.

6.5.9 Kennisleemten

Er zijn nog verschillende kennisleemten met betrekking tot de noordse woelmuis. Zo is landelijk nog onbekend hoe concurrentie tussen de noordse woelmuis en andere soorten woelmuizen precies werkt. Ook is het niet geheel duidelijk hoe belangrijk de rosse woelmuis is als concurrent van de noordse woelmuis. Op het moment wordt de aanwezigheid van de rosse woelmuis mogelijk onderschat (Beemster & Bekker, 2023). Integrale monitoring van de afgelopen beheerplanperiode ontbreekt. Wel is er een meetnet opgestart en zal het onderzoek op basis

van eDNA meer inzicht geven in de trends in de verspreiding van de noordse woelmuis (Beemster & Bekker, 2023; Latour et al., 2021). Om de haalbaarheid van het uitzetten van noordse woelmuizen nader te onderzoeken, is aanvullend wetenschappelijk onderzoek noodzakelijk. Verder is de invloed van (verwilderde) katten op de populatie noordse woelmuizen nog onduidelijk.

6.6 Bruinvis

6.6.1 Ecologie

De bruinvis leeft voornamelijk in zout water, maar kan ook in brak water worden aangetroffen. Dit zijn vooral randzeeën, maar de kleine walvisachtigen kunnen ook baaien en soms zelfs rivieren opzwemmen. De bruinvis komt vooral voor in ondiepe zeeën (tot 200 m diep). Het belangrijkste leefgebied omvat de kustwateren van de gematigde en subarctische delen van het noordelijke halfrond. De dieren die voorkomen in de Noordzee en aangrenzende wateren (westelijke ingang van het kanaal, Brits Continentaal Plat ten noordwesten van Orkney en Shetland, Skagerak en het noordelijke deel van het Kattegat, de Waddenzee en Zeeuwse Delta) vormen één metapopulatie. Bruinvissen zijn het hele jaar door aanwezig op het NCP, maar hun aantallen en de verspreiding variëren sterk per jaar en seizoen. Offshore zijn de grootste aantallen aanwezig in maart/april, terwijl het minimale aantal offshore wordt waargenomen in november/december. In de kustzone wordt de piek waargenomen in januari/februari en zijn de minimale aantallen in juli/augustus (LNV, 2020; Soldaat & Poot, 2020).

Dieet
Door de aanzienlijke kosten van thermoregulatie hebben kleine zeezoogdieren zoals bruinvissen een hoge energiebehoefte. Wisniewska et al. (2016) stelt dat bruinvissen daarom continu voedsel nodig hebben om aan hun energiebehoefte te voldoen en dat dit voedsel van dusdanige kwaliteit dient te zijn. De studie suggereert dat bruinvissen meer dan 25% van hun lichaamsgewicht aan voedsel per dag consumeren. Andere onderzoeken (Rojano-Donãte et al., 2018) (Santos et al., 2014; Santos & Pierce, 2003) wijzen echter op een dagelijkse voedselconsumptie van ongeveer 5-10% van hun lichaamsgewicht. Volgens Hoekendijk et al. (2018) is dit een realistischere schatting voor (volwassen) bruinvissen.
Het dieet bestaat uit verschillende scholende vissoorten, maar ook uit grondels (vooral gegeten door jonge bruinvissen), inktvis en schaaldieren, waardoor bruinvissen als opportunistische roofdieren worden beschouwd (Leopold et al., 2015). Wereldwijde studies naar het dieet van de bruinvis laten zien dat het voedsel bestaat uit een mix van allerlei prooisoorten en afhankelijk is van het plaatselijke aanbod, maar er altijd wel een vette vissoort (zoals haring of zandspiering) tot één van de voornaamste prooisoorten behoort (Leopold, 2015). In het meest zuidelijke deel van de Noordzee bestaat het dieet vooral uit kabeljauw, grondels, haringachtigen en zandspieringen (Bouveroux et al., 2020). Leopold (2015) toonde aan dat bruinvissen in de zuidelijke Noordzee als juveniel vooral kleine grondeltjes eten en geleidelijk overschakelen naar grotere wijting naarmate ze ouder en groter worden (om in de energiebehoefte te kunnen voorzien). In de zuidelijke Noordzee en waarschijnlijk ook Waddenzee vullen bruinvissen hun dieet aan met vette vissoorten zoals zandspiering en haringachtigen, maar alleen gezonde bruinvissen lijken dit te kunnen: deze prooien worden zelden gevonden bij zwakkere (zieke, uitgemergelde) individuen (Leopold, 2016). Bruinvissen jagen, navigeren en communiceren voornamelijk door middel van echolocatie. De roofdieren worden zelf ook bejaagd, onder andere door de grijze zeehond (Leopold et al., 2015; van Schalkwijk, Gröne, et al., 2023).

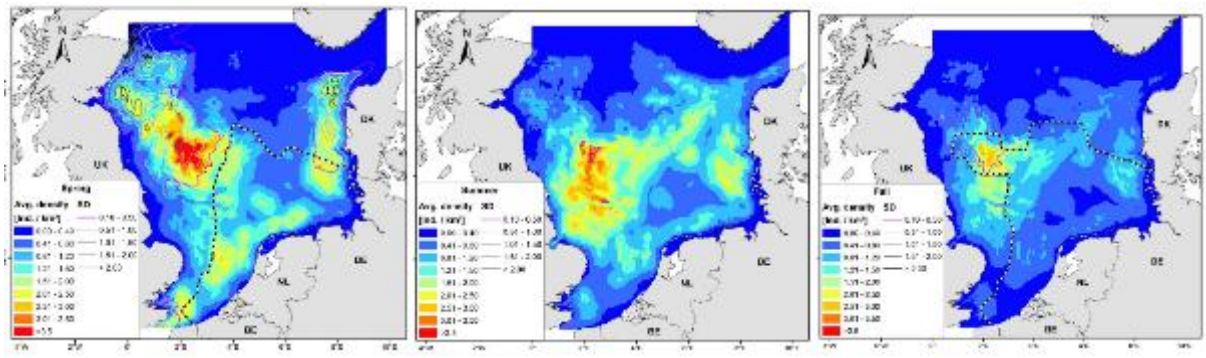
6.6.2 Beschrijving in ruimte en tijd

In deze paragraaf wordt eerst het voorkomen van de bruinvis in ruimte en tijd op het Nederlands Continentaal Plat besproken, om daarna in te zoomen op de zuidelijke Noordzee en Waddenzee.

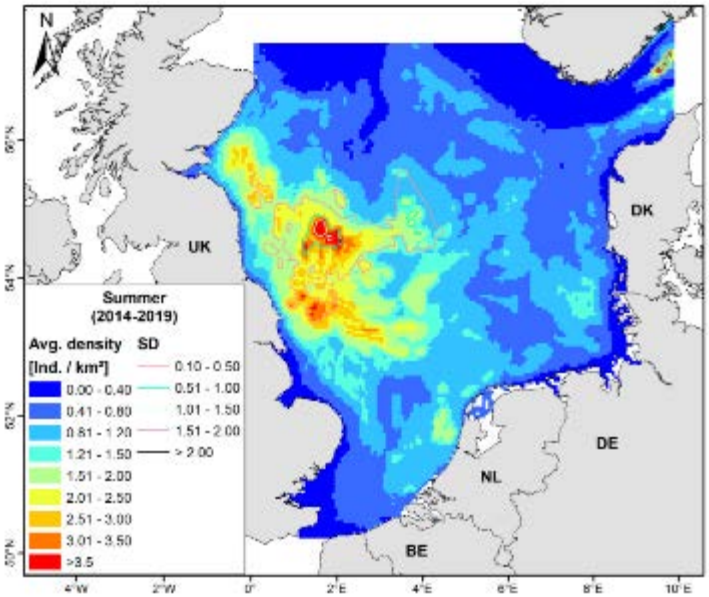
Voorkomen op het NCP
De waarnemingen vanaf de kust en tellingen op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) laten sinds 1994 een sterke toename van bruinvissen zien, met een piek in 2006, gevolgd door een lichte afname in 2007-2008 en opnieuw een toename in 2009-2011. Sinds 2010 is er echter geen eenduidige toename meer waarneembaar. Bruinvissen worden op grote schaal gemonitord in het Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea (SCANS) programma. Hierbij worden zeezoogdieren geteld op transecten vanuit het vliegtuig, met een frequentie van ongeveer eens per tien jaar. De bruinvissen in de Noordzee en aangrenzende wateren worden beschouwd als één metapopulatie, geschat op ongeveer 350.000 dieren in de jaren 2005 en 2016 (Gilles et al., 2023; Hammond, Lacey, Gilles, Viquerat, Börjesson, Herr, McLeod, et al., 2017) en ongeveer 339.000 dieren in 2022 (Gilles et al., 2023). Naar schatting, gebaseerd op SCANS-surveys, bevindt een vijfde van deze metapopulatie zich in de Nederlandse Noordzee (Geelhoed et al., 2020). Het is echter moeilijk om precieze populatiedichtheden vast te stellen, zowel in de Nederlandse Noordzee als in de Natura 2000-gebieden. Omdat bruinvissen alleen geteld kunnen worden wanneer ze (bijna) boven water zijn, is er bij tellingen boven water bij voorbaat sprake van onderschattingen (Arts, 2015; IJsseldijk, 2021; van Bemmelen et al., 2022). De vliegtuigtellingen die worden uitgevoerd door WMR - uitgevoerd volgens internationaal gestandaardiseerde methodiek - geven de meest nauwkeurige dichtheden, aangezien ze corrigeren voor de detectiekans van bruinvissen (Gilles et al., 2023; Miller et al., 2019; Thomas et al., 2010). Deze data is echter nooit gestratificeerd geanalyseerd, omdat een dergelijke analyse voor afgebakende deelgebieden zoals een kustwater (of Natura 2000-gebied Noordzeekustzone) als weinig zinvol wordt geacht voor een mobiele soort als de bruinvis (mondelinge mededeling van S. Geelhoed, 2024).

Verspreiding en trends
Waar in 1994 de grootste concentraties in de centrale Noordzee werden gevonden, verschoof dit in 2005 naar de Zuidelijke Noordzee. Dit was terug te zien in een toename van het aantal strandingen in de Noordzeekustzone (NZKZ) (Jongbloed et al., 2013) en in de Waddenzee (Scheidat et al., 2024). Deze verspreiding en verplaatsing is in kaart gebracht door de ruwe data uit vliegtuigtellingen te gebruiken voor een distributiemodel, waarin verscheidene omgevingsfactoren zijn opgenomen om de verspreiding van bruinvissen over de Noordzee en gedurende verschillende seizoenen te modelleren (Gilles et al., 2016; Hammond, Lacey, Gilles, Viquerat, Börjesson, Herr, Macleod, et al., 2017). Dit model kan hotspots duiden en ook verandering in verspreiding over de jaren detecteren of voorspellen. De populatie werd hiermee in de periode 2005-2013 geschat op 345 tot 361 duizend bruinvissen. De dichtheidskaart voor het voorjaar liet hotspots van bruinvissen zien in het zuiden en zuidoosten van de Noordzee, vooral dicht bij de Belgische en Nederlandse kusten en richting de Duitse Oost-Friese Eilanden. Het model voorspelde hoge dichtheden bij het Sylt Outer Reef in Duitsland en ten noorden van Jutland in Denemarken. Bij de Doggerbank werd ook een hotspot geïdentificeerd, maar voor deze regio ontbraken surveygegevens, waardoor de voorspellingen als extrapolaties moeten worden beschouwd. In de zomer verschoof de hotspot naar offshore en westelijke gebieden, met een grote hotspot voor de westkust van Duitsland en Denemarken, terwijl de hotspot bij de Oost- en West-Friese Eilanden nog steeds aanwezig was, maar kleiner van omvang (Gilles et al., 2016). In 2020 zijn de dichtheidoppervlaktes voor bruinvissen geactualiseerd met data van vliegtuigtelling van 2014-2019 (Geelhoed et al., 2020; Gilles et al., 2020). Het model toonde een hotspot met een hoge dichtheid aan bruinvissen in het zuidelijke en zuidwestelijke deel van de

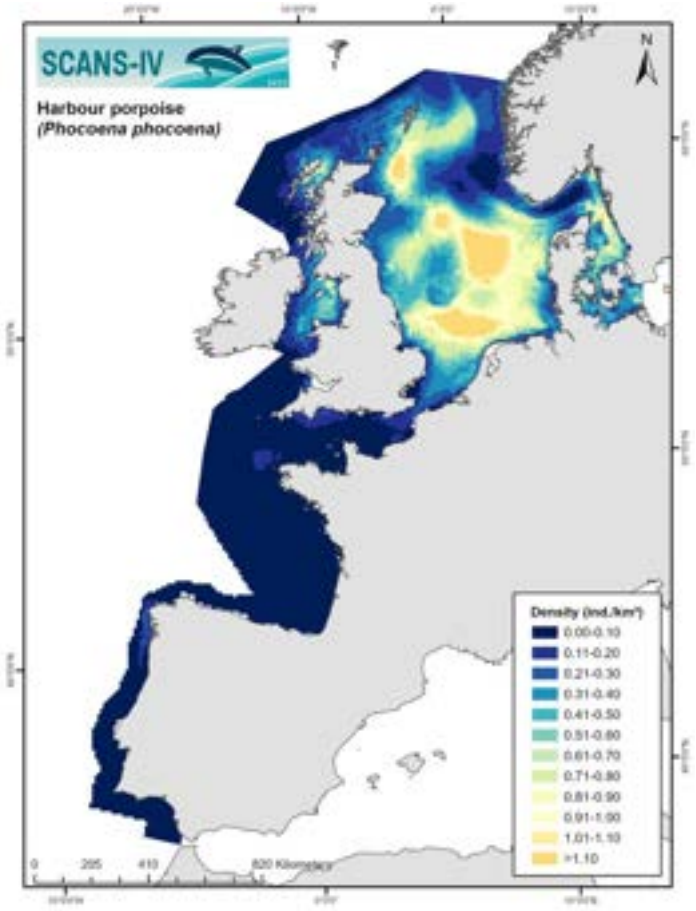
zuidelijke Noordzee (vooral voor de kust van Groot-Brittannië). Vergeleken met de zomerdichtheid van de vorige periode (Figuur 6.6.1) (Gilles et al. 2016), lijkt de hotspot voor de noordelijke Duitse kust (Sylt Outer Reef) en voor de kust van Jutland, Denemarken, minder intens (Figuur 6.6.2). De modelmatige schatting van 384.864 individuen lijkt redelijk en vergelijkbaar met eerdere schattingen. Aangezien recente voorjaars- en herfstdatapunten geen grote veranderingen lieten zien, wordt geadviseerd de lagen van Gilles et al. (2016) voor deze seizoenen te blijven gebruiken. De winter is in beide studies niet meegenomen vanwege te weinig surveydata. De ecologische oorzaken van deze verschuivingen zijn nog onbekend (Bouveroux et al., 2020), maar mogelijk speelt voedselbeschikbaarheid een rol bij de verplaatsing die rond 2005 richting de Zuidelijke Noordzee is waargenomen (Camphuysen, 2004; Leopold, 2015).



Figuur 6.6.1 De verspreidingskaarten van bruinvissen a.d.h.v. het distributiemodel gebaseerd op vliegtuig- en boottellingen tijdens het voorjaar, de zomer en het najaar van 2005-2013 (Gilles et al., 2016). Het onderzoeksgebied van SCANS-II bevat de Nederlandse Waddenzee.



Figuur 6.6.2 De verspreidingskaarten van bruinvissen a.d.h.v. het distributiemodel gebaseerd op vliegtuigtelingen tijdens de zomers van 2014-2019 (Gilles et al., 2020). Hierin zijn geen tellingen van de Nederlandse Waddenzee opgenomen.



Figuur 6.6.3 De verspreidingskaart van bruinvissen a.d.h.v. het distributiemodel gebaseerd op vliegtuigtelingen op basis van SCANS-IV. (Gilles et al., 2025)

De meest recente SCANS-telling lijkt een beperkte verschuiving in de verspreiding te vertonen (Figuur 6.6.3). Het concentratiegebied (hotspot) van bruinvissen in de zuidelijke Noordzee, dat in 2005 en 2016 werd waargenomen, is naar het noorden is verschoven. Dit gebied, tussen de Nederlandse kust en het Verenigd Koninkrijk, is nu kleiner geworden. Tegelijkertijd is er een uitbreiding van de bruinvisdichtheid waargenomen vanuit het noordelijke deel van de zuidelijke Noordzee naar het centrale deel van de Noordzee. Deze uitbreiding beslaat een brede zone van de Britse kust tot het gebied ten noorden van de Nederlandse Waddeneilanden, met een verdere uitbreiding naar het centrale en noordelijke deel van de Noordzee (Gilles et al., 2025; Geelhoed, 2024).

Voorkomen in de Noordzeekustzone en Waddenzee

De bruinvis komt algemeen voor in het Nederlandse deel van de Noordzee en de aangrenzende kustwateren (Ministerie van LNV, 2008b), maar varieert in de gehele Nederlandse Noordzee sterk per jaar en seizoen. In de Nederlandse kustzone en verder op zee worden in de zomer moederdieren met kalfjes waargenomen, wat erop wijst dat bruinvissen in Nederlandse wateren, of in ieder geval in de nabijheid van Nederlandse wateren, voortplanten (Camphuysen & Siemensma, 2011; IJsseldijk, ten Doeschate, et al., 2020). Bruinvissen krijgen eens per een à twee jaar één jong, met een voortplantingsperiode tussen mei en augustus (Camphuysen & Siemensma, 2011). Jongen blijven zo'n acht maanden zogen bij de moeder (Lockyer, 2003). Onderzoek aan gestrande bruinvissen langs de Noordzeekust toont aan dat relatief veel pasgeborenen langs de Duitse en Deense kust voorkomen, wat suggereert dat deze gebieden een belangrijke rol spelen in de voortplanting (IJsseldijk, ten Doeschate, et al., 2020; Nachtsheim

et al., 2021). Binnen deze wateren zijn ook voortplantingsgebieden geïdentificeerd (Gilles et al., 2009 ; Siebert et al., 2006; Sonntag et al., 1999). Langs het zuidelijke deel van de Noordzee (inclusief de Nederlandse kust) worden onder de aangestrande bruinvissen vooral juveniele dieren aangetroffen, waarvan het grootste deel mannelijk is. Dit kan erop wijzen dat zwakkere individuen vaker in deze wateren zwemmen, waardoor er hogere strandingsaantallen zijn langs deze kust, maar het kan ook duiden op een bredere verspreiding van specifiek jonge mannetjes, waardoor de 'trefkans' van vooral deze leeftijdsgroep en dit geslacht groter is (IJsseldijk, ten Doeschate, et al., 2020). Er is echter onvoldoende actuele kennis over de verspreiding en foerageergedrag van bruinvissen in Nederland om specifieke voortplantingsgebieden, geboortegronden of foerageergebieden nauwkeurig te identificeren.

Binnen de internationale Waddenzee is het gebruik van het gebied door bruinvissen onderzocht met verschillende methodieken. De bevindingen uit een zenderstudie met een kleine steekproef (zes gezenderde mannetjes) suggereren dat de dieren in de wintermaanden nauwelijks de noordelijke delen van de Waddenzee (Deense en Duitse wateren) verlaten en gemiddeld 67 % van hun tijd in dit gebied doorbrengen, wat mogelijk wijst op een residentie in de Waddenzee. Opvallend is dat in een vergelijkbare Deense tagstudie meer dan honderd bruinvissen in het Kattegat zijn getagd, waarvan de meesten naar de Noordzee trokken, soms zelfs tot aan het Verenigd Koninkrijk. Hoewel de steekproef klein is en niet representatief voor alle bruinvissen in de Waddenzee, wijst hun afwijkende gedrag (anders dan van dieren die elders gezenderd werden) op een mogelijke subpopulatie. Dit wordt ondersteund door genetische analyses die scheiding aantonen tussen bruinvissen in de zuidelijke Noordzee en de Noord-Atlantische populatie, vooral met monsters uit de Duitse Waddenzee (Autenrieth et al., 2024). Akoestisch onderzoek bevestigt daarnaast dat bruinvissen zowel de binnen- als buitenwateren van de noordelijke Waddenzee het hele jaar door regelmatig bezoeken, met variërende klikactiviteit in verschillende gebieden. Dit verschil in klikactiviteit kan mogelijk worden gekoppeld aan voedselbeschikbaarheid en omgevingsfactoren zoals zeestromingen (Scheidat et al., 2024). Dergelijke gebiedsdekkende verspreidings- of gebruiksstudies zijn niet recentelijk uitgevoerd in de Nederlandse Waddenzee, waardoor het onbekend is hoe de Nederlandse Waddenzee op kleinere schaal wordt gebruikt en hoe dit door de tijd verandert. Wel zijn er studies naar delen van de Waddenzee gedaan, zoals naar de Eems-Dollard, waaruit blijkt dat bruinvissen die wateren regelmatig gebruiken. Bruinvissen werden in deze studies meer aangetroffen in de noordelijke delen van het studiegebied (Eems-Dollard overgang in de Waddenzee ter hoogte van Rottumeroog en ten zuiden van Borkum) dan inlands gelegen wateren (Brasseur et al., 2010, 2011). Ook is er een langdurige monitoring uitgevoerd in het Marsdiep, tussen 1981-2011. Deze resultaten laten zien dat de bruinvis het Marsdiep veel gebruikt, voornamelijk aan de noordelijke / Texel-kant. In 2010 en 2011 werden rond half maart de hoogste aantallen bruinvissen aangetroffen. In april werden geen bruinvissen waargenomen. Mogelijk hebben de bruinvissen een voorkeur voor verplaatsen langs deze zijde, of zijn de hoge aantallen te verklaren door een gedeeltelijk honkvaste groep dieren (Boonstra et al., 2013). Soortgelijke resultaten werden op deze locatie gevonden enkele jaren later, en lieten zien dat bruinvisverplaatsing sterk correleert met de getijdenstroming, wat kan worden verklaard door de verspreiding van prooien (IJsseldijk et al., 2015).

Het aantal strandingen is in de jaren 1990-2014 sterk toegenomen in de Nederlandse Waddenzee, maar laat sinds 2014 (tot 2019) een afnemende trend zien (Scheidat et al., 2024). De meeste strandingen vinden binnen de Waddenzee plaats op de westelijke Waddeneilanden, met pieken in maart en augustus. Deze piek in de late zomer strookt echter niet met vliegtuigtellingen, die juist de laagste dichtheden in deze periode in de Nederlandse Noordzee (exclusief de Waddenzee) laten zien (Geelhoed & Scheidat, 2018), noch met waarnemingen vanaf de kust (Camphuysen, 2004; Camphuysen et al., 2008). De oorzaak van deze discrepantie

is onduidelijk, maar kan verband houden met veranderingen in verspreiding, sterfte of omgevingsfactoren (IJsseldijk et al., 2021).

De Waddenzee draagt naar verwachting voor minder dan 2 % bij aan de landelijke populatie (Ministerie van LVVN, 2024a).

6.6.3 Ecologische randvoorwaarden

Voor de bruinvis gelden de volgende randvoorwaarden:

- Voldoende voedsel
- Goede waterkwaliteit (geen chemische watervervuiling, plastics e.d.)
- Geen bijvangst van bruinvissen in de visserij
- Rust (geen verstoring door harde geluiden en trillingen)
- Lage sterfte.

6.6.4 Huidig doelbereik

Voor de bruinvis geldt een behoudsdoelstelling voor de populatie, de oppervlakte en de kwaliteit van het leefgebied Waddenzee. In de onderstaande tabel is het doelbereik weergegeven.

Tabel 6.6.1. Doelbereik bruinvis. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Soort	Oppervlakte	Kwaliteit	Populatie
Bruinvis	=	=	=

Populatie en verspreidingsgebied
Doordat de bruinvis in 2022 definitief is toegevoegd als doelsoort aan Natura 2000-gebied Waddenzee, kon er in de beheerplanevaluatie (Heidinga et al., 2023) nog geen conclusie worden getrokken over het huidige doelbereik. In de doeluitwerking kan er ook geen conclusie worden getrokken over het doelbereik, vooral omdat de bruinvis niet gemonitord wordt in de Waddenzee.

Kwaliteit
Het is aannemelijk dat veel van de problemen die spelen in de Noordzeekustzone (voedseltekort, vervuild water, verstoring en bijvangst) ook een rol spelen in de Waddenzee, aangezien deze gebieden aan elkaar grenzen en veel van de problematiek grensoverschrijdend is.

Voor deze beschrijving van het doelbereik is geen aanvullende informatie verkregen die nieuwe inzichten biedt in het doelbereik.

Ecologische randvoorwaarden
In onderstaande tabel zijn de ecologische randvoorwaarden voor bruinvis opgenomen en is aangegeven in welke mate hieraan wordt voldaan. Hieruit blijkt dat in de meeste gevallen onbekend is of aan de randvoorwaarde wordt voldaan in de Waddenzee. In de Waddenzee worden de KRW-normen overschreden voor polybroomdifynelethers (PBDE), heptachloor, kwik, benzo(ghi)peryleen (polyaromatische koolwaterstof), arseen en chroom (Royal Haskoning DHV & Waardenburg Ecology, 2024b), waardoor niet wordt voldaan aan de voorwaarde goede waterkwaliteit. In de volgende paragraaf wordt verder ingegaan op de knelpunten.

Tabel 6.6.2 Ecologische randvoorwaarden en mate waarin daaraan wordt voldaan. Betekenis kleuren: groen: goed, rood: onvoldoende, oranje: matig, grijs: onbekend. Totaalscore bepaald volgens stoplichtbenadering: eén of meer slecht: score is slecht; één of meer matig, maar geen score slecht: score is matig; 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed; tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend

Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Mate waarin aan de voorwaarde wordt voldaan
Goede waterkwaliteit (geen chemische vervuiling, plastics e.d.)	Intern/extern	slecht
Geen bijvangst in de visserij	Intern/extern	onbekend
Lage sterfte	Intern/extern	onbekend
Voldoende voedsel	Intern	onbekend
Rust in het leefgebied	Intern/extern	onbekend
Totaal		**Slecht (20%)**

6.6.5 Kansen en knelpunten

Bruinvissen zijn mobiele dieren, er is dan ook geen sprake van een afgebakende 'Nederlandse populatie' of een 'populatie binnen een specifiek Natura 2000-gebied'. Dit betekent dat het realiseren van ecologische randvoorwaarden binnen een klein deelgebied of het aanpakken van knelpunten op lokale schaal niet altijd voldoende is om het overkoepelende doel voor deze soort te beïnvloeden. Het is daarom essentieel om de populatie en de bijbehorende knelpunten op een grotere schaal te beoordelen. Tegelijkertijd kunnen op kleinere schaal wel belangrijke bijdragen worden geleverd, bijvoorbeeld door het beschermen van cruciale functies, zoals migratieroutes. In deze doeluitwerking worden daarom zowel grootschalige ecologische factoren en knelpunten als lokale aspecten behandeld.

Externe knelpunten

Rust in het leefgebied

Offshore windparken (habitatvermindering en verstoring)

Habitatvermindering door de aanleg van offshore windparken wordt in het profieldocument aangedragen als knelpunt voor de bruinvis. Dit is echter niet relevant voor de Natura 2000-kustgebieden, omdat deze binnen de 12-mijlszone liggen en de (nieuwe) windparken buiten deze 12-mijlszone. De verstoring en eventuele andere negatieve effecten die offshore windparken met zich meebrengen kunnen wel indirect een effect hebben op de bruinvisaantallen (Gilles et al., 2009; Scheidat et al., 2011; van Beest et al., 2015) en -gezondheid (Gilles et al., 2009; Carstensen et al., 2006; Dähne et al., 2013). Zoals bij doodsoorzaken aangedragen, kan (langdurige) verstoring van offshore activiteiten zoals heien directe en indirecte gevolgen hebben voor de bruinvissen, zoals verminderde prooidetectie, verhoogde vatbaarheid voor infectieziekten en een verlaagd reproductiesucces.

Zowel habitatvermindering als verstoring door dergelijke offshore activiteiten valt buiten de invloedsfeer van het beheerplan. Echter kan er wel sprake zijn van externe werking binnen het Natura 2000-gebied.

Voldoende voedsel

Veranderingen in het voedselaanbod door o.a. opwarming zeewater

Klimaatverandering leidt tot andere abiotische omstandigheden, waaronder waterstanden, watertemperatuur en getijdenwerking. Deze veranderingen hebben ook effect op de visaantallen en -verspreiding, waardoor ook de bruinvisverspreiding en abundantie wordt beïnvloed (Boonstra et al., 2013; IJsseldijk et al., 2015).

Knelpunten

Goede waterkwaliteit

Chemische vervuiling

Uit onderzoek is gebleken dat 38,5% van de onderzochte bruinvissen PCB-concentraties heeft die de drempelwaarde voor negatieve gezondheidseffecten overschreden. Vooral volwassen mannetjes vertoonden hoge PCB-niveaus (92,3%). Bij de volwassen vrouwtjes waren de PCB-niveaus aanzienlijk lager (10,5%), omdat zij een deel van de PCB's via hun melk kunnen uitscheiden (IJsseldijk, 2021; van den Heuvel-Greve et al., 2021). Bovendien lijken de PCB-gehaltes hoger te zijn in de aangestrande dieren in het zuiden van de Nederlandse Noordzeekust (Oosterschelde, Westerschelde en Delta) dan van de dieren in het noorden (Waddenzee) (Geelhoed et al., 2024). In de Noordzee hebben veel bruinvissen dus een te hoog gehalte aan PCB's in hun lichaam. Dit kan wijzen op een verminderde kwaliteit van de Noordzeekustzone en de bredere Nederlandse kust als leefgebied voor bruinvissen (M. J. van den Heuvel-Greve et al., 2021). Een te hoog gehalte aan PCB's kan mogelijke nadelige gevolgen voor de gezondheid van de dieren betekenen, zoals immunosuppressie, hormoonontregeling, reproductieve stoornissen en een kortere levensduur (Pinzone et al., 2022). In de Waddenzee worden de KRW-normen voor PCB's echter niet overschreden, waardoor dit naar verwachting geen knelpunt vormt. Er is wel sprake van overschrijding van de normen van o.a. PBDE, heptachloor, kwik, PAK, arseen en chroom (RoyalHaskoningDHV & Waardenburg Ecology, 2024b). Of dit leidt tot schadelijke effecten op bruinvissen in de Waddenzee is onbekend.

PFAS kunnen tot verstoring van het immuunsysteem en de hormoonhuishouding leiden (van den Heuvel-Greve et al., 2024). Uit onderzoek van den Heuvel-Greve et al. (2024) naar de gehalten van chemische stoffen in de Westerschelde en de Waddenzee blijkt dat de concentraties van PFAS in de Waddenzee beduidend lager zijn dan in de Westerschelde en in de Waddenzee onder de effectgrens voor bruinvis liggen.

Plastics

Verschillende vormen van plastic afval worden aangetroffen in de maaginhoud van gestrande bruinvissen. Tijdens onderzoek van gestrande bruinvissen door van Franeker et al. (2018) was de hoeveelheid aangetroffen plastic niet zodanig dat dit een grote impact op de gezondheid zou hebben gehad. Daarnaast zijn ook microplastics aangetroffen in bruinvissen (Philipp et al., 2021) (van Franeker et al., 2018), maar of deze aanwezigheid leidt tot negatieve effecten is niet goed bekend. Plastics kunnen onder andere stoffen bevatten die toxisch of kankerverwekkend zijn.

Geen bijvangst van bruinvissen in de visserij, lage sterfte

Doodsoorzaken

Jaarlijks wordt er een onderzoek uitgevoerd naar de doodsoorzaken van aangespoelde dieren. De belangrijkste doodsoorzaken die tijdens deze jaarlijkse monitoring worden geregistreerd, zijn infectieziekten, aanvallen door grijze zeehonden, voedseltekorten, bijvangst en andere vormen van trauma (Begeman et al., 2014; IJsseldijk et al., 2016, 2017, 2019; IJsseldijk, Kik, et al., 2018, 2020; IJsseldijk, van Schalkwijk, et al., 2021; IJsseldijk & Gröne, 2015; van Schalkwijk et al., 2022; van Schalkwijk, Gröne, et al., 2023; van Schalkwijk, Schotanus, et al., 2023). In de afgelopen decennia is het aantal aangespoelde bruinvissen op de Nederlandse kust toegenomen (IJsseldijk, ten Doeschate, et al., 2020). Bij deze jaarlijkse metingen moet rekening worden gehouden met het feit dat de steekproefomvang relatief klein is en dat het onderzoek onderhevig is aan biases. Dieren die ver van de kust sterven, zijn vaak verder in ontbinding dan de dieren die in de kustzone overlijden, waardoor alleen de laatstgenoemden goed kunnen worden onderzocht op doodsoorzaken zoals bijvangst of aanvallen door grijze zeehonden. Infectieziekten waren de voornaamste doodoorzaak bij deze onderzoeken de afgelopen jaren, waarbij het gemiddeld 32 % van de gestrande dieren betrof in de periode 2008-2019 (IJsseldijk

et al., 2022) en ook de jaren hierna met 30-41 % de voornaamste doodoorzaak was (IJsseldijk, van Schalkwijk, et al., 2021; van Schalkwijk et al., 2022; van Schalkwijk, Gröne, et al., 2023; van Schalkwijk, Schotanus, et al., 2023), vooral onder volwassen dieren.

Directe doodsoorzaken, waaronder bijvangst

De meest voorkomende door mensen veroorzaakte doodsoorzaak tussen 2008 en 2019 was bijvangst (17 %), waarbij vooral jonge dieren werden getroffen (IJsseldijk, 2021). Bijvangst wordt wereldwijd beschouwd als de grootste menselijke bedreiging voor bruinvissen en zal waarschijnlijk ook een significante rol in Nederland spelen (Camphuysen & Trouwborst, 2009; Dolman et al., 2016; Reeves et al., 2013). Eerder uitgevoerd onderzoek uit 2008 door Witteveen + Bos concludeert dat zeezoogdieren (bruinvissen en zeehonden) niet worden bijgevangen in de staandwantvisserij gelokaliseerd in de kustwateren (Klinge, 2008). In Belgische wateren werd daarentegen wel bijvangst van verschillende bruinvissen vastgesteld ten gevolge van kustgebonden staandwantvisserij (med. J. Haelters, 2025). In een studie van Scheidat et al. (2018) is gekeken naar bruinvisbijvangst in de staandwantvisserij middels Remote Electronic Monitoring systems. Met camera's en sensoren zijn data verzameld. Hiermee is de bijvangststerfte door de staandwant vloot van de Nederlandse bruinvispopulatie berekend. De geschatte mate van bijvangst (0,05 tot 0,07 % van de Nederlandse populatie) lijkt geen effect te hebben op populatieniveau (Scheidat, Couperus & Siemensma, 2018). Een belangrijke kanttekening is dat dit onderzoek zich heeft gericht op Nederlandse beroepsvisserij met staand want, en recreatieve visserij of buitenlandse vissers hier dus niet in zijn meegenomen. Ook deed slechts een klein deel van de vloot mee aan het onderzoek. Staandwantvisserij is in de Nederlandse kustwateren toegestaan onder registratienummers, maar het precieze gebruik is niet bekend. Zo wordt geschat door de Waddenzeegemeenten dat 10-60 % van de aanmelders daadwerkelijk vist, waarvan de meeste 1-5 keer vissen, maar tegelijk vissen sommige recreatieve vissers meer dan 50 keer per jaar (Heidinga et al., 2023).
Monitoring en registratie van bijvangsten vindt niet structureel plaats in de staandwantvisserij. Hierdoor is er geen goed beeld van de bijvangsten in de staandwantvisserij en is onduidelijk of dit een bedreiging vormt voor de instandhoudingsdoelstelling voor bruinvis in de Waddenzee.

Indirecte doodsoorzaken en externe factoren

Naast directe doodsoorzaken zoals bijvangst kan de dood van bruinvissen ook indirect worden veroorzaakt door menselijke activiteiten. Zo kan door mensen veroorzaakte gehoorschade (door impulsief onderwatergeluid) en bijkomende langdurige verstoring leiden tot verminderde detectie van prooien. Voedseltekort kan vervolgens leiden tot verminderd voortplantingssucces en verhoogde vatbaarheid voor infectieziekten. Bovendien kunnen veranderingen in het klimaat en chemische vervuiling de vatbaarheid voor infectieziekten ook verhogen (Sanderson & Alexander, 2020; van den Heuvel-Greve et al., 2021). De bronnen van dit soort indirecte doodsoorzaken hebben daarmee een sterke invloed op de kwaliteit van het leefgebied. Zo waren infectieziekten de voornaamste doodsoorzaak in de monitoringsstudies van de gestrande bruinvissen (IJsseldijk, van Schalkwijk, et al., 2021; van Schalkwijk et al., 2022; van Schalkwijk, Gröne, et al., 2023; van Schalkwijk, Schotanus, et al., 2023).

Lage sterfte

Bruinvisbeschermingsplan niet volledig uitgevoerd

Het Bruinvisbeschermingsplan (LNV, 2020) bestaat uit een lijst maatregelen, variërend van maatregelen omtrent beleid en participatie tot wetenschappelijk onderzoek en het mitigeren van bijvangst en onderwatergeluid. Nu de bruinvis onderdeel is van het Natura 2000-beheerplan Waddenzee, zijn deze maatregelen uit het Bruinvisbeschermingsplan ook van belang voor dit gebied.

Het Bruinvisbeschermingsplan is binnen LNV in 2022-2023 geëvalueerd op de onderwerpen: welke aanbevelingen zijn uitgevoerd/afgerond, welke zijn gestart, en welke zijn nog niet gestart (Rijksoverheid, 2024). In de evaluatie van het beheerplan Noordzeekustzone (Schilt et al., 2023) wordt een overzicht gegeven van verscheidene maatregelen die van belang zijn voor de kustzones en in hoeverre deze zijn uitgevoerd. De hierin beschreven monitoring en kennisleemtes zijn van belang om het doelbereik van de bruinvis beter te bepalen en bij te sturen op problemen. Zo is een opgenomen maatregel betere monitoring en registratie van staandwantvisserij en bijkomende bijvangst. Dit is volgens de evaluatie uitgevoerd voor enkele jaren, maar daarna niet doorgezet.

Voldoende voedsel

Potentieel knelpunt: voedselgebrek / kwaliteit van voedsel

Verscheidene studies toonden aan dat bruinvisactiviteit en spatiotemporele verspreiding correleren met prooiaanwezigheid en -verspreiding (Boonstra et al., 2013; Brasseur et al., 2010, 2011; IJsseldijk et al., 2015; Weel et al., 2018). Het dieet van bruinvissen in Nederlandse wateren is magerder dan van andere bruinvispopulaties, gebaseerd op maaginhoudonderzoek aan gestrande bruinvissen (Leopold, 2015). De oorzaak van dit dieetverschil is nog niet vastgesteld. Dit zou te maken kunnen hebben met de kwaliteit van het leefgebied en een tekort aan vette vis (Leopold, 2015). Het dieet van de bruinvis bestaat in andere populaties vooral uit vissoorten met een hoog vetgehalte, zoals haring en zandspiering. In de Nederlandse wateren, waaronder de kustwateren, is het dieet meer opgebouwd uit magere soorten, waaronder grondel voor jonge bruinvissen en sprot, wijting en kabeljauw voor oudere dieren. Mogelijk is er in deze gebieden niet genoeg vette vis beschikbaar is, of zijn (verzwakte/jonge) bruinvissen niet meer in staat zijn om deze vette, vaak snelle vissen te bejagen, waardoor deze minder vaak worden gevangen (Leopold, 2015, 2016). Vooralsnog worden dieetstudies uitgevoerd door het onderzoeken van de maaginhoud van gestrande bruinvissen. De aangestrande dieren mogen niet te ver ontbonden zijn voor deze onderzoeksmethodiek. Daardoor zijn de onderzochte dieren voornamelijk dieren die dichter bij de kust zijn gestorven. Langs de Nederlandse kust bevinden zich kraamkamers voor (vette) vissoorten als sprot en haring, waardoor het voedselaanbod langs de kust mogelijk ook simpelweg bestaat uit kleine/jonge vissen. Volwassen bruinvissen eten veel wijting, ongeveer 70% van hun dieet bestaat uit deze vissoort. De fluctuatie in wijtingaantallen is terug te zien in de bruinvispopulaties, waaruit is af te leiden dat de bruinvis zeer gevoelig is voor afnames van dit stapelvoedsel (med. M. Leopold, 2024).

Een studie van gestrande volwassen vrouwelijke bruinvissen maakte het mogelijk om de zwangerschapspercentages en de groei van de foetussen te beoordelen. Dit wees op lage zwangerschapspercentages en foetale groei die werd beïnvloed door de gezondheidstoestand van de moeders en het algemene dieet (IJsseldijk, Hessing, et al., 2021). In de Nederlandse kustwateren worden relatief weinig jongen geboren, wat mogelijk veroorzaakt wordt door voedseltekort of te weinig voedsel van voldoende kwaliteit (mondelinge mededeling M. Leopold, 2024). De voedingsstatus van de moeder heeft significante effecten op zowel de grootte van de foetus als het starten en voltooien van de zwangerschap (IJsseldijk, 2021; IJsseldijk, Hessing, et al., 2021).

Potentieel knelpunt: invloed visserij op het voedselaanbod

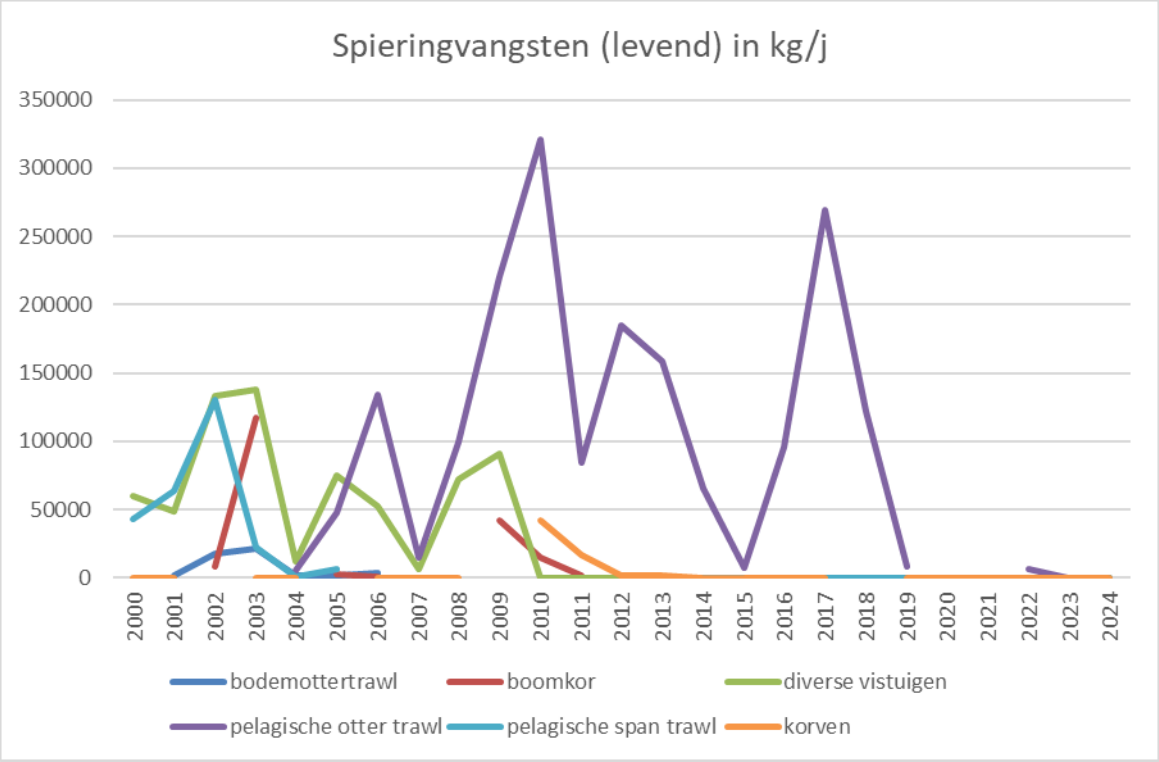
Via RVO zijn gegevens verkregen van de visserij op spiering tussen 2000 en 2024 in de statistische vakken 34F4, 35F4, 34F5, 35F5, 36F5, 35F6 en 36F6. Deze vakken overlappen met delen van het IJsselmeer, de Waddenzee en Noordzeekustzone, waarbij het IJsselmeer uiteraard geen leefgebied vormt voor de bruinvis.



Figuur 6.6.4 Statistische vakken waarover visserijgegevens worden verzameld. Ontleend aan: Heidinga et al. (2023)

In onderstaand figuur is per type vistuig weergegeven hoeveel kilo levende spiering is gevangen. Hierbij zijn alleen de vistuigen opgenomen waarvoor hoeveelheden zijn aangeleverd. In de grafieken ontbreken getallen voor specifieke vistuigen voor specifieke jaren, waardoor de lijnen onderbroken zijn. Die gegevens zijn door RVO niet aangeleverd omdat sprake is van bedrijfsgevoelige gegevens. Er is in het betreffende jaar dan door twee of minder vaartuigen van hetzelfde type gevist op spiering. De gegevens van voor 2015 zijn minder betrouwbaar, omdat de processen om de vangstgegevens te controleren toen minder geavanceerd waren. Hierdoor kunnen in deze jaren een aantal dubbeltellingen zijn meegenomen. Over het algemeen zijn de niet aangeleverde hoeveelheden lager dan de getoonde hoeveelheden, aangezien hier minder vaartuigen bij betrokken zijn geweest. Al met al valt er ongeveer 4 % van de totale hoeveelheid weg wegens de vertrouwelijkheid (med. M. van der Jagt, 2025).

In de grafiek zijn geen gegevens getoond van visserij met typen vistuigen waardoor vanwege de vertrouwelijkheid helemaal geen data kon worden gedeeld. Dit geldt voor visserij met aaskuilen (alleen 2022), fuiken, handlijn of hengellijn, kieuwnet en ringzegen (diverse jaren).



Figuur 6.6.5. Vangsten van spiering (kg/j) met diverse vistuigen in een deel van het IJsselmeer, Waddenzee en Noordzeekustzone in de periode 2000-2024. Gegevens verkregen via RVO

Het is onduidelijk of visserij op spiering een merkbaar effect heeft op de draagkracht van de Waddenzee voor de bruinvis.

Rust in het leefgebied

Bruinvissen worden sterk beïnvloed door menselijke activiteiten die onderwatergeluid veroorzaken (Dähne et al., 2013; Lucke et al., 2009; D. M. Wisniewska et al., 2018). Dit omvat geluid van scheepsverkeer, bouwactiviteiten (zoals heien en trillen), militaire sonar en seismische onderzoeken.

<u>Potentieel knelpunt: geluidsoverlast door scheepsvaart</u>

Bruinvissen in Deense wateren werden gedurende 17-89 % van hun tijd op zee blootgesteld aan scheepsgeluid, wat leidde tot gedragsveranderingen, zoals een afname in foerageeractiviteit (Wisniewska et al., 2018). Dergelijke effecten van scheepsgeluid op bruinvissen zijn tot grote afstanden (kilometers) waargenomen (Frankish et al., 2023). De langetermijneffecten van deze verstoringen op individueel en populatieniveau zijn echter nog niet volledig onderzocht. Verscheidene scheepvaartroutes kruisen het Natura 2000-gebied (zie Figuur 6.6.6). Het is niet onderzocht voor Natura 2000-gebied Waddenzee of dit een knelpunt vormt voor bruinvissen.

Ultrasoon anti-fouling systemen zijn commercieel verkrijgbaar bij verscheidene Nederlandse en internationale leveranciers. De systemen kunnen worden gebruikt door scheepsvaart om aangroei van organismen te voorkomen in de systemen en op de romp. Internationale studies laten zien dat deze apparaten een negatieve impact kunnen hebben op zeezoogdieren (Madsen et al., 2025; Trickey et al., 2022). Het is onduidelijk in hoeverre dit momenteel wordt toegepast in/rond de Waddenzee en of dit tot verstoring van bruinvissen kan leiden.



Figuur 6.6.6 Scheepvaartroutes en havens in de Waddenzee en Noordzeekustzone

Potentieel knelpunt: geluidsoverlast impulsgeluiden

Impulsief geluid (bijvoorbeeld afkomstig van de bouw van offshore windturbines, militaire sonar of seismische onderzoeken) kan mariene zoogdieren eveneens beïnvloeden en kan gedragsveranderingen (verstoring) of verschuivingen in de gehoordrempel veroorzaken (Kastelein et al., 2016). Vooral voor bruinvissen, die sterk afhankelijk zijn van echolocatie als belangrijkste zintuiglijke systeem, kan gehoorschade ingrijpende gevolgen hebben, zoals een verminderde efficiëntie bij het foerageren. Een praktijkvoorbeeld van de impact van impulsief geluid komt uit een onderzoek naar bouwactiviteiten in de Eemshaven, waar een duidelijke afname in bruinvisvocalisaties werd geregistreerd en zeehonden ontwijkgedrag vertoonden (Brasseur et al., 2011). Hieronder wordt ingegaan op de gevoeligheid van bruinvissen voor heien en trillen.

Heien

Op basis van akoestische monitoringsgegevens verzameld tijdens de aanleg van de Borssele-windparken in 2019 en 2020, en de Gemini-windparken in 2015, is onderzocht welke geluidsparameters het beste de gedragsveranderingen van bruinvissen verklaren. Een statistische analyse van de detectie van bruinvis-echolocatiegeluiden als functie van de afstand tot de heipaal toont aan dat bruinvissen minder vaak werden gedetecteerd tijdens het heien. Dit effect werd waargenomen tot een afstand van minimaal 7 km bij Borssele, waar het heigeluid binnen een geluidsnorm moest blijven, en tot een afstand van minimaal 15 km bij Gemini, waar destijds nog geen geluidsnorm van toepassing was (de Jong et al., 2022). Passive Acoustic Monitoring (PAM) werd bij verscheidene studies ingezet om de impact van bouwactiviteiten voor windparken op bruinvissen te beoordelen. Dit onderzoek liet zien dat het aantal waarnemingen van bruinvissen tijdens heiactiviteiten aanzienlijk afnam (Brandt et al., 2018; Carstensen et al., 2006; Dähne et al., 2013; Scheidat et al., 2011; Tougaard et al., 2009). Mitigerende maatregelen om (tijdelijke) gehoorschade bij bruinvissen te voorkomen zijn onder andere Acoustic Detterent

Devices (ADD's) en Acoustic Harassment Devices (AHD's). Deze akoestische afschrikmiddelen genereren opzettelijk vermijdingsreacties over meerdere kilometers om bruinvissen te weren van de heiactiviteiten. Uit onderzoek blijkt dat geluidsbeperkende maatregelen zowel de ruimtelijke reikwijdte als de duur van de verminderde bruinvisactiviteit tijdens heiwerkzaamheden beperken (Brandt et al., 2016; Rumes & Mirta, 2021). De werkzaamheid van deze middelen varieert wel en wordt beïnvloed door meerdere factoren, waaronder de abiotische omstandigheden van de locatie en de geluidseigenschappen van de ingezette middelen. De vermijdingsafstanden die met ADD's/AHD's worden bereikt, zijn echter mogelijk niet voldoende om (tijdelijke) gehoorschade te voorkomen bij herhaalde blootstellingen (Schaffeld et al., 2020). Ook andere (bouw)activiteiten, voorafgaand of gevolgd door heien, zoals de installatie van funderingen en turbines en verhoogde scheepsactiviteit hebben aantoonbaar geleid tot verplaatsing van bruinvissen (Benhemma-Le Gall et al., 2021). In hoeverre deze maatregelen en activiteiten tot verstoring, populatie-effecten of verspreidingseffecten hebben geleid in de Waddenzee is onbekend.

Trillen

Baltzer et al. (Baltzer et al., 2020) onderzochten het effect van een innovatieve bouwtechnologie ('anchor vibration' of trillen) tijdens de aanleg van MZI's in de Waddenzee. Onderwatergeluid werd op verschillende afstanden van de bouwplaats gemeten om de geluidsoverdracht en het verstoringspotentieel voor mariene fauna te bepalen. Drempelwaarden voor gedragsverandering bij inheemse soorten mariene zoogdieren in de Waddenzee en representatieve vissoorten werden gebruikt om de beïnvloedingsradius van vibratiegeluid te berekenen. Vibratiegeluid, gedefinieerd als continu geluid dat tot 55 seconden aanhoudt en voornamelijk energie heeft onder 1 kHz, bleek op lokale schaal gedragsreacties te kunnen veroorzaken.

Uit het onderzoek bleek dat vibratiegeluid mariene zoogdieren tot een afstand van 375 meter en vissen tot een afstand van 766 meter kon beïnvloeden. De zones van responsiviteit voor vibratieactiviteiten bleken echter aanzienlijk kleiner dan die bij heiactiviteiten, waardoor trillen een veelbelovend alternatief vormt.

Activiteiten in en rond de Waddenzee

In de Waddenzee kan vooral verstoring optreden door impulsgeluiden en trillingen als gevolg van heiwerkzaamheden op het vasteland, zoals bij grootschalige ontwikkelingen in de industriehavens, of dijkversterkingen. Voor dergelijke activiteiten is altijd een ecologische toetsing nodig waarbij mogelijke effecten op zeezoogdieren door onderwatergeluid worden onderzocht. Mitigatie is onder andere mogelijk door te kiezen voor geluidarme funderingstechnieken en door de werkzaamheden langzaam op te starten zodat dieren het verstoorde gebied kunnen verlaten. Daarnaast is sprake van onderwatergeluid door scheepvaartverkeer. TNO heeft een pilot studie gedaan naar onderwatergeluid in de Waddenzee door dit gedurende twee weken te meten in de vaargeulen tussen Harlingen en Terschelling en Lauwersoog en Schiermonnikoog. Hieruit bleek dat het in de Waddenzee stiller was onder water dan in de Noordzee (de Jong & Jansen, 2023). Wat dit betekent voor de mate van verstoring van zeezoogdieren die optreedt is nog niet duidelijk.

Potentieel knelpunt: verstoring door EMV

De aanwezigheid van elektriciteitskabels in de water- en wadbodem leidt tot elektromagnetische straling (EMV). Er wordt aangenomen dat walvisachtigen magneto-sensitief zijn en het magnetisch veld van de aarde gebruiken voor oriëntatie en navigatie. Deze veronderstelling is grotendeels gebaseerd op de locatie en het voorkomen van walvisstrandingen (Kirschvink et al., 1986; Vanselow et al., 2018), die gecorreleerd lijken met gebieden met een lage intensiteit van

het aardmagnetisch veld. De potentiële elektro- of magneto-sensitiviteit van bruinvissen is niet specifiek bestudeerd. Het gehoor wordt beschouwd als het belangrijkste zintuig voor deze soort (Wohlsein et al., 2019). Onderzoek in het Nederlandse offshore windmolenpark Borssele vond geen correlatie tussen EMV-sterktes en akoestische activiteit van bruinvissen (Geelhoed et al., 2022). Tot nu toe zijn effecten van EMV op walvisachtigen niet waargenomen en deze worden als onwaarschijnlijk beschouwd (Hermans et al. 2024).

Vissen zijn mogelijk wel gevoelig voor EMV, waardoor aanleg van elektriciteitskabels mogelijk tot een indirect effect op het voedselaanbod van bruinvissen zou kunnen leiden. Diadrome vissen gebruiken onder andere het magnetische veld van de aarde om succesvol te migreren tussen paai- en voedselgebieden (Putman et al., 2020) en kunnen daardoor gevoelig zijn voor elektrische velden. Haringachtigen kunnen mogelijk zowel elektrische als magnetische velden oppikken. Over effecten van EMV op diadrome vissen is weinig bekend. Het is niet uit te sluiten dat lokaal, dicht bij het kabelsysteem, effecten op individuniveau plaatsvinden, zoals aantrekking of vermijding. Pelagische soorten zullen hierbij makkelijker kunnen uitwijken dan bodemgebonden vissen. Op het niveau van de Waddenzee worden geen negatieve effecten op het voedselaanbod voor bruinvissen verwacht.

Overzicht kansen en knelpunten

In onderstaande tabel staat een overzicht van de kansen en knelpunten voor bruinvis. Omdat het gaat om ofwel gebiedsbrede knelpunten ofwel knelpunten op de Noordzee zijn ze niet op kaart weergegeven.

Tabel 6.6.3 Overzicht knelpunten en kansen bruinvis.

Kans/Knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/Extern	Schaalniveau/ Locatie	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Indirecte doodsoorzaken (cumulatie)	Lage sterfte	-	Gebiedsdekkend	Nee
	Bruinvisbeschermingsplan niet volledig uitgevoerd	Lage sterfte, geen bijvangst in de visserij	-	Gebiedsdekkend	Nationaal beheer
	Habitatvermindering door offshore windparken	Rust in het leefgebied	Extern	Noordzee	Offshore windparken
	Opwarming zeewater, veranderingen stroming	Voldoende voedsel	Extern (autonoom)	Gebiedsdekkend	Nee
Potentieel knelpunt	Voedselgebrek / Kwaliteit van voedsel	Voldoende voedsel	Intern/Extern	Gebiedsdekkend	Nee
	Chemische vervuiling	Goede waterkwaliteit	Intern/Extern	Gebiedsdekkend	Beheer/gebruik
	Plastics/microplastics	Goede waterkwaliteit	Intern/Extern	Gebiedsdekkend	Gebruik
	Bijvangst in de visserij	Geen bijvangst in de visserij	Extern	Noordzee	Visserij
	Geluidsoverlast door scheepsvaart	Rust in het leefgebied	Intern en extern	Gebiedsdekkend	Scheepsvaart

	Geluidsoverlast door bouwactiviteiten	Rust in het leefgebied	Intern en extern	Noordzee	Bouw en offshore windparken

6.6.6 Potenties

Oppervlakte
Er zijn kennisleemten met betrekking tot het voorkomen in de Waddenzee, de functies van het gebied en het habitatgebruik. Het is aannemelijk dat alle permanent overstroomde delen in potentie geschikt zijn voor de bruinvis.

Kwaliteit
Er kan niet goed worden beoordeeld in hoeverre wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden voor de bruinvis en de functies van de Waddenzee zijn niet volledig duidelijk. Potenties voor kwaliteitsverbetering zijn daardoor moeilijk te duiden. Belangrijk is in ieder geval dat directe oorzaken van sterfte zoveel mogelijk worden weggenomen, met name sterfte door bijvangst. Er is geen inzicht in de ruimtelijke verspreiding van de staandwantvisserij, waardoor dit niet op kaart kan worden weergegeven.
In de Waddenzee is de waterkwaliteit momenteel niet op orde. Kwaliteitsverbetering is in beperkte mate mogelijk door het verlagen van de emissie van verontreinigende stoffen aan de bron en daarnaast door vergunningen voor lozingen regelmatig te updaten en te reviewen.

6.6.7 Oplossingsrichtingen

De oplossingsrichtingen voor bruinvis richten zich op:
- Regulatie op staandwantvisserij binnen Natura 2000-gebied behouden. Daarnaast dient dit beter gemonitord te worden om een beeld te krijgen van dit gebruik en de bijkomende impact door zowel commerciële als recreatieve visserij.
- Vergunningsvoorwaarde instellen ten aanzien van aanlanden bijgevangen bruinvissen door offshore staandwantvisserij.

Er is een dringende behoefte aan meer onderzoek naar het offshore dieet van bruinvissen, aangezien de huidige gegevens voornamelijk afkomstig zijn van aangestrande dieren uit de nabijgelegen kustzone, wat een vertekend beeld kan geven van hun voedingspatronen en voedselbeschikbaarheid. Het uitvoeren van dieetonderzoek op bijgevangen bruinvissen in de staandwantvisserij kan inzicht bieden in de vissoorten die essentieel zijn voor hun voeding en of ze voldoende voeding binnenkrijgen. Daarom zou het nuttig zijn om het aanlanden van bruinvissen als vergunningsvoorwaarde te stellen, waarbij alle bijgevangen dieren verplicht voor onderzoek moeten worden aangeboden, inclusief dieren van buitenlandse vissers in Nederlandse wateren om een representatieve steekproefomvang te waarborgen. Hiervoor is het nodig om de vissers toestemming te verlenen voor het aanlanden van dode bruinvissen.

Daarnaast is onderzoek gewenst naar:
- Het dieet in de Waddenzee;
- Cumulatieve effecten van stressfactoren;
- De ruimtelijke en temporele distributie van bruinvissen in de Noordzeekustzone/Waddenzee;
- Onderzoek naar een subpopulatie in de Waddenzee;
- Onderzoek naar effect van onderwatergeluid.

In de ‘memo tussentijdse maatregelen’ (tussen de evaluatie van het afgelopen beheerplan en het inwerkingtreden van het nieuwe beheerplan) (Beheerautoriteit Waddenzee & Rijkswaterstaat, 2024) zijn twee maatregelen t.a.v. de bruinvis opgenomen:

- nulmeting van de veegbesluit-soorten (waaronder bruinvis), waar een kaart met voorkomen van de soort, telgegevens en de bijbehorende trend uit moeten volgen.
- pilot hydrofoon. Deze maatregel zou bijdragen aan de ontwikkeling van een monitoringsmethodiek in de Waddenzee en tevens een beeld schetsen van de het knelpunt ‘onderwatergeluid’.

In 2025 start in het kader van het programma Monitoring-Onderzoek-Natuurversterking-Soortbescherming (MONS) een onderzoek naar bijvangst in de staandwantvisserij waarbij waarschijnlijk ook wordt gekeken naar recreatieve staandwantvisserij (med. Ministerie van LVVN, 2025).

Overzicht oplossingsrichtingen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de oplossingsrichtingen voor bruinvis. Omdat het gaat op gebiedsbrede oplossingsrichtingen zijn deze niet op kaart opgenomen.

Tabel 6.6.4 Overzicht oplossingsrichtingen bruinvissen. Onderzoek: zie paragraaf 6.6.9. E: effectgericht, O: onderzoek

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau
Regulatie op staandwantvisserij behouden	Bruinvisbeschermings-plan niet uitgevoerd	Geen bijvangst in visserij, lage sterfte	E	Gebiedsdekkend
Vergunningsvoorwaarde voor aanlanden bijgevangen bruinvissen in offshore staandwantvisserij	Bruinvisbeschermings-plan niet uitgevoerd	Voldoende voedsel	E	Gebiedsdekkend
Onderzoek naar dieet van bruinvissen, offshore en in de Waddenzee	Voedselgebrek	Voldoende voedsel	O	Gebiedsdekkend
Onderzoek naar cumulatief effect van stressfactoren	Indirecte doodsoorzaken	Rust in het leefgebied	O	Gebiedsdekkend
Onderzoek naar doodsoorzaken en populatiefactoren	Indirecte doodsoorzaken, verontreinigende stoffen, voedselgebrek	Lage sterfte	O	Gebiedsdekkend
Verbetering monstergrootte en ziektescreening postmortaal onderzoek	Indirecte doodsoorzaken	Lage sterfte	O	Gebiedsdekkend

Pilot hydrofoon voor monitoringsmethodiek in Waddenzee	Onvoldoende inzicht in voorkomen en verspreiding	Inzicht in voorkomen en verspreiding	O	Waddenzee
Onderzoek naar ruimtelijke en temporele distributie van bruinvissen in NZKZ/Waddenzee	Onvoldoende inzicht in voorkomen en verspreiding	Inzicht in voorkomen en verspreiding	O	NZKZ/Waddenzee
Onderzoek naar subpopulatie in Waddenzee	Inzicht in voorkomen en verspreiding	Inzicht in voorkomen en verspreiding	O	Waddenzee
Onderzoek naar effect van onderwatergeluid	Verstoring	Rust in het leefgebied	O	Waddenzee

6.6.8 Toekomstig, potentieel doelbereik

Momenteel ontbreekt het aan voldoende kennis over de bruinvispopulaties, hun verspreiding en gebiedsgebruik binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied. Dit gebrek aan informatie leidt tot onduidelijkheid over oorzaken van schadelijke effecten en bemoeilijkt het ontwikkelen van gerichte oplossingen. Door de onbekendheid met de huidige situatie, is het onwaarschijnlijk is dat het doelbereik voor 2050 wordt behaald.

6.6.9 Kennisleemten

Hieronder staan de kennisleemten ten aanzien van bruinvis opgesomd:

- Cumulatief effect van stressfactoren: Er is een kennisleemte over de cumulatieve impact van zowel antropogene als natuurlijke stressfactoren op de gezondheid en het gedrag van bruinvissen. Huidig onderzoek biedt nog geen volledig inzicht in hoe deze stressoren samen de toestand van bruinvissen beïnvloeden (IJsseldijk, Doeschate, et al., 2018).
- Belang van rust in de Waddenzee voor de soort.
- Doodsoorzaken en populatiefactoren: Huidig onderzoek naar dode aangespoelde bruinvissen richt zich voornamelijk op het vaststellen van doodsoorzaken, geslacht en leeftijd. Echter, veel doodsoorzaken kunnen specifieke interacties vertonen met geslacht en leeftijd. Voor een meer gedetailleerd inzicht in deze relaties en hun impact op de populatie, dient het onderzoek te worden uitgebreid. Het opnemen van geslacht- en leeftijdsspecifieke analyses kan bijdragen aan een beter begrip van de interacties tussen doodsoorzaken en demografische factoren. De (strandings)monitoring kan daarom worden verbeterd door trendanalyses van spatiotemporele aantallen en ook i.r.t. kustwaarnemingen (beiden wel gedaan met data tot 2017/2018).
  Er zou een verbeterslag kunnen worden gemaakt van de monstergrootte (nu: 10-15% van alles wat er strandt) en standaardscreening van infectieziekten, o.a. in relatie tot vervuiling en klimaatverandering (med. L. IJsseldijk, 2024). Er wordt nu alleen gescreend op ziektes die op basis van symptomen vermoed worden, maar het zou goed zijn om standaard op een breed scala aan ziektes te testen, aangezien niet alles duidelijke symptomen heeft (med. J. Vrooman, 2024).
- Dichtheden of populatiedemografie: Er ontbreekt gedetailleerde kennis over de exacte dichtheden van bruinvissen in de Noordzeekustzone en Waddenzee. Door gerichter onderzoek uit te voeren in deze Natura 2000-gebieden kan het doelbereik beter worden beoordeeld.

- Functie van de Waddenzee voor de soort. Vliegtuigtellingen worden niet uitgevoerd in de Waddenzee. Het troebele water maakt het lastig om dieren onder het wateroppervlak vanuit een vliegtuig te zien, wat de kans op waarnemingen verkleint (Unger et al., 2022). Daarnaast kunnen de vliegtuigen de smalle geulen in de Waddenzee lastig meenemen in de transecten. Deze geulen worden juist gebruikt door bruinvissen omdat ze moeten uitwijken bij laag water / droogvallen van het gebied.
- Ruimtelijke en temporele distributie in de Waddenzee en Noordzeekustzone.
- Is er sprake van een Waddenzee-subpopulatie? En bevindt deze populatie zich alleen in de Deense/Duitse Waddenzee, of ook in de Nederlandse Waddenzee? Deze informatie is essentieel voor gebiedsgerichte maatregelen en inzichten ten aanzien van populatie, verspreiding en gebruik van de Waddenzee en mogelijk de zeegaten / Noordzeekustzone.

6.7 Grijze zeehond

6.7.1 Ecologie

Het leefgebied van de grijze zeehond omvat zowel lig-/rustplaatsen als het aquatisch milieu. De ligplaatsen worden het hele jaar door gebruikt om te rusten. Tijdens de voortplantingsperiode (november-januari) en de daaropvolgende verharingsperiode (maart-april) worden deze plaatsen intensiever bezocht (Schop et al., 2017). De zeehonden paren zowel onder water als op stranden/zandplaten (Atkinson, 1997). De eisen die ze stellen aan hun voortplantingsgebieden en foerageergebieden, alsmede de migratieroutes die grijze zeehonden afleggen zijn niet bekend (Wageningen University and Research, 2024).

Voor het werpen van hun jongen trekken de vrouwtjes naar specifieke voortplantingsgebieden, zoals kusten of zandplaten boven de vloedlijn (Allen et al., 2022; Brasseur et al., 2014). De vrouwtjes keren veelal jaarlijks terug naar dezelfde plek en verzamelen zich in kolonies. Ook sluiten niet drachtige vrouwtjes zich soms bij deze kolonies aan, al rusten deze individuen ook op de platen dichter bij de foerageergebieden. De paartijd volgt ongeveer drie weken na de werptijd. Grijze zeehondenpups hebben lange haren, welke in tegenstelling tot de gewone zeehond, niet uitermate geschikt zijn voor zwemmen (Ministerie van LNV, 2014a; Wageningen University and Research, 2024). Ze zijn daarom afhankelijk van plekken die niet overstromen. In Nederland worden grijze zeehonden geboren op zandplaten boven de hoogwaterlijn (Ministerie van LNV, 2014a).

Grijze zeehonden eten voornamelijk vis. Ze zijn uitstekende duikers waardoor ze een groot aantal bodemgebonden vissoorten kunnen vangen. De zeehonden foerageren tot op honderden kilometers van de kust. In hun dieet zijn ze flexibel en ze eten dan ook voornamelijk de meest voorkomende vis in dat seizoen of in die specifieke regio (Brasseur et al., 2004).

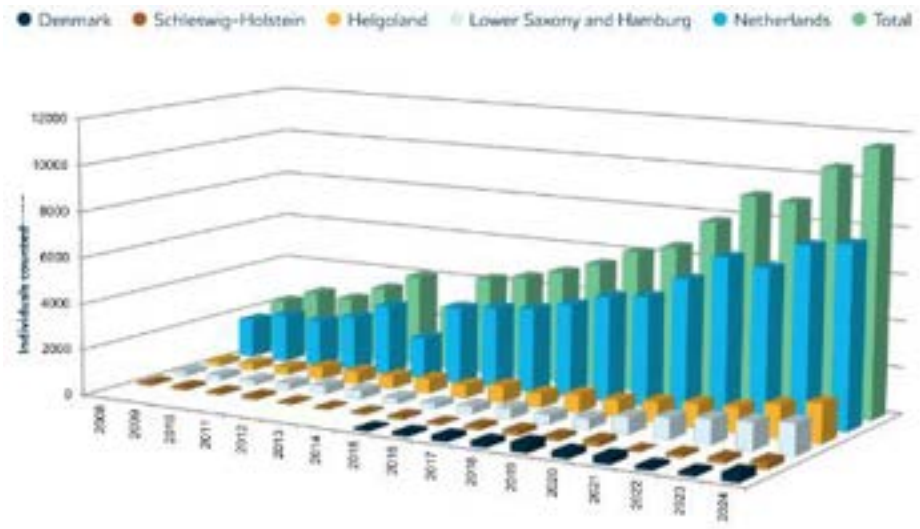
6.7.2 Beschrijving in ruimte en tijd

Nederlandse grijze zeehonden behoren tot een grotere oostelijke metapopulatie die zich uitstrekt over de Noordzeelanden, met de grootste deelpopulatie in Groot-Brittannië (Cremer et al., 2017). De internationale Waddenzee wordt gemonitord door de dieren te tellen die aan land gezien worden in de geboorte- en verharingsperiode. Resultaten worden geleverd voor het hele gebied en per land. De Nederlandse resultaten worden vervolgens ook weergegeven per deelgebied. Deelgebied 1 en 3 overlappen met de Noordzeekustzone omdat hierin de Razende Bol/Noorderhaaks (verder: Razende Bol) en de Engelse/Engelsche Hoek (verder: Engelse Hoek)

zijn meegenomen. Door de mobiliteit van de dieren is het lastig om exacte aantallen in de Waddenzee of de Noordzeekustzone vast te stellen. Er is dan ook geen sprake van een afgebakende 'Nederlandse populatie' of een 'populatie binnen een specifiek Natura 2000-gebied'. Om die reden behandelen we zowel de internationale aantallen, als de lokale aantallen en trends.

Internationale Waddenzee

In de internationale Waddenzee werden in 2024 11.515 grijze zeehonden geteld tijdens de verharingsperiode, een stijging van 9% ten opzichte van het jaar ervoor. In het Nederlandse deel van de Waddenzee (inclusief de dieren in de Noordzeekustzone-deelgebieden) werden 7.821 grijze zeehonden geteld, een kleine stijging ten opzichte van de 7.613 getelde dieren in 2023 (Schop et al., 2023). Sinds 2007 is er een toenemende trend van het aantal grijze zeehonden in de Waddenzee (zie Figuur 6.7.3).



Figuur 6.7.1 Aantal grijze zeehonden geteld in de verharingsperiode in de (internationale) Waddenzee (Schop et al., 2024).

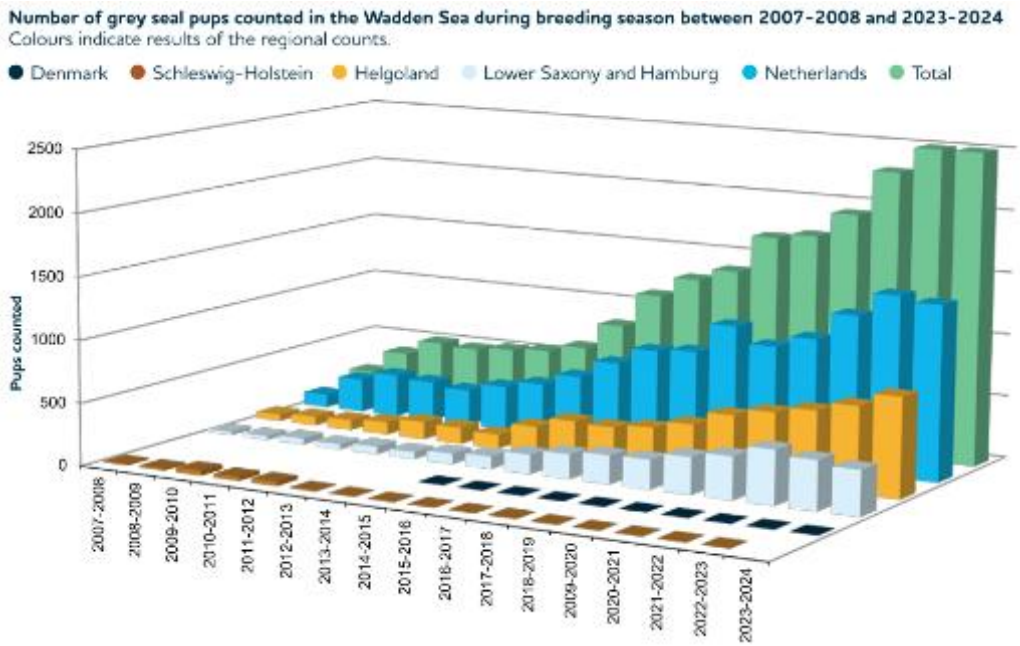


Figuur 6.7.2 Deelgebieden die worden gemonitord binnen de Waddenzee, met daarbij ook de Razende Bol en de Engelse Hoek en Belgische plaat (WUR, 2024).



Figuur 6.7.3 Grijze zeehonden geteld in de Waddenzee, op de Razende Bol, Engelse Hoek en Belgische plaat. De deelgebieden komen overeen met de gebieden aangegeven in Figuur x (WUR, 2024).

In 2024 zijn er 2.547 pups geteld in de internationale Waddenzee (zie Figuur 6.7.4) (Schop et al., 2024). Het Nederlandse aandeel (1.395 pups) was 3% lager dan het jaar ervoor (Galatius et al., 2024). De laatste vijf jaar is de pupproductie met gemiddeld 9% per jaar gegroeid. De laatste vijf jaar is de populatie daarentegen gemiddeld met 12% per jaar gegroeid (Schop et al., 2024). Deze groei kan dus niet alleen aan geboortes worden toegeschreven. Uitwisseling met de grijze zeehonden uit Groot-Brittannië speelt een grote rol, en sommige dieren keren terug naar het Verenigd Koninkrijk (Brasseur et al., 2015).



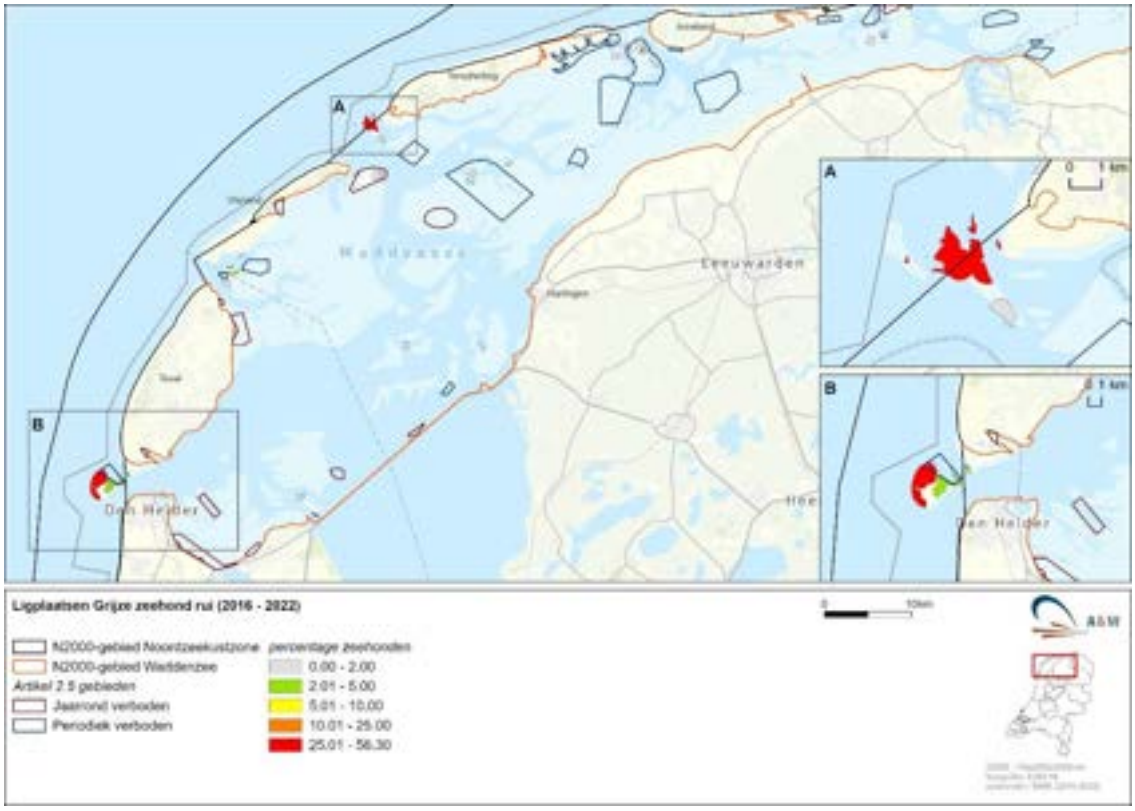
Figuur 6.7.4 Aantal grijze zeehondenpups geteld in de (internationale) Waddenzee (Schop et al., 2024).

Verspreiding binnen Waddenzee en Noordzeekustzone

Grijze zeehonden worden niet gelijkmatig over het Nederlandse wad gezien; de meeste ligplaatsen bevinden zich in het westelijke Waddengebied, vooral tussen Vlieland en Terschelling, en tussen Den Helder en Texel (Cremer et al., 2017). Grijze zeehonden worden

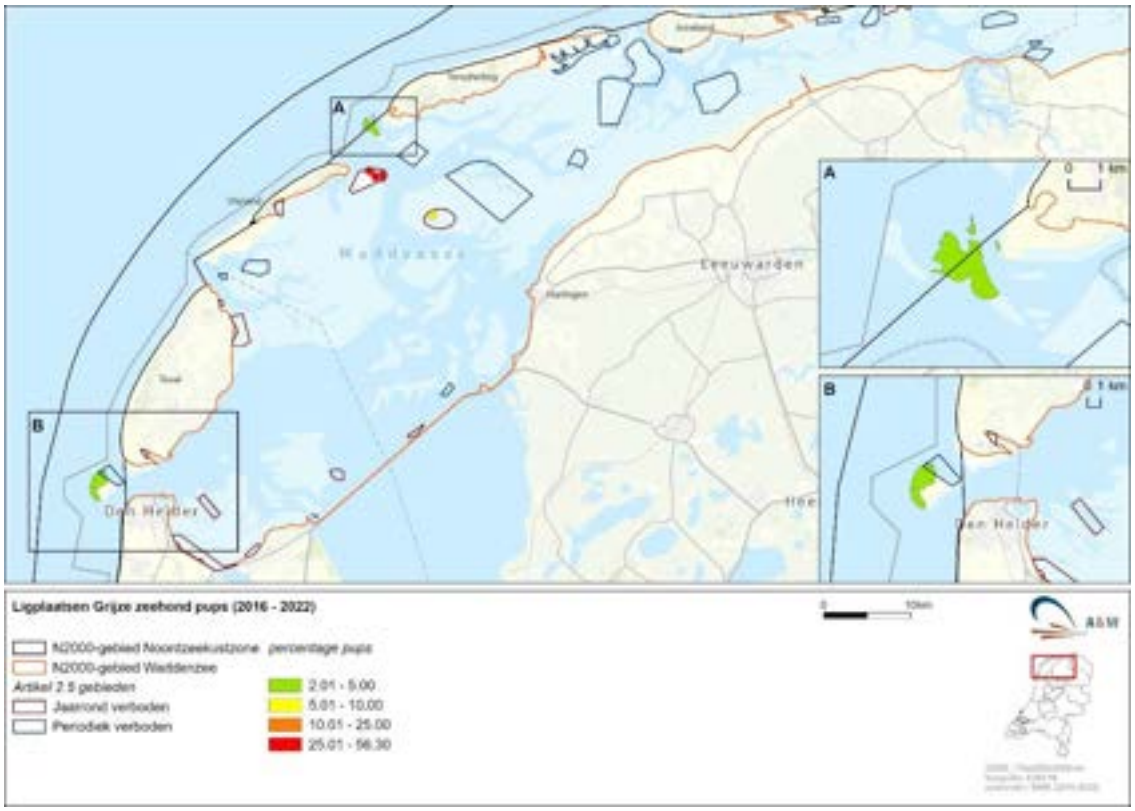
voornamelijk gezien op hoge zandplaten in westelijke gedeelte van de Nederlandse Waddenzee, zoals de Richel (ten oosten van Vlieland) en de Steenplaat (ten zuidwesten van Vlieland). In de Noordzeekustzone zijn de zandplaten Engelse Hoek, en relatief nieuwe platen ten noorden hiervan, de Belgische plaat (in en ten noorden van het zeegat tussen Vlieland en Terschelling) en Razende Bol (ten zuidwesten van Texel) van belang. De meeste jongen worden op Richel en in mindere mate op Griend, Razende Bol en de Engelse Hoek geboren (zie Figuur 6.7.6) [17]. Tijdens de ruiperiode worden de Engelse Hoek en Belgische plaat het meest intensief gebruikt door grijze zeehonden. Ook worden de Razende Bol en de Steenplaat gebruikt (zie Figuur 6.7.5). Vanaf de ligplaatsen zwemmen de zeehonden naar open zee om te foerageren. De Noordzee vervult twee functies voor zeehonden: als foerageergebied en als migratieroute tussen de Waddenzee en de Delta en andere gebieden (Verenigd Koninkrijk, Frankrijk, Duitsland en Denemarken). De Noordzeekustzone en Waddenzee vervullen daarnaast nog twee functies: als voortplantingsgebied en als ruigebied (Brasseur et al., 2013; Kirkwood et al., 2014).

De Waddenzee draagt voor 50-75 % bij aan de landelijke populatie (Ministerie van LVVN, 2024).



Figuur 6.7.5 Ligplaatsen van grijze zeehonden tijdens de verharingsperiode in de periode 2016-2022, weergegeven met gekleurde stippen met een schaal van percentage dieren aangetroffen op die locatie van het totaal aantal waargenomen pups. A: Razende Bol (NZKZ), B: Engelse Hoek en Belgische plaat. De begrenzing van de TBB's is weergegeven (jaarrond verboden in het bruinpaars, periodiek verboden in het blauw). Deze kaart is op groot formaat in de bijlage 4 te vinden (WMR, 2024).

[17] Het is belangrijk om op te merken dat de legenda 'schaal van percentage pups of grijze zeehonden op die locatie van het totaal aantal waargenomen pups of dieren' afwijkt van de legenda's voor de gewone zeehond.



Figuur 6.7.6 Ligplaatsen van grijze zeehondpups tijdens de voortplantingsperiode in de periode 2016-2022, weergegeven met gekleurde stippen met een schaal van percentage pups aangetroffen op die locatie van het totaal aantal waargenomen pups. A: Razende Bol (NZKZ), B: Engelse Hoek en Belgische plaat. De begrenzing van de TBB's is weergegeven (jaarrond verboden in het bruinpaars, periodiek verboden in het blauw). Deze kaart is op groot formaat in de bijlage 4 te vinden (WMR, 2024).

6.7.3 Ecologische randvoorwaarden

Voor de grijze zeehond gelden de volgende randvoorwaarden:

- Voldoende ongestoorde rustplaatsen, bij voorkeur die niet overstromen.
- Relatief onverstoord foerageergebied.
- Ongestoorde route van en naar de foerageergebieden vanuit de ligplaatsen.
- Lage sterfte.
- Voldoende voedsel.
- Goede waterkwaliteit.

6.7.4 Huidig doelbereik

Voor de grijze zeehond geldt een behoudsdoelstelling voor de populatie, de oppervlakte en de kwaliteit van het leefgebied. Het streefdoel voor de populatie betreft 1.800-2.000 voor de grijze zeehond in Nederlandse wateren (Janssen et al., 2022b). Dit aantal wordt in de Waddenzee ruimschoots overschreden.

In onderstaande tabel is het doelbereik voor de grijze zeehond weergegeven.

Tabel 6.7.1 Doelbereik grijze zeehond. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Soort	Oppervlakte	Kwaliteit	Populatie
Grijze zeehond	=	=	=

Populatie en verspreidingsgebied
De populatie is gegroeid in de afgelopen jaren en is hoger dan tijdens de referentiedatum. In de beheerplanevaluatie (Heidinga et al., 2023) is geconcludeerd dat er geen reden is om aan te nemen dat de kwaliteit of de omvang van het leefgebied wezenlijk zijn afgenomen in de Waddenzee. Idealiter zou de grijze zeehond voor het werpen van jongen gebruik maken zandplaten/kustlijnen die niet overstromen én die voldoende rust bieden. De platen Richel en Griend zijn permanent droogliggende platen waar pups worden geboren, waardoor deze mogelijk voldoende rust bieden voor de voortplantingsperiode.

Kwaliteit
Bij de zeehondentellingen wordt opgemerkt dat er sprake is van menselijke verstoring door recreatie rondom de (veelgebruikte) ligplaatsen en dat deze morfologisch geschikte zandplaten daardoor niet meer als geschikte rustplaatsen fungeren (med. J. Schop, 2024).
Afgezien van deze waarnemingen is er echter geen concreet onderzoek gedaan naar de recreatieve verstoring rondom ligplaatsen, waardoor het onduidelijk is of dit sinds de referentiedatum is veranderd en of dit een effect heeft op het doelbereik. Daarnaast is het onbekend wat de kwaliteit is van het leefgebied, doordat er geen inzichten zijn in de voedselbeschikbaarheid en mate van verstoring rondom andere ligplaatsen, migratieroutes en in hun foerageergebied. Daarom is in deze beoordeling de kwaliteitsbeoordeling aangepast naar ‘onbekend’.

Voor deze beschrijving van het doelbereik is geen aanvullende informatie verkregen die nieuwe inzichten biedt in het doelbereik.

Ecologische randvoorwaarden
In onderstaande tabel is aangegeven in hoeverre wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden van de grijze zeehond binnen en buiten de Waddenzee. Voor de meeste randvoorwaarden kan niet worden beoordeeld of de situatie op orde is. Wel is duidelijk dat er momenteel verstoring plaatsvindt van ligplaatsen door robbentochten (med. J. Schop en S. Brasseur, 2024), waarbij moet worden opgemerkt dat het ontbreekt aan objectieve gegevens op basis waarvan kan worden vastgesteld of deze verstoring is toegenomen. Een deel van de belangrijke ligplaatsen waar verstoring is geconstateerd, is momenteel niet gesloten is door middel van een Toegang Beperkend Besluit (TBB). Daarnaast worden de eilandkoppen en -staarten momenteel beperkt gebruikt als ligplaats of voortplantingsplaats, waarbij verstoring vermoedelijk een rol speelt. Gezien de toenemende aantallen in de Waddenzee lijkt dit momenteel geen beperking te zijn voor de draagkracht van het gebied.
De waterkwaliteit in de Waddenzee is niet op orde (Royal Haskoning DHV & Waardenburg Ecology, 2024b). Het is onduidelijk of dit tot negatieve effecten leidt op grijze zeehonden. Ten aanzien van de randvoorwaarden ‘voldoende rust op routes van en naar ligplaatsen en foerageergebied’ en ‘relatief onverstoord foerageergebied’ ontbreekt het aan inzicht in de mate van verstoring die optreedt door het cumulatieve effect van verstoringsbronnen in de Waddenzee, Noordzeekustzone en Noordzee en het effect hiervan op de verspreiding, het gebiedsgebruik en de populatie.

Tabel 6.7.2 Ecologische randvoorwaarden grijze zeehond en mate waarin hieraan wordt voldaan. Betekenis kleuren: groen: goed, rood: onvoldoende, oranje: matig, grijs: onbekend. Totaalscore bepaald volgens stoplichtbenadering: eén of meer slecht: score is slecht; één of meer matig, maar geen score slecht: score is matig; 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed; tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend

Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Mate waarin aan de ecologische randvoorwaarde wordt voldaan
Voldoende droogblijvende ongestoorde rustplaatsen	Intern	naar verwachting matig
Relatief onverstoord foerageergebied	Intern/extern	onbekend
Geen verstoring op routes van en naar ligplaatsen en foerageergebied	Intern/extern	onbekend
Lage sterfte	Intern/extern	onbekend
Voldoende voedsel	Intern/extern	onbekend
Goede waterkwaliteit	Intern/extern	slecht
Totaal		**Slecht (17%)**

6.7.5 Kansen en knelpunten

Grijze zeehonden zijn mobiele dieren en er is dan ook geen sprake van een afgebakende 'Nederlandse populatie' of een 'populatie binnen een specifiek Natura 2000-gebied'. Dit betekent dat het realiseren van ecologische randvoorwaarden binnen een klein deelgebied of het aanpakken van knelpunten op lokale schaal niet altijd voldoende is om het overkoepelende doel voor deze soort te beïnvloeden. Het is daarom essentieel om de populatie en de bijbehorende knelpunten op een grotere schaal te beoordelen. Tegelijkertijd kunnen op kleinere schaal wel belangrijke bijdragen worden geleverd, bijvoorbeeld door het beschermen van cruciale functies zoals rustplaatsen en migratieroutes. In deze doeluitwerking worden daarom zowel grootschalige ecologische factoren en knelpunten als lokale aspecten behandeld.
Dieren en ecosystemen in een optimale of gezonde staat zijn veerkrachtig en kunnen fluctuaties in drukfactoren vaak goed verdragen. Echter kunnen dieren in een minder optimale staat mogelijk slechter met deze (kleinere) drukfactoren omgaan, waardoor een opeenstapeling van drukfactoren in zulke situaties wel een negatief effect op de populatie kan hebben. De (potentiële) knelpunten zijn behandeld aan de hand van en op volgorde van de eerder beschreven ecologische randvoorwaarden.

Interne knelpunten
Voldoende ongestoorde rustplaatsen, bij voorkeur die niet overstromen
Potentieel knelpunt: verstoring van rustplaatsen
Er zijn mogelijk knelpunten (ontstaan) ten aanzien van de randvoorwaarde 'voldoende ongestoorde rustplaatsen'. Er worden relatief veel pups geboren in de Nederlandse Waddenzee en Noordzeekustzone, maar het aantal locaties waar pups worden geboren is in verhouding laag. Grijze zeehonden in andere landen kiezen ook vaak voor rotsige kustlijnen en stranden om zich voort te planten, maar in Nederland worden de stranden hier nauwelijks voor gebruikt. De droogvalduurkaart van het gebied laat echter zien dat veel van deze stranden qua droogval wel geschikt zijn voor grijze zeehonden. Binnen de Waddenzee gaat het onder andere om de Vliehors, Noordsvaarder en het Westerstrand. Grijze zeehonden stellen meerdere eisen stellen aan de keuze van voortplantingsgebieden, waarvan verstoring een grote rol speelt. Een (te) hoge mate van verstoring maakt het gebied onaantrekkelijk voor het werpen van pups (Brasseur et al., 2014). Verstoring van zeehonden kan daarnaast leiden tot het te water gaan van de dieren en, bij hoge mate of veelvuldige mate van verstoring, tot het vertrek van een zandplaat en het omliggende water (Ens, van Winden, et al., 2019). Op de ligplaatsen zijn zeehonden vooral gevoelig voor verstoring tijdens de voortplantingsperiode met pups en de verharingsperiode. De

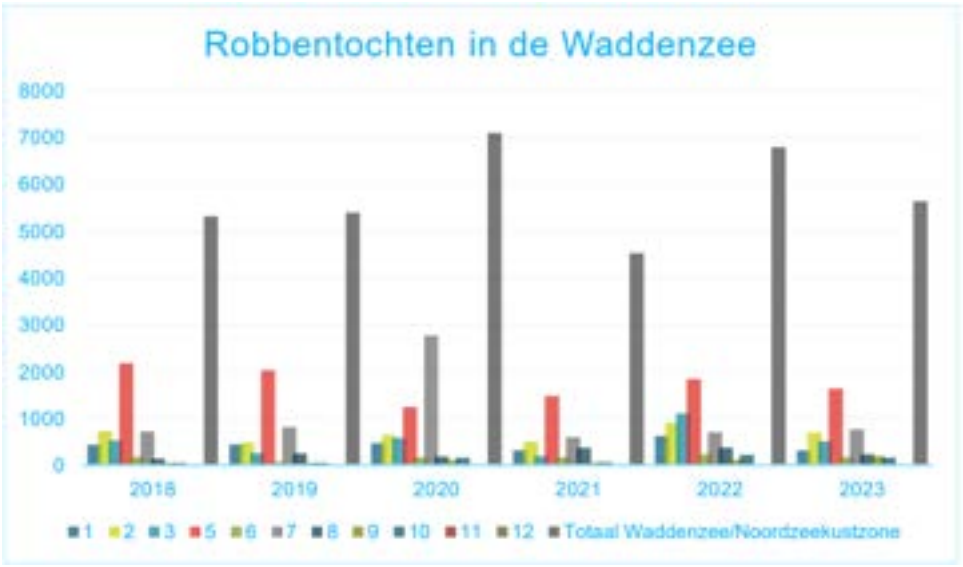
pups worden geboren met een witte vacht die niet waterdicht is, waardoor ze de eerste drie weken niet goed kunnen zwemmen. Bij verstoring van de ligplaats of het strand durven de vrouwtjes niet terug te keren waardoor er zoogtijd verloren gaat (Ecomare, 2015). Verstoring van de zeehonden op de routes van en naar ligplaatsen vormt daarmee ook knelpunt voor zeehonden.

Gezien de groeiende populatie en pupaantallen, is het onduidelijk of verstoring op deze stranden daadwerkelijk een knelpunt vormt voor verdere groei van de zeehondenpopulatie of van hun ligplaatsenverspreiding. Dit is ook niet vastgesteld of onderzocht voor de locaties waar de grijze zeehonden momenteel wel pups werpen. Tijdens de zeehondtellingen wordt verstoring echter wel opgemerkt als een knelpunt rondom de ligplaatsen (med. J. Schop, 2024). Relevante verstoringsfactoren in de Waddenzee zijn scheepsvaart, recreatie en robbentochten.

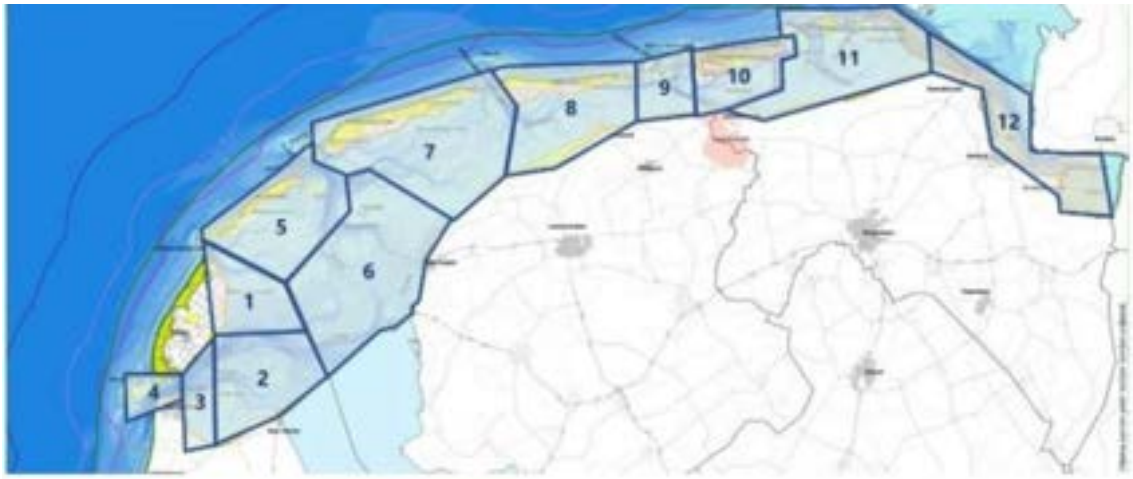
Potentieel knelpunt: verstoring door robbentochten

Voor het organiseren van robbentochten zijn diverse voorwaarden gesteld, maar sommige zijn lastig te handhaven. Het verbaliseren van verstoringen van zeehonden blijkt bijvoorbeeld moeilijk uitvoerbaar en maatregelen als ‘verstoor geen zeehonden’ zijn niet concreet genoeg uitgewerkt voor gebruikers. Als wordt gekeken naar de ecologische effectiviteit van de aan de robbentochten gestelde voorwaarden, zijn deze deels effectief. Ze werken wanneer ze worden gehandhaafd en de dieren daadwerkelijk niet worden verstoord. Echter, zelfs wanneer aan de voorwaarden wordt voldaan, zoals het behouden van een minimale afstand tot de dieren, kan toch verstoring optreden. Dit komt doordat de verstoringsgevoeligheid van zeehonden blijkt te variëren per locatie en vaargedrag (Ens, van Winden, et al., 2019). In dergelijke gevallen kunnen de voorwaarden, ondanks naleving, verstoring alsnog niet voorkomen. Zodra de verstoring plaatsvindt, is het kwaad al geschied; zelfs als men zich daarna bijvoorbeeld terugtrekt, zijn de dieren reeds verstoord.

Doordat de robbentochten niet per plaat worden gemonitord, op de Razende Bol na, is het niet concreet te zeggen welke platen hiervoor het meest worden bezocht en in hoeverre dit een knelpunt vormt met specifieke, belangrijke functies voor zeehonden. Er zijn wel gegevens bekend op deelgebiedniveau, hierin zijn de tochten naar de Razende Bol niet opgenomen. Hieruit blijkt dat in 2020 veel tochten naar het gebied onder Terschelling zijn ondernomen, en dat er relatief veel tochten plaatsvinden in het gebied onder Vlieland. Er is geen duidelijke trend in het aantal robbentochten.



Figuur 6.7.7 Ontwikkeling van het aantal robbentochten in de periode 2018 – 2023 per deelgebied en totaal Waddenzee/Noordzeekustzone. Locaties deelgebieden: zie figuur 6.7.8. Gegevens Omgevingsdienst Noord-Holland Noord



Figuur 6.7.8 Locaties van de deelgebieden in figuur 6.7.7

Tijdens de zeehondtellingen wordt verstoring door robbentochten herhaaldelijk waargenomen bij belangrijke ligplaatsen (med. J. Schop en S. Brasseur, 2024).

<u>Potentieel knelpunt: verstoring door scheepvaart</u>
Verstoring door recreatie en scheepvaart zouden mede de oorzaak kunnen zijn van de keuze voor suboptimale werplocaties (platen die overstromen) voor grijze zeehonden. De Richel bevindt zich langs de vaargeul, die veelvuldig gebruikt wordt door scheepvaartverkeer. In hoeverre dit tot verstoring leidt, is nog onduidelijk (Bouma et al., 2010; Cremer et al., 2017).

In de Waddenzee wordt in vergunningen een verstoringsafstand voor zeehonden gehanteerd van 1500 m en in de Delta een afstand van 1200 m, op basis van onderzoek van (Brasseur & Reijnders, 1994). Meerdere onderzoeken hebben sindsdien laten zien dat deze afstand mogelijk ruim is (Bouma et al., 2010; Dekker, 2016).

Scheepvaartverkeer gaat daarnaast gepaard met onderwatergeluid. Het is niet duidelijk in hoeverre onderwatergeluid momenteel een knelpunt vormt met betrekking tot de draagkracht in de Waddenzee. Uit metingen tijdens een pilot studie in 2022 bleek dat het in de Waddenzee stiller was dan in de Noordzee (de Jong & Jansen, 2023). In Bijlage 4 zijn kaarten opgenomen van de intensiteit van scheepvaartverkeer in relatie tot de ligplaatsen, in de ruiperiode en de pupperiode.

Mismatch ligging TBB's en belangrijke functies grijze zeehonden

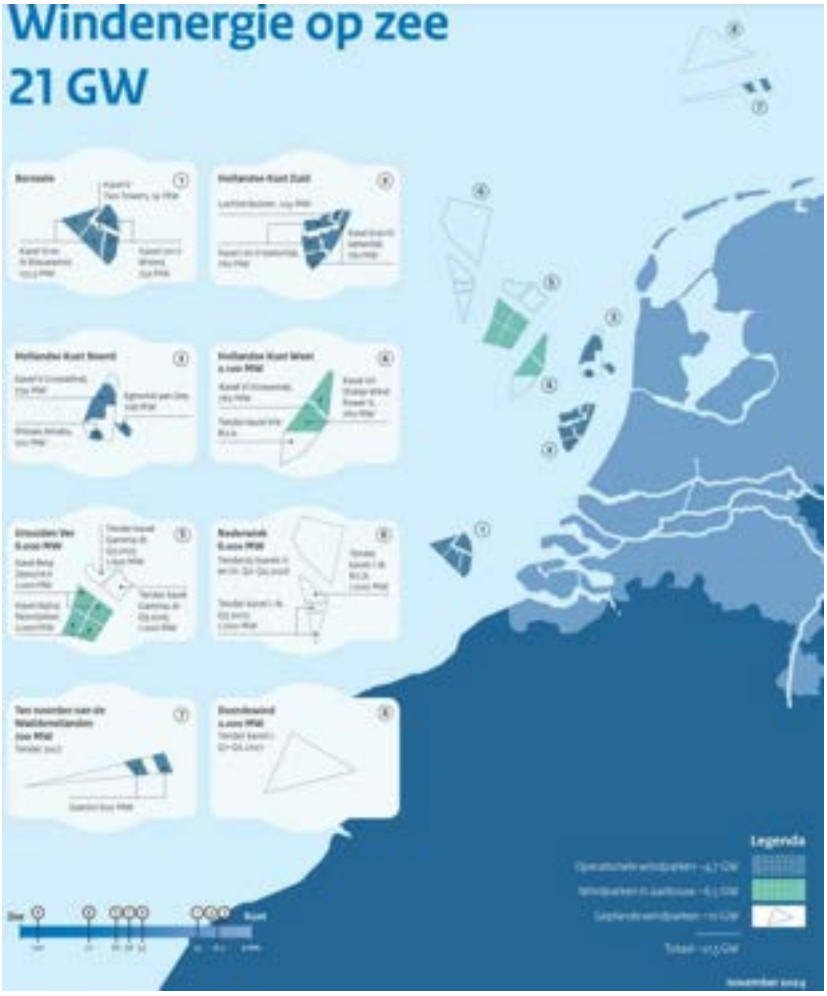
Er is een mismatch in de huidige beschermde gebieden/platen ten opzichte van de daadwerkelijke locaties van belangrijke functies voor de grijze zeehonden. Binnen de Waddenzee worden grijze zeehondpups geboren op de platen Richel, Griend en Engelse Hoek. Richel en Griend zijn jaarrond gesloten, in het verleden op grond van artikel 2.5 van de Wet natuurbescherming, tegenwoordig onder artikel 2.45 van de Omgevingswet. Op de Engelse Hoek en de Belgische plaat daarentegen geldt geen TBB, waardoor verstoring mogelijk een knelpunt vormt voor grijze zeehonden in deze kwetsbare periode (Figuur 6.7.5 en 6.7.6). In de ruiperiode zijn de ligplaatsen op de Steenplaat niet volledig beschermd, doordat het TBB niet de gehele liggebied omvat.

Relatief onverstoord foerageergebied

Potentieel knelpunt: verstoord foerageergebied en routes van en naar foerageergebieden

Naast voldoende voedsel, dient het foerageergebied voldoende rust te bieden om te fungeren als geschikt foerageergebied. Gezien de toekomstige ontwikkelingen (o.a. ontwikkeling windmolenparken zie Figuur 6.7.9) en het toenemende, menselijke gebruik (o.a. scheepvaart, visserij, zandwinning, recreatie (Rijksoverheid, 2022)) van de Noordzee is het essentieel om te monitoren in hoeverre grijze zeehonden toegang blijven houden tot voldoende onverstoorde foerageergebieden. Verscheidene studies laten reeds zien dat scheepsvaart en bouwwerkzaamheden als heien en trillen verstorend werken voor zeehonden (Baltzer et al., 2020; Nachtsheim et al., 2023). Onderzoek naar en monitoring van hun dieet en foerageergedrag zijn daarom cruciaal om veranderingen vroegtijdig te signaleren en potentiële knelpunten in deze ecologische randvoorwaarde tijdig te adresseren.

In de Waddenzee kan vooral verstoring optreden door impulsgeluiden en trillingen als gevolg van heiwerkzaamheden op het vasteland, zoals bij grootschalige ontwikkelingen in de industriehavens, of dijkversterkingen. Voor dergelijke activiteiten is altijd een ecologische toetsing nodig waarbij mogelijke effecten op zeezoogdieren door onderwatergeluid worden onderzocht.



Figuur 6.7.9 Windenergiezoekgebieden waarvoor tot en met 2027 een vergunning wordt verleend (Bron: WindOpZee, 2024).

Potentieel knelpunt: verstoring door EMV

De aanwezigheid van elektriciteitskabels in de wad- en waterbodem in de Waddenzee gaat gepaard met het optreden van elektromagnetische straling (EMV). Van zeehonden is bekend dat ze hier niet gevoelig voor zijn. Deze zeezoogdieren hebben geen elektroreceptoren en het aardmagnetisch veld lijkt geen rol te spelen bij oriëntatie en navigatie. Daarom is het waarschijnlijk dat er geen effect is van EMV op deze soortgroep (Hermans, Schilt, et al., 2024).

Vissen zijn mogelijk wel gevoelig voor EMV, waardoor aanleg van elektriciteitskabels mogelijk tot een indirect effect op het voedselaanbod van zeehonden zou kunnen leiden. Mogelijke effecten doen zich lokaal voor, ter plekke van de kabels. Op het niveau van de Waddenzee worden daarom geen negatieve effecten op het voedselaanbod voor zeehonden verwacht.

Lage sterfte

Potentieel knelpunt: bijvangst

Uit een studie van 2010-2020 blijkt dat de jaarlijkse verstrikking van zeehonden, voornamelijk bij juveniele grijze zeehonden, is verviervoudigd (Salazar-Casals et al., 2022). Verstrikkingen, voornamelijk door visnetten, komen vaker voor op de Waddeneilanden (Salazar-Casals et al., 2022). Gebaseerd op studies uit het buitenland, lijkt staandwantvisserij de voornaamste visserijvorm waarbij zeehonden worden bijgevangen (Luck et al., 2020; Lyssikatos & Wenzel, 2024). Eerder uitgevoerd onderzoek uit 2008 door Witteveen + Bos concludeerde dat

zeezoogdieren (bruinvissen en zeehonden) niet worden bijgevangen in de staandwantvisserij gelokaliseerd in de kustwateren (Klinge, 2008), wat suggereert dat deze vorm van visserij geen rol speelt in de sterfgevallen in de Waddenzee. In België werd in 2021 een sterke toename waargenomen van doodgestrande zeehonden (Haelters et al., 2022). Een deel van de dieren had wonden rond de nek. Haelters et al. (2022) vermoeden dat deze wonden zijn ontstaan door bijvangst in netten, mogelijk in staandwantvisserij. Hierbij werd vermoed dat de dieren waren verdronken of gestikt in de netten en dat de waargenomen verwondingen na de dood zijn ontstaan (Haelters et al., 2022).
Het is onduidelijk of bijvangst in staandwantvisserij een knelpunt vormt voor de grijze zeehond in de Waddenzee, hierover bestaat geen consensus. Er is geen informatie bekend over de doodsoorzaken van gestrande zeehonden en er is geen accurate informatie bekend over het aantal dood gestrande zeehonden[18] (Brasseur, 2018), door gebrek aan structureel pathologisch onderzoek op gestrande zeehonden.

Goede waterkwaliteit
Potentieel knelpunt: vervuiling
Vervuiling van de Nederlandse wateren kan zowel direct via het water of via hun voedselbronnen in zeehonden terechtkomen. Het is onduidelijk of de stoffen die in de Waddenzee de KRW-normen overschrijden, tot negatieve effecten op zeehonden leiden. Microplastics (Desclos-Dukes et al., 2022; Hernandez-Milian et al., 2019; Zantis et al., 2021), poly- en perfluoralkylstoffen (PFAS) en Persistent Organic Pollutants (POPs, waaronder heptachloor, b-HEPO) kunnen negatieve effecten hebben op de gezondheid van grijze zeehonden (Khalid et al., 2024; Sonne et al., 2020), vanwege mogelijke toxische en kankerverwekkende stoffen in de microplastics (Desclos-Dukes et al., 2022). PFAS kunnen tot verstoring van het immuunsysteem en de hormoonhuishouding leiden (van den Heuvel-Greve et al., 2024).

Uit onderzoek van den Heuvel-Greve et al. (2024) naar de gehalten van chemische stoffen in de Westerschelde en de Waddenzee blijkt dat de concentraties van PFAS, PCB's, polygebromeerde difenylethers (PBDE's), b-HEPO, organotin (TBT), cadmium in de Waddenzee beduidend lager zijn dan in de Westerschelde. Dit geldt in mindere mate ook voor PAK's (polyaromatische koolwaterstoffen), koper en seleen. Concentraties van kwik en arseen in biota zijn vergelijkbaar of wat lager in de Westerschelde dan de Waddenzee. Op basis van de gemeten gehalten van individuele stoffen worden geen directe negatieve invloeden verwacht op het voortplantingssucces van de zeehonden (van den Heuvel-Greve et al., 2024). In de jaren '80 van de vorige eeuw werden deze wel waargenomen in zeehonden na blootstelling aan hoge PCB concentraties (Reijnders, 1986). Een eventuele aantasting van het immuunsysteem zou echter wel de algehele weerstand kunnen verlagen, waardoor dieren minder goed met ongunstige omstandigheden om kunnen gaan, zoals een virusuitbraak of verminderde voedselbeschikbaarheid (van den Heuvel-Greve et al., 2024).

De waterkwaliteit binnen de Waddenzee voldoet dan ook niet aan de KRW normen: de toestand voor chemie en voor specifieke verontreinigende stoffen is slecht (Ministerie van Infrastructuur en Water & Rijkswaterstaat, 2024).

[18] Er zijn wel gegevens over gestrande zeehonden beschikbaar. Op www.stranding.nl worden waarnemingen van dood gestrande grijze zeehonden bijgehouden, echter deze dieren worden niet structureel pathologisch onderzocht. Het is niet duidelijk of de gegevens van stranding.nl een accuraat beeld geven van het aantal gestrande zeehonden. Uit de gegevens van stranding.nl blijkt dat aantal waarnemingen over het geheel bezien een sterke toename vertoont in de periode 2000-2024. Dit past bij de sterke toename van de populatie in deze periode.

Potentieel knelpunt: verstikking
In de afgelopen decennia is de hoeveelheid marien afval in de oceanen sterk toegenomen (Ocean Literacy Portal, 2024), wat heeft geleid tot een groeiend aantal zeehonden in Nederland die verstrikt raken of afval inslikken. Er is geen informatie bekend over de doodsoorzaken van gestrande zeehonden en er is geen accurate informatie bekend over het aantal dood gestrande zeehonden doordat structureel pathologisch onderzoek naar gestrande zeehonden ontbreekt (Brasseur, 2018).

Overzicht kansen en knelpunten
In onderstaande tabel staat een overzicht van de kansen en knelpunten voor de grijze zeehond.

Tabel 6.7.3 Overzicht kansen en knelpunten en kansen grijze zeehond.

Kans/Knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/Extern	Schaalniveau/Locatie	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Mismatch TBB's en belangrijke ligplaatsen	Voldoende ongestoorde rustplaatsen	Intern	Engelse Hoek, Belgische plaat, Steenplaat	Beheer
Potentieel knelpunt	Onvoldoende ongestoorde rustplaatsen	Voldoende ongestoorde rustplaatsen	Intern en extern	Slik- en zandplaten in hele gebied	Gebruik (robbentochten, scheepvaart, visserij)
	Verstoord foerageergebied en routes van en naar foerageergebieden	Ongestoorde route naar en ongestoord foerageergebied	Intern en extern	Gebiedsbreed en buiten N2000-gebied	Antropogene activiteiten (o.a. windparken op zee, scheepvaart)
	Bijvangst	Lage sterfte	Extern	Buiten N2000-gebied	Visserij
	Vervuiling	Goede waterkwaliteit	Intern en extern	Gebiedsbreed en buiten N2000-gebied	Beheer en gebruik
	Verstikking	Goede waterkwaliteit	Intern en extern	Gebiedsbreed en buiten N2000-gebied	Beheer en gebruik

6.7.6 Potenties

Oppervlakte
In potentie zijn alle permanent overstroomde delen en de droogvallende delen tijdens hoogwater geschikt als foerageergebied voor grijze zeehond. De potenties voor de locaties van ligplaatsen voor het werpen van pups zijn bepaald op basis van:

- De droogvalduurkaart. Hierbij is aangenomen dat gebieden die permanent droogvallen geschikt zijn als ligplaats voor het werpen van pups;
- De ecotopenkaart;
- Ligging nabij diep water;
- Gebruik van plaatranden;
- De bestaande ligplaatsen die gebruikt worden tijdens de pupperiode.

Ook de aanwezigheid van een steile plaatrand wordt genoemd als relevant kenmerk voor zeehondenligplaatsen. Dit kenmerk is niet meegenomen, omdat in de Westerschelde bleek dat dit onvoldoende representatief was voor de ligging van bestaande ligplaatsen (Twisk, 2004).

Het resultaat is weergegeven in Figuur 6.7.10. Tijdens de ruiperiode kunnen naar verwachting ook platen worden gebruikt die een kortere droogvalduur kennen.

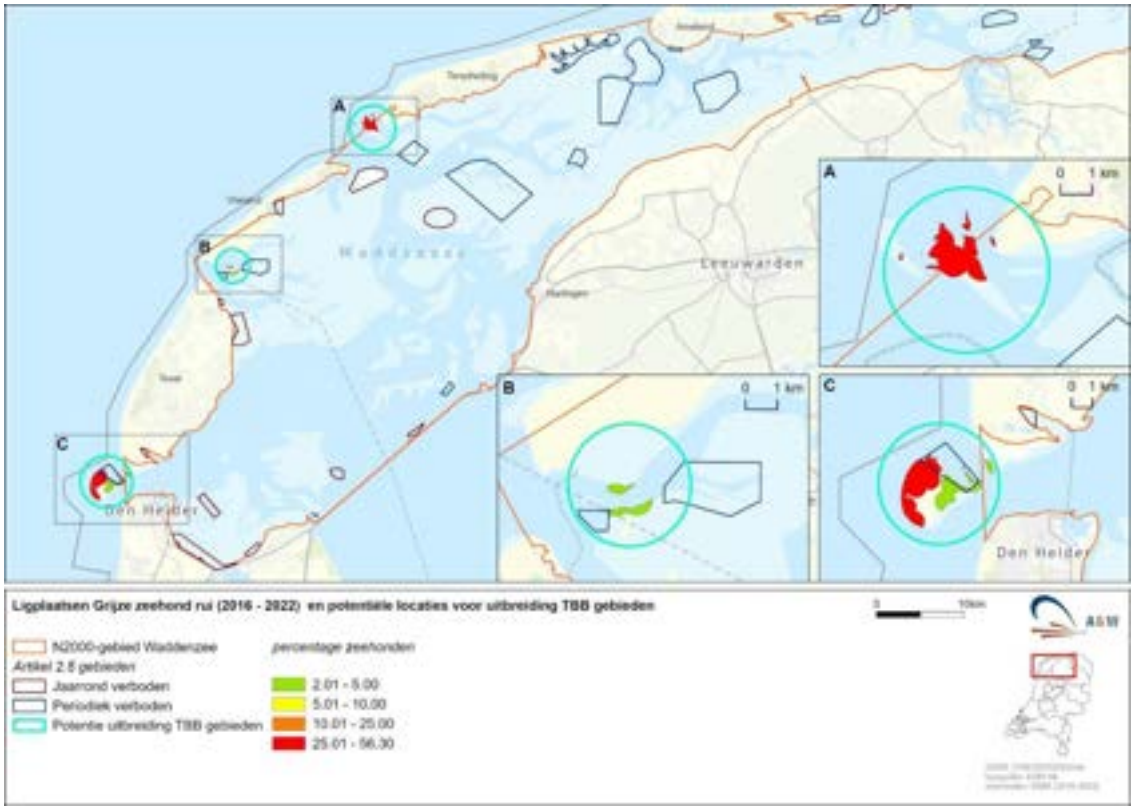


Figuur 6.7.10 Potentiële ligplaatsen pupperiode grijze zeehond

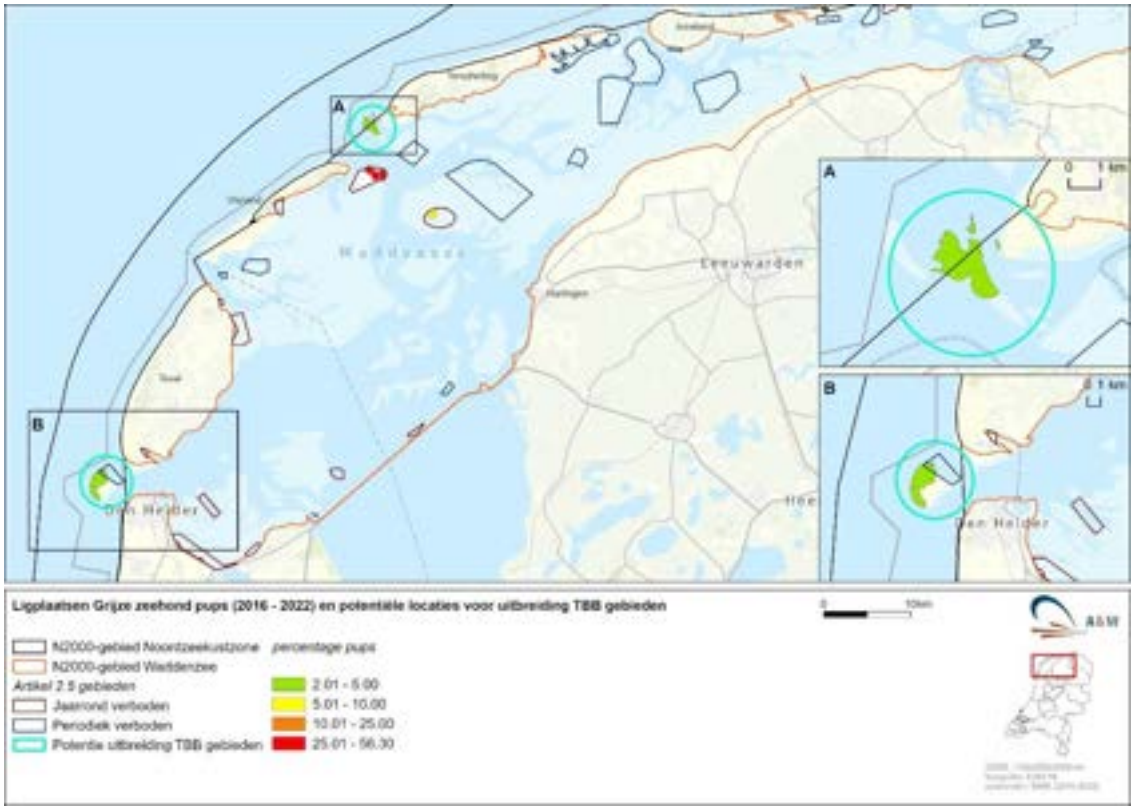
Kwaliteit

Het is onduidelijk of wordt voldaan aan de behoudsdoelstelling voor de kwaliteit. Voor de meeste ecologische randvoorwaarden kan niet worden beoordeeld of hieraan wordt voldaan in de Waddenzee, omdat structurele monitoring van en onderzoek naar verstoring ontbreekt. Duidelijk is wel dat sprake is van knelpunten met betrekking tot het borgen van voldoende rust op de ligplaatsen. Dit is niet verzekerd op Engelse Hoek en Belgische plaat in de pupperiode en de Steenplaat in de ruiperiode (zie onderstaande figuren). De rust op deze platen kan beter worden geborgd door toegangsbeperkingen in te stellen of aan te passen (Steenplaat) en meer in te zetten op toezicht en handhaving. Vooralsnog worden maatregelen op stranden niet nodig geacht. Op de langere termijn, na 2050, kan dit wel nodig zijn, als door zeespiegelstijging het areaal permanent droogvallende platen afneemt.

In de Waddenzee is de waterkwaliteit momenteel niet op orde. Het oplossen van dit knelpunt ligt grotendeels buiten de invloedssfeer van het beheerplan (Knoben et al., 2024). Voor de lozingen die plaatsvinden in de Waddenzee is het belangrijk om de vergunningen regelmatig te updaten en te reviewen.



Figuur 6.7.11 Potenties te sluiten gebieden voor grijze zeehond tijdens verharingsperiode. A: Steenplaat, B: Engelse Hoek, Belgische plaat, C: Razende Bol (NZKZ) (bron: WMR, 2024).



Figuur 6.7.12 Potenties te sluiten gebieden, ligplaatsen pups grijze zeehond. A: Engelse Hoek, Belgische plaat, B: Razende Bol (NZKZ) (bron: WMR, 2024).

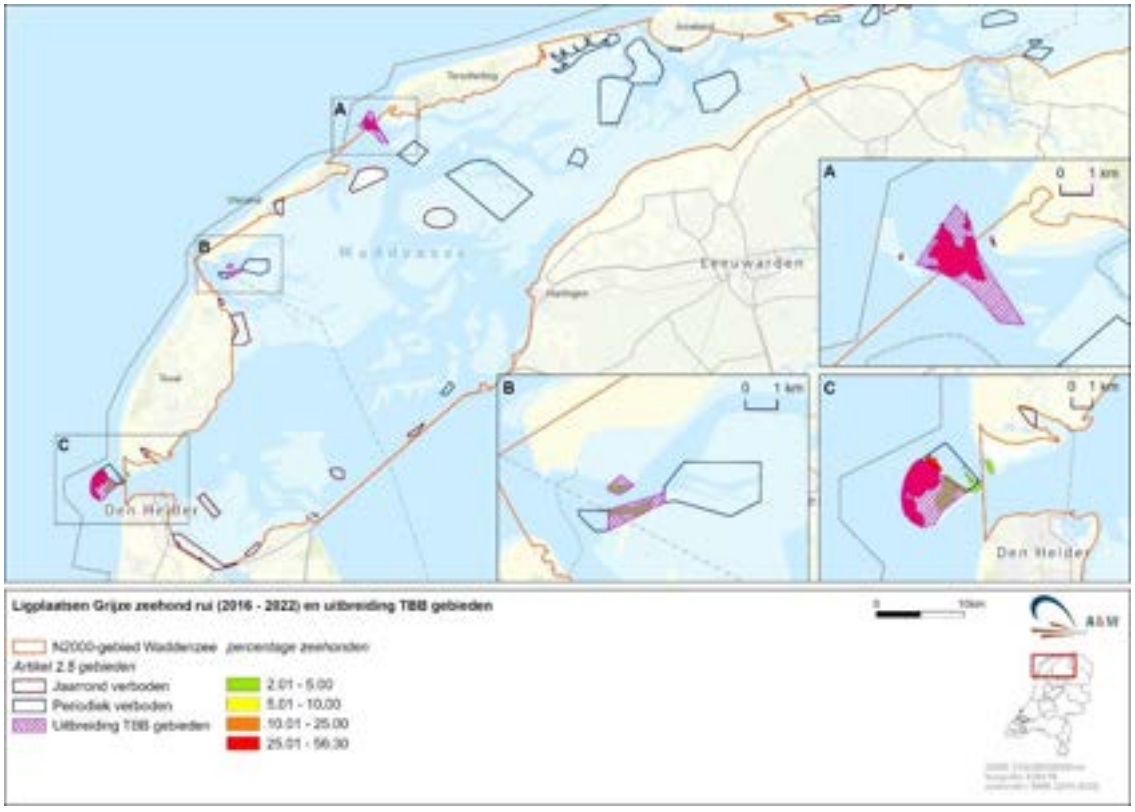
6.7.7 Oplossingsrichtingen

De oplossingsrichtingen voor grijze zeehond richten zich op het borgen van de rust op belangrijke ligplaatsen.

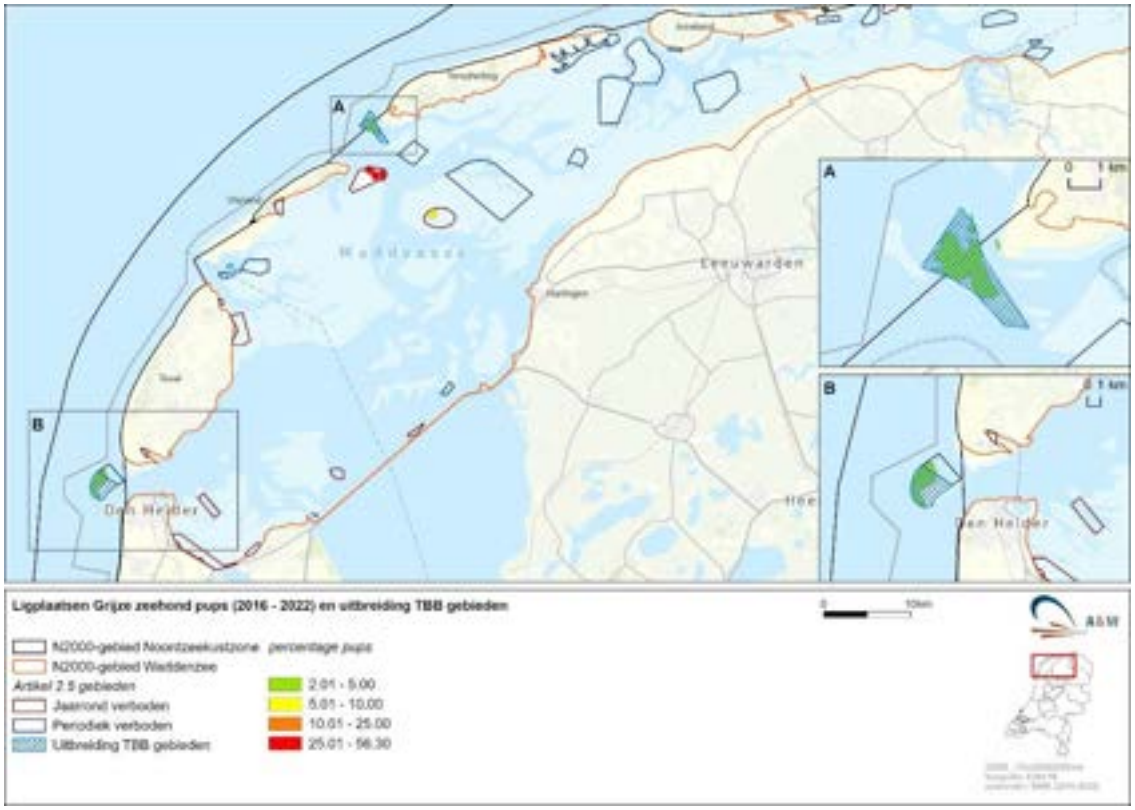
Effectgericht
Voldoende rustige ligplaatsen
Belangrijke ligplaatsen afschermen om voldoende rust te verzekeren
Het is wenselijk de ligging van rustgebieden en ligplaatsen van de grijze zeehond beter af te stemmen om verstoring door toerisme en recreatie te verminderen. Zandplaten verschuiven immers door natuurlijke processen, maar ook zijn bepaalde ligplaatsen door de jaren heen belangrijker geworden waardoor eerdere grenzen niet langer overeenkomen.

Platen die een belangrijke betekenis hebben voor zeehonden tijdens de voortplantings- en verharingsperiode kunnen worden gesloten door middel van een Toegang Beperkend Besluit (TBB). TBB's kunnen worden ingesteld om te voldoen aan de verplichting om maatregelen te nemen ten behoeve van instandhoudingsdoelstellingen en ter voorkoming van verslechtering van de kwaliteit van habitats en significante verstoring van soorten. Jurisprudentie bevestigt dat een TBB ook op basis van het voorzorgsbeginsel kan worden ingezet. Dat wil zeggen dat een TBB kan worden genomen wanneer geen wetenschappelijke zekerheid bestaat over de schadelijke gevolgen van bepaalde activiteiten voor de instandhoudingsdoelstelling, maar wanneer schadelijke gevolgen onzeker zijn, maar niet kunnen worden uitgesloten (Ministerie van LNV, 2020b). Er zijn slechts enkele plekken in Nederland, voornamelijk in de Waddenzee / Noordzeekustzone, waar de grijze zeehond zich voortplant. Een deel van de belangrijke ligplaatsen wordt momenteel beschermd door een TBB, maar een aantal ook niet. Voor de verharing lijken drie wadplaten binnen de Waddenzee / Noordzeekustzone zeer belangrijk voor de grijze zeehonden, waarvan momenteel geen enkele is afgeschermd middels een TBB. Het is om die reden van groot belang om de rustplaatsen goed te beschermen. De ligplaatsen die reeds worden beschermd door een TBB-aanwijzing dienen behouden te blijven, omdat niet met zekerheid is te stellen dat opheffing tot een ongewenste terugval zou kunnen leiden.

Ten aanzien van de TBB's wordt concreet het volgende aanbevolen (zie onderstaande figuren):
- Noordzeekustzone en Waddenzee: afsluiten Engelse Hoek en Belgische plaat in voortplantings- en ruiperiode grijze zeehond (november t/m april);
- Afsluiten Steenplaat / vergroten grenzen TBB in ruiperiode grijze zeehond (maart-april);
- Behoud TBB Richel en Griend (zie de tabel in Bijlage 4).



Figuur 6.7.13 Uitbreiding TBB's ligplaatsen grijze zeehond tijdens verharingsperiode. A: Engelse Hoek, Belgische plaat, B: Steenplaat, C: Razende Bol (bron: WMR, 2024).



Figuur 6.7.14 Uitbreiding TBB's en ligplaatsen pups grijze zeehond. A: Engelse Hoek, Belgische plaat, B: Razende Bol (NZKZ) (bron: WMR, 2024).

Voorlichting
Ten behoeve van de naleving van de TBB's is een helder en toegankelijk overzicht voor gebruikers van afgeschermde platen/gebieden en bijbehorende locaties vereist; deze informatie is niet voor alle gebruikers makkelijk te raadplegen.

Toezicht en handhaving
Er dient voldoende capaciteit te zijn voor toezicht op naleving van de toegangsbeperkingen.

Onderzoek
Onverstoorde routes van en naar de foerageergebieden
Onderzoek verstoring door onderwatergeluid
Het is wenselijk dat meer onderzoek wordt verricht naar de heersende geluidsniveaus onder water in de Waddenzee en de potentiële verstoring van zeezoogdieren.

Overzicht oplossingsrichtingen
In onderstaande tabel staat een overzicht van de oplossingsrichtingen voor grijze zeehond.

Tabel 6.7.4 Overzicht van oplossingsrichtingen voor grijze zeehond. Type: E: effectgericht.

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau/Locatie	Kernopgave
Belangrijke ligplaatsen beschermen middels aanwijzing of behoud TBB's.	Onvoldoende onverstoorde ligplaatsen	Voldoende onverstoorde ligplaatsen	E	Verscheidene wadplaten	1.13
Helder overzicht van gebruikersregels en afscherming gebieden.	Onvoldoende onverstoorde ligplaatsen	Voldoende onverstoorde ligplaatsen	E	Verscheidene wadplaten	1.13
Onderzoek verstoring door onderwatergeluid	Verstoord foerageergebied en migratieroutes	Ongestoorde route van en naar foerageergebieden	O	Waddenzee	

6.7.8 Toekomstig, potentieel doelbereik

Het doel wordt ruimschoots gehaald wat betreft aantallen en ook de kwaliteit wordt als voldoende beoordeeld. Er is geen indicatie dat dit in de nabije toekomst zal veranderen.

6.7.9 Kennisleemten

Recreatie, met name vormen van recreatie die groepen zeehonden dicht naderen, kan over het algemeen zeer verstorend werken (Meijles et al., 2019). Of dit een limiterende factor is voor het doelbereik is echter onbekend.
De monitoring naar de grijze zeehonden focust momenteel vooral op aantallen op de ligplaatsen. Er is minder bekend over de verspreiding en het gebruik van het open water, waaronder de ligging van belangrijke foerageergebieden. Daarnaast is er weinig bekend over de eisen die grijze zeehonden stellen aan het gebied waar ze jongen krijgen, en over de (migratie)routes die ze daarvoor afleggen. Door de eisen om aan deze ecologische randvoorwaarden te voldoen beter in kaart te brengen, kunnen belangrijke functies voor de grijze zeehond beter beschermd worden (Wageningen University and Research, 2024). Zenderstudies in combinatie met een habitatselectiestudie door middel van een remote sensing analyse zouden hierbij kunnen helpen.

6.8 Gewone zeehond

6.8.1 Ecologie

Het leefgebied van de gewone zeehond omvat zowel ligplaatsen (in het Deltagebied, de Waddenzee en langs de kust) als het aquatische milieu waarbij ze tientallen, tot soms honderden kilometers uit de kust de Noordzee op kunnen gaan. In de wintermaanden besteden de zeehonden meer tijd op zee (~90%) dan in het voorjaar en de zomer; vooral zogende moeders spenderen dan een aanzienlijk deel van hun tijd met jong aan de kant (Aarts et al., 2016). Gedurende het hele jaar, maar vooral tijdens de zoogtijd (mei – juli voor moeders met jongen) en de verharingsperiode (juli – september voor volwassenen en subadulten), gebruiken gewone zeehonden de zandplaten.

Gewone zeehonden gebruiken vooral getijdeplaten waar ze minder verstoord worden dan bijvoorbeeld op de stranden. Omdat deze met hoogwater onderlopen, liggen ze er bij voorkeur tijdens laagtij/eb. Ze liggen vaak aan de rand van getijdenplaten, grenzend aan dieper water (Aarts et al., 2016). Omdat jonge gewone zeehonden al voor hun geboorte hun langharige vacht verliezen en vrijwel direct met hun moeder kunnen mee zwemmen, kunnen ze ook tijdens de zoogperiode van deze platen gebruik maken. Hierbij lijken de dieren een voorkeur te hebben voor rustige plekken met relatief weinig stroming. Gedurende de drieënhalve week dat ze zogen komen vrouwtjes elke laagwaterperiode op de kant met hun jong om deze te voeden (Brasseur et al., 2017). Zeehonden zijn plaatstrouw voor hun geboorteplek, waarbij jongen terugkomen waar ze geboren zijn en vrouwtjes elk jaar naar hetzelfde gebied terugkeren (Härkönen et al., 1999; Härkönen & Hårding, 2011; Olsen et al., 2014; Schaeff et al., 1999). Na het spenen wordt de band met de moeder verbroken en moeten de jongen zelfstandig leren eten. Totdat ze dit kunnen, zijn ze afhankelijk van de reserves die ze tijdens het zogen hebben opgebouwd.



Foto. Jonge gewone zeehonden die rusten op een zandplaat. Foto: D.E. Heidinga

De periode van verharing varieert enigszins afhankelijk van de leeftijdscategorie. Hierdoor zijn er tussen eind juni en begin september altijd dieren zijn die aan het verharen zijn. Individuele dieren lijken ook buiten de zoogperiode plaatstrouw te zijn, hoewel er individuele verschillen kunnen zijn en het duidelijk is dat ze meerdere rustplaatsen, zelfs ver uit elkaar gelegen, kunnen gebruiken (Ministerie van LNV, 2014b; Aarts et al., 2016; Brasseur, 2017). Aan het einde van de

zoogtijd paren de zeehonden. Dit gebeurt onderwater waar mannetjes lekgedrag [19]vertonen (van Parijs, 1998).

Gewone zeehonden foerageren op zee (Ministerie van LNV, 2014b). Hoewel ze honderden kilometers uit de kust kunnen zwemmen, hoeven de dieren niet altijd zo ver te gaan en zijn, uitzonderingen daargelaten, de 'foerageertochten' gemeten vanuit de NL kusten gemiddeld niet verder dan 50 km van deze ligplaatsen af (Aarts et al., 2016; Brasseur et al., 2004). In de wintermaanden, wanneer de dieren minder vaak aan de kant komen, worden vaak langere tochten gemaakt (Aarts et al., 2016). Gewone zeehonden kennen grote individuele verschillen in prooikeuze en hebben een breed voedselspectrum, waarbij ze vooral bodemgebonden vissoorten eten, zoals bot, tong, schol, haring, kabeljauw, wijting en sprot (Aarts et al., 2019). Hoewel ze hun dieet in het algemeen afstemmen op het aanbod, zijn er grote individuele en seizoensgebonden verschillen in prooikeuze (Brasseur et al., 2004).

6.8.2 Beschrijving in ruimte en tijd

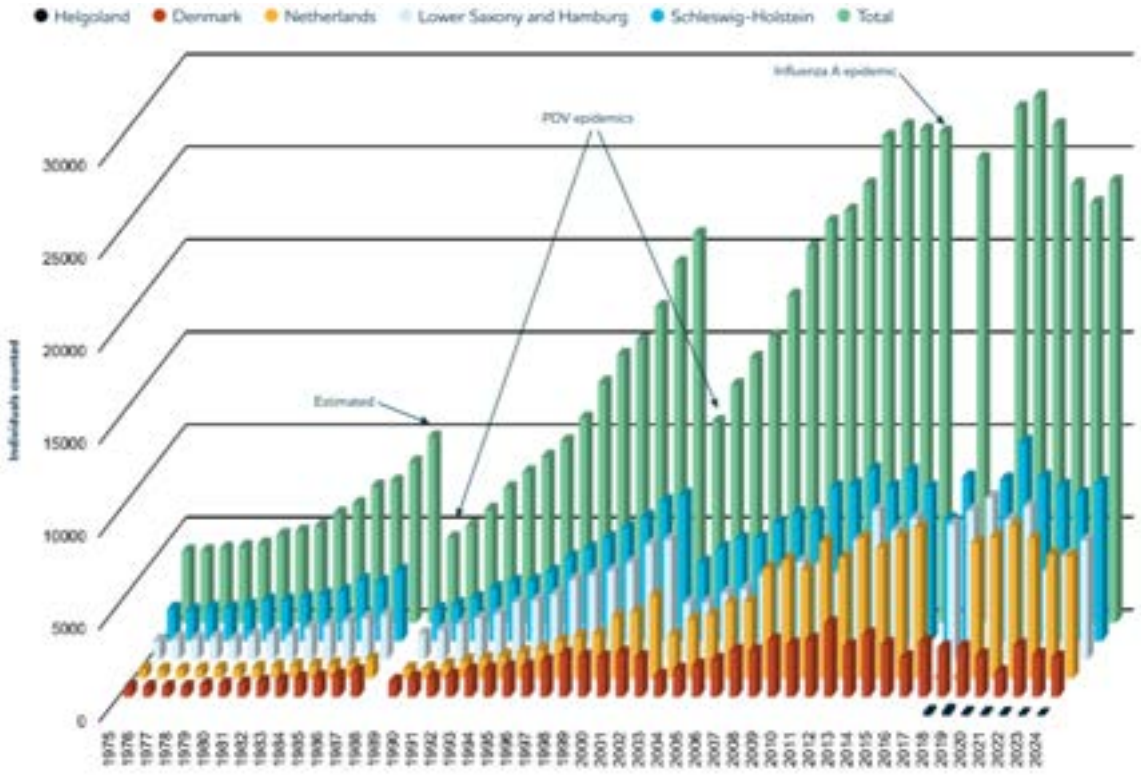
Nederlandse gewone zeehonden behoren tot een grotere metapopulatie die zich uitstrekt over verscheidene Noordzeelanden (Galatius et al., 2024). De internationale Waddenzee wordt gemonitord door de dieren te tellen die aan land gezien worden in de geboorte- en verharingsperiode. Resultaten worden geleverd voor het hele gebied en per land. De Nederlandse resultaten worden vervolgens ook weergegeven per deelgebied (zie Figuur 6.8.1). Deelgebied 1 en 3 overlappen met de Noordzeekustzone omdat hierin de Razende Bol en de Engelse Hoek zijn meegenomen. Door de mobiliteit van de dieren is het lastig om exacte aantallen in de Waddenzee of de Noordzeekustzone vast te stellen. Er is dan ook geen sprake van een afgebakende 'Nederlandse populatie' of een 'populatie binnen een specifiek Natura 2000-gebied'. Om die reden behandelen we zowel de internationale aantallen, als de lokale aantallen en trends.

Internationale Waddenzee
In 2024 werden in de internationale Waddenzee 23.772 gewone zeehonden geteld tijdens de verharingsperiode, een stijging van 5% ten opzichte van 2023, toen er 22.621 dieren werden geteld (Galatius et al., 2023, 2024). Het jaar 2023 was echter het derde opeenvolgende jaar waarin een daling werd waargenomen (Galatius et al., 2021, 2022) en de aantallen in 2024 zijn alsnog lager dan de aantallen in de periode 2012-2021, wat duidt op een populatieafname sinds deze periode. De Nederlandse aantallen uit deze tellingen laten een vergelijkbare negatieve trend zien. Zo werden er in 2024 6.604 dieren geteld, maar lagen deze aantallen de voorgaande jaren hoger: 6.707 (2023), 7.548 (2022) en 8.245 (2021) (Galatius et al., 2021, 2022, 2023). Ook het aantal pups in de internationale Waddenzee laat een afname zien, waarbij in 2023 9.334 pups werden geteld en in 2024 8.223. De Nederlandse pupaantallen namen ook af: 1.956 in 2024 ten opzichte van 2.307 in 2023 (Galatius et al., 2023, 2024).

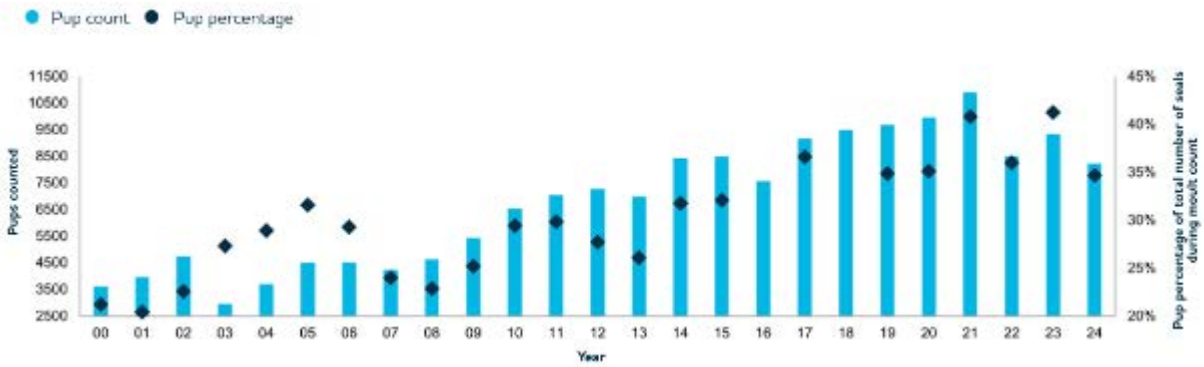
[19] Lekgedrag is niet-agressieve competitiegedrag tussen mannelijke gewone zeehonden. Ze maken hierbij onderwater geluid waarmee ze hun territorium afbakenen en vrouwtjes aantrekken.



Figuur 6.8.1 Gewone zeehonden geteld in de Waddenzee, op de Razende Bol, Engelse Hoek en Belgische plaat. De deelgebieden komen overeen met de gebieden aangegeven in Figuur 6.7.2r (WUR, 2024).



Figuur 6.8.2 Totale aantallen van gewone zeehonden tijdens de verharingsperiode, geteld in augustus (Galatius et al., 2024).



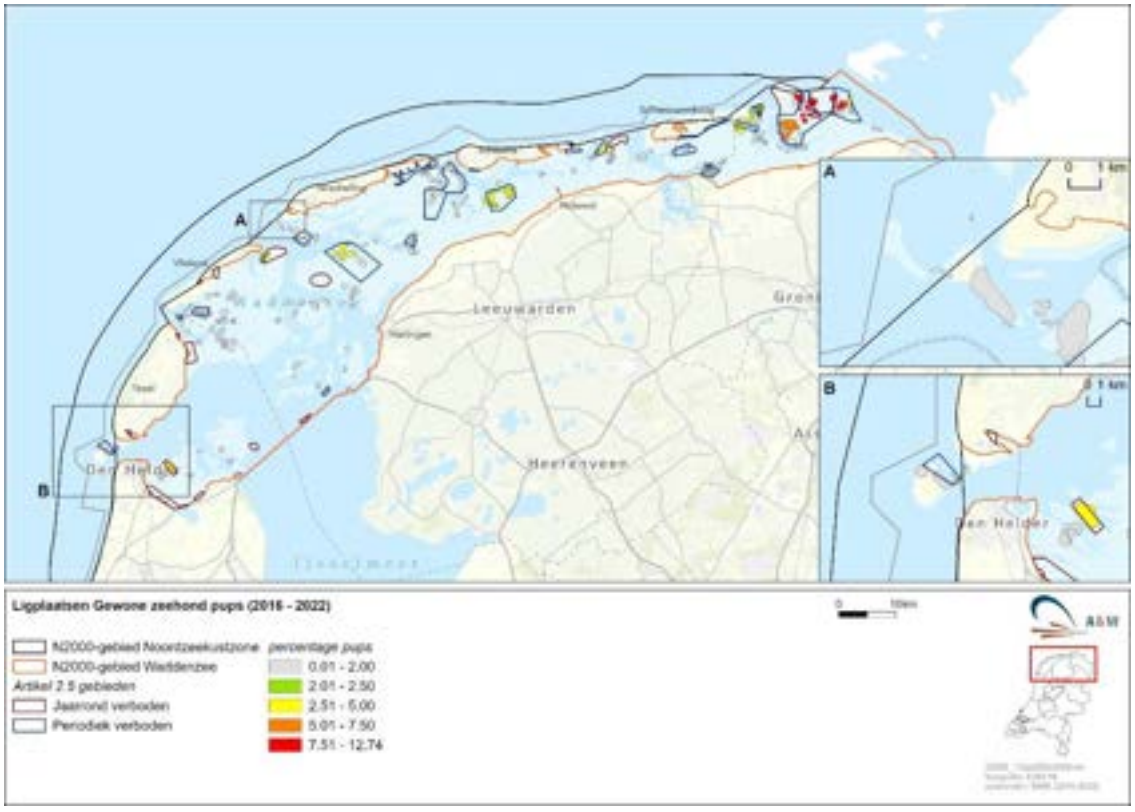
Figuur 6.8.3 Aantal pups geteld in de internationale Waddenzee in juni. De donkerblauwe ruit (rechter y-as) geeft het percentage pups t.o.v. het totaal aantal dieren geteld in de verharingsperiode weer (Galatius et al., 2024).

Verspreiding binnen de Waddenzee en Noordzeekustzone

Bij het zenderen van 200 gewone zeehonden werden tijdens de zoogtijd de meeste dieren in het oostelijk deel van de Nederlandse Waddenzee waargenomen, terwijl tijdens de verharingsperiode vooral de zandbanken grenzend aan de Noordzee werden gebruikt (Aarts et al., 2016). Binnen de Waddenzee worden veel verschillende platen gebruikt tijdens de voortplantingsperiode (zie Figuur 6.8.4)[20]. Op sommige platen worden meer pups aangetroffen dan op andere, waarbij de Steenplaat/Hengst, Balgzand, Richel, Ballastplaat, Engelmansplaat/het Rif/het Bultje/Holwerderbalg, Robbenbank/Blauwe Balg, Boschwad, Eilanderbalg, Simonszand, Rottumeroog, Rottumerplaat, Kerkeriet Heiderplaat en Hond de voornaamste, meest bezochte platen zijn. Oosterom en Dantziggat/Zwarte Haan zijn ook noemenswaardig.

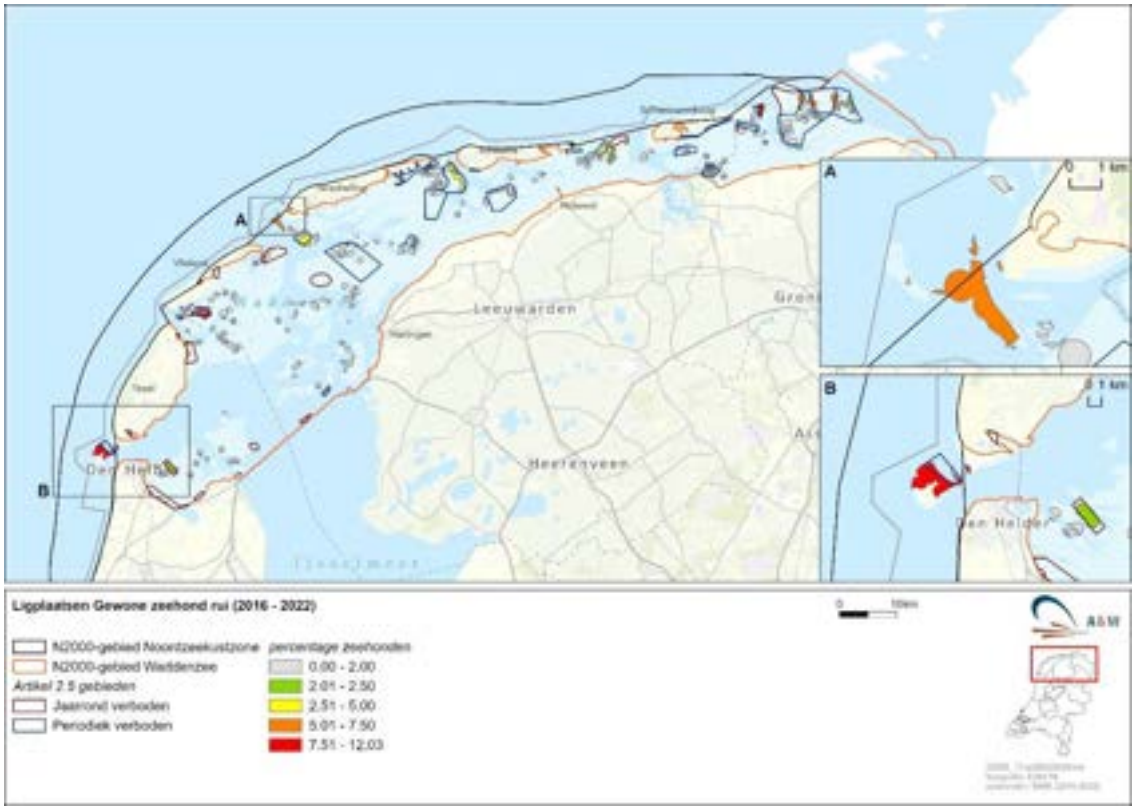
De Waddenzee draagt naar voor 50-75 % bij aan de landelijke populatie van de gewone zeehond (Ministerie van LVVN, 2024).

[20] *Het is belangrijk om op te merken dat de legenda 'schaal van percentage pups of grijze zeehonden op die locatie van het totaal aantal waargenomen pups of dieren' afwijkt van de legenda's voor de grijze zeehond.*



Figuur 6.8.4 Ligplaatsen van gewone zeehondpups tijdens de voortplantingsperiode in de periode 2016-2022, weergegeven met gekleurde stippen met een schaal van percentage pups aangetroffen op die locatie van het totaal aantal waargenomen pups. A: Razende Bol (NZKZ), B: Engelse Hoek en Belgische plaat. De begrenzing van de TBB's is weergegeven (jaarrond verboden in het bruinpaars, periodiek verboden in het blauw). Deze kaart is op groot formaat in de bijlage 4 te vinden (WMR, 2024).

Voor de rui komt het plaatgebruik grotendeels overeen met de voornaamste voortplantingsplaten, al wordt voor de rui tevens veel gebruik gemaakt van de Razende Bol, Steenplaat, Engelse Hoek, Jacobsruggen en Koffiebonenplaat en in mindere mate Richel, Ballastplaat, Robbenbank/Blauwe Balg, Eilanderbalg en Boschwad (zie Figuur 6.8.5). De Noordzeekustzone vervult drie belangrijke functies voor gewone zeehonden: voornamelijk als foerageergebied, maar ook als migratieroute tussen de Delta en de Waddenzee en als ruigebied (Brasseur et al., 2013; Kirkwood et al., 2014). Zwangere vrouwtjes trekken vanuit de Deltawateren naar de Waddenzee om jongen te werpen (Brasseur, 2017).



Figuur 6.8.5 Ligplaatsen van gewone zeehonden tijdens de verharingsperiode in de periode 2016-2022, weergegeven met gekleurde stippen met een schaal van percentage pups aangetroffen op die locatie van het totaal aantal waargenomen pups. A: Razende Bol (NZKZ), B: Engelse Hoek en Belgische plaat. De begrenzing van de TBB's is weergegeven (jaarrond verboden in het bruinpaars, periodiek verboden in het blauw). Deze kaart is op groot formaat in de bijlage 4 te vinden (WMR, 2024).

Foerageren doet de gewone zeehond vooral op de Noordzee. De visverspreiding en dichtheden zijn echter seizoensgebonden (Tulp et al., 2017). Het is aannemelijk dat de verspreidingspatronen van zeehonden hierdoor verklaard kunnen worden, echter de huidige gegevens over de verspreiding van vis zijn zowel in tijd als in ruimte onvoldoende nauwkeurig om te onderzoeken welke patronen de zeehonden volgen (Aarts et al., 2016).

6.8.3 Ecologische randvoorwaarden

Voor de gewone zeehonden gelden de volgende randvoorwaarden:

- Voldoende ongestoorde rustplaatsen.
- Relatief onverstoord foerageergebied.
- Ongestoorde route van en naar de foerageergebieden vanuit de ligplaatsen.
- Voldoende voedsel.
- Geen bijvangst in visserij.
- Goede waterkwaliteit.

6.8.4 Huidig doelbereik

Voor de gewone zeehond geldt een uitbreidingsdoelstelling voor de populatie en een behoudsdoelstelling voor het oppervlakte en de kwaliteit van het leefgebied. Het streefdoel voor de populatie betreft 4.200-5.500 voor de gewone zeehond in Nederlandse wateren (Janssen et al., 2022a) (Ministerie van LNV, 2008a). In onderstaande tabel is het doelbereik weergegeven.

Tabel 6.8.1 Doelbereik gewone zeehond. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Soort	Oppervlakte	Kwaliteit	Populatie
Gewone zeehond	=	=	>

In de beheerplanevaluatie (Heidinga et al., 2023) is geconcludeerd dat gezien de (destijds) stabiele omvang van de populatie aangenomen kan worden dat de combinatie van kwaliteit en omvang van het leefgebied van de soort gelijk gebleven is, waardoor de doelstellingen dus gehaald zijn. Wel wordt gesteld dat een gebrek aan voedsel een oorzaak kan zijn van de stagnerende populatiegroei (Aarts et al., 2019) en dat eventuele toekomstige afname van de pupaantallen in de gaten moet worden gehouden ten aanzien van het doelbereik.

Verspreidingsgebied
Het verspreidingsgebied in de Waddenzee is niet wezenlijk veranderd sinds de referentiedatum (zie ook Figuur 6.8.1). Dit neemt niet weg dat het belang van individuele platen kan zijn afgenomen, door vooralsnog onbekende redenen. Dat geldt bijvoorbeeld voor deelgebied 4, het gebied tussen Terschelling en Ameland.

Populatie en kwaliteit van het leefgebied
Het streefdoel, zoals gesteld in het Aanwijzingsbesluit, wordt ruim behaald. Het aantal zeehonden in de Waddenzee is toegenomen ten opzichte van de referentiedatum. Het populatiedoel is daarmee gehaald. Wel moet worden opgemerkt dat er de laatste jaren sprake is van een afname van de aantallen. Met de nieuwe gegevens van de afgelopen twee jaar kan er wel afnemende trend in zowel de totale aantallen als de pupproductie worden aangetoond (Galatius et al., 2023, 2024). Daarmee is het doelbereik van de populatie op lange termijn onzeker.
In november 2024 is gericht onderzoek gestart naar de oorzaken van deze veranderingen in populatie door een groot consortium van Hogeschool Van Hall Larenstein, AERES Hogeschool Almere, de zeehondencentra, Universiteit Utrecht en Common Wadden Sea Secretariat, in opdracht van het Regieorgaan SIA, onderdeel van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO). Hierin wordt breed gekeken naar mogelijke oorzaken van de afname van de gewone zeehond, onder andere op basis van data uit monitoringsprogramma's, literatuur en interviews. Factoren die hierbij onder de loep worden genomen zijn onder andere verandering van de morfologie van platen, verstoring door menselijke activiteiten, predatie, veranderingen in de voedselbeschikbaarheid en de conditie van de dieren. Er wordt tevens kleinschalig pathologisch onderzoek uitgevoerd op ca. 20 karkassen (med. D. Goldsborough, 2025). De oorzaken van de afnemende zeehondaantallen zijn nu nog onbekend, maar het onderzoek zal hier ongetwijfeld meer inzicht in geven. Om die reden is in deze doeluitwerking het doelbereik van de kwaliteit van het leefgebied als 'onbekend' beoordeeld. Er zijn geen aanwijzingen dat het verspreidingsgebied of de omvang van het leefgebied in de Waddenzee is veranderd, dus de behoudsdoelstelling voor de oppervlakte is gehaald.

Ecologische randvoorwaarden
Op basis van de analyse van de knelpunten is in onderstaande tabel aangegeven in hoeverre wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden van de gewone zeehond binnen de Waddenzee. Voor de meeste randvoorwaarden kan niet worden beoordeeld of de situatie op orde is. Wel is duidelijk dat er momenteel verstoring plaatsvindt van ligplaatsen door robbentochten (med. J. Schop en S. Brasseur, 2024), door betreding van ligplaatsen en doordat er dicht langs de ligplaatsen wordt gevaren (Meijles et al., 2019), waarbij moet worden opgemerkt dat het ontbreekt aan objectieve gegevens op basis waarvan kan worden vastgesteld of deze

verstoring is toegenomen. Een deel van de belangrijke ligplaatsen waar verstoring is geconstateerd, is momenteel niet gesloten is door middel van een Toegang Beperkend Besluit (TBB). De afname van de populatie (zie hierboven) indiceert dat sprake is van hoge sterfte. Daarnaast is de waterkwaliteit in de Waddenzee niet op orde (Royal Haskoning DHV & Waardenburg Ecology, 2024b). Ten aanzien van de randvoorwaarden 'voldoende rust op routes van en naar ligplaatsen en foerageergebied' en 'relatief onverstoord foerageergebied' ontbreekt het aan inzicht in de mate van verstoring die optreedt door het cumulatieve effect van verstoringsbronnen in de Waddenzee, Noordzeekustzone en Noordzee en het effect hiervan op de verspreiding, het gebiedsgebruik en de populatie.

Tabel 6.8.2 Ecologische randvoorwaarden gewone zeehond en mate waarin hieraan wordt voldaan. Betekenis kleuren: groen: goed, rood: onvoldoende, oranje: matig, grijs: onbekend. Totaalscore bepaald volgens stoplichtbenadering: eén of meer slecht: score is slecht; één of meer matig, maar geen score slecht: score is matig; 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed; tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend

Ecologische randvoorwaarde	**Intern/extern**	**Mate waarin aan de ecologische randvoorwaarde wordt voldaan**
Voldoende droogblijvende ongestoorde rustplaatsen	Intern	naar verwachting matig
Relatief onverstoord foerageergebied	Intern/extern	onbekend
Geen verstoring op routes van en naar ligplaatsen en foerageergebied	Intern/extern	onbekend
Lage sterfte	Intern/extern	afname indiceert dat er hoge sterfte optreedt
Voldoende voedsel	Intern/extern	onbekend
Geen bijvangst in visserij	Intern/extern	onbekend
Goede waterkwaliteit	Intern/extern	slecht
Totaal		**Slecht (33%)**

6.8.5 Kansen en knelpunten

Gewone zeehonden zijn mobiele dieren, er is dan ook geen sprake van een afgebakende 'Nederlandse populatie' of een 'populatie binnen een specifiek Natura 2000-gebied'. Dit betekent dat het realiseren van ecologische randvoorwaarden binnen een klein deelgebied of het aanpakken van knelpunten op lokale schaal niet altijd voldoende is om het overkoepelende doel voor deze soort te beïnvloeden. Het is daarom essentieel om de populatie en de bijbehorende knelpunten op een grotere schaal te beoordelen. Tegelijkertijd kunnen op kleinere schaal wel belangrijke bijdragen worden geleverd, bijvoorbeeld door het beschermen van cruciale functies zoals rustplaatsen en migratieroutes. In deze doeluitwerking worden daarom zowel grootschalige ecologische factoren en knelpunten als lokale aspecten behandeld.

Dieren en ecosystemen in een optimale of gezonde staat zijn veerkrachtig en kunnen fluctuaties in drukfactoren vaak goed verdragen. Echter kunnen dieren in een minder optimale staat mogelijk slechter met deze (kleinere) drukfactoren omgaan, waardoor een opeenstapeling van drukfactoren in zulke situaties wel een negatief effect op de populatie kan hebben. De exacte oorzaak of oorzaken van de afnemende gewone zeehondaantallen is nog niet bekend. De afname van functioneel leefgebied en voedselbeschikbaarheid kan een negatief effect hebben op de populatie van gewone zeehonden. Windmolenparken op zee verstoren mogelijk migratieroutes of foerageergebieden, terwijl er geen inzicht is in de voedselbeschikbaarheid en ruimtelijke en temporele patronen daarin (Aarts et al., 2019; Janssen et al., 2022b). De (potentiële) knelpunten zijn behandeld aan de hand van en op volgorde van de eerder beschreven ecologische randvoorwaarden.

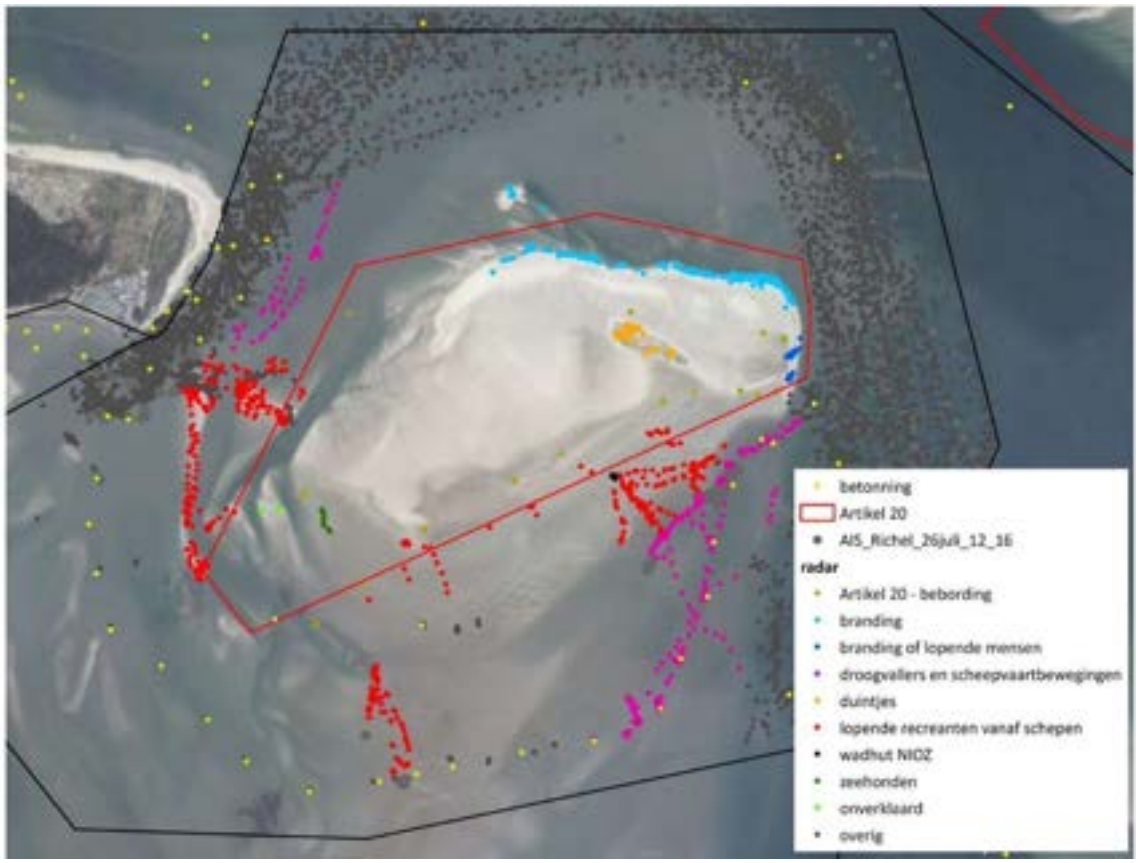
Interne knelpunten

Voldoende ongestoorde rustplaatsen

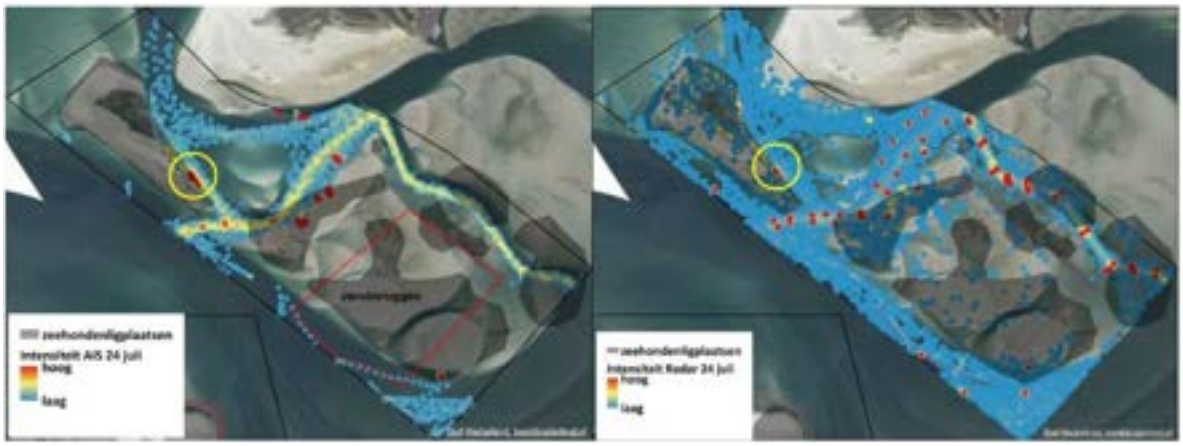
Potentieel knelpunt: verstoring van rustplaatsen

De verstoring van rustplaatsen heeft een negatieve invloed op de kwaliteit van het leefgebied van de gewone zeehond. Verstoring van zeehonden kan leiden tot het te water gaan van de dieren en bij hoge mate of veelvuldige mate van verstoring tot het vertrek van een zandplaat en het omliggende water. Op de zandbanken zijn zeehonden vooral gevoelig voor verstoring tijdens de voortplantingsperiode met pups en de verharingsperiode.

Recreatie, vooral activiteiten waarbij groepen zeehonden van dichtbij worden benaderd, kan zeer verstorend werken (Meijles et al., 2019). Of dit een beperkende factor is voor het behalen van het doelbereik, is echter nog onbekend (Heidinga et al., 2023; Schilt et al., 2023). In de studie van Meijles et al. (2018) is voor het vaarseizoen van 2018 gemonitord wat de effecten zijn van vaarrecreatie op onder andere zeehonden. Hierin komt naar voren dat platen als Richel en Engelse Hoek het meest worden verstoord, illegaal betreden of dat boten op kleine afstanden van de zeehonden varen (zie afbeelding 6.8.6 en 6.8.7) (Meijles et al., 2019).



Figuur 6.8.6 Visuele interpretatie van radarbeelden van Richel tijdens de laagwaterperiode op 26 juli 2018 tussen 12:00-16:00 uur (afkomstig uit Meijles et al. (2019).



Figuur 6.8.7 Point density van recreatievaart (links) op basis van AIS en scheepvaart (rechts) op basis van radar van Engelse Hoek en Jacobsruggen voor 27 juli 2018 (afkomstig uit Meijles et al. (2019)).

Nachtelijk snelvaren wordt benoemd als zijnde zeer verstorend voor zeehonden (med. J.W. Zwart, 2025), maar gegevens over de mate van verstoring ontbreken.

In het Vierhuizergat ten oosten van Lauwersoog leidt windsurfen tijdens laagwater tot verontrusting van jonge gewone zeehonden en hun moeders (med. A. Dijkstra, 2025).

Mismatch TBB's en belangrijke functies gewone zeehonden

Er is een mismatch in de huidige beschermde gebieden/platen ten opzichte van de daadwerkelijke locaties van belangrijke functies voor de grijze zeehonden.

De zandplaten 'verschuiven' in de loop der tijd en daarmee ook de geschikte ligplaatsen voor zeehonden. Wanneer de grenzen van de TBB's niet overeenkomen met de locaties/grenzen van de zandplaten, ontstaat hier een knelpunt voor de zeehonden doordat rust niet gewaarborgd wordt. Daarnaast zijn enkele belangrijke ligplaatsen überhaupt niet beschermd door een TBB-aanwijzing.

Binnen de Waddenzee worden veel verschillende platen gebruikt tijdens de rui en voor het zogen van pups. Voor sommige platen is een TBB geldig, waardoor deze platen in principe rust aan de dieren zouden moeten bieden, mits de regels worden nageleefd. Dit handhaven is echter lastig. Voor verscheidene platen echter komt of de begrenzing van het TBB of de periode waarin het TBB geldt niet overeen met het gebruik van de gewone zeehond. Daarnaast is een duidelijk overzicht van geldende TBB's en bijpassende periodes niet voor alle gebruikers eenvoudig te raadplegen. Naast opzettelijke overtredingen zal er daardoor hoogstwaarschijnlijk ook sprake zijn van onopzettelijke overtredingen (vanuit onwetendheid).

Potentieel knelpunt: verstoring door robbentochten

Robbentochten in de Waddenzee zijn sterk toegenomen sinds 2008 maar tussen 2018 en 2023 zijn er geen duidelijke trends in de Waddenzee (zie Figuur 6.7.7). Voor het organiseren van robbentochten zijn diverse voorwaarden gesteld, maar sommige zijn lastig te handhaven. Het verbaliseren van mensen die zeehonden verstoren blijkt bijvoorbeeld moeilijk uitvoerbaar en maatregelen als 'verstoor geen zeehonden' zijn niet concreet genoeg uitgewerkt voor gebruikers.

De randvoorwaarden die gesteld zijn aan de robbentochten deels effectief. Ze werken wanneer ze worden gehandhaafd en de dieren daadwerkelijk niet worden verstoord. Echter, zelfs wanneer aan de voorwaarden wordt voldaan, zoals het behouden van een minimale afstand tot de dieren, kan toch verstoring optreden. Dit komt doordat de verstoringsgevoeligheid van zeehonden blijkt

te variëren per locatie en vaargedrag (Ens, van Winden, et al., 2019). In dergelijke gevallen kunnen de voorwaarden, ondanks naleving, verstoring alsnog niet voorkomen. Zodra de verstoring plaatsvindt, is het kwaad al geschied; zelfs als men zich daarna bijvoorbeeld terugtrekt, zijn de dieren reeds verstoord.

Tijdens de zeehondtellingen wordt de verstoring door robbentochten herhaaldelijk waargenomen bij belangrijke ligplaatsen (med. J. Schop en S. Brasseur, 2024).

Potentieel knelpunt: verstoring door scheepvaart
Belangrijke rustplaatsen, zoals Richel en de Blauwe Balg, liggen langs druk bevaren vaargeulen, waar verschillende vormen van scheepvaart plaatsvinden. Hoewel de verstoringsgevoeligheid van de gewone zeehond door scheepvaart in de Waddenzee beperkt lijkt, kunnen schepen wel een verstorend effect hebben, waardoor zeehonden richting het water bewegen of te water gaan (Bouma et al., 2010; Cremer et al., 2017). In hoeverre dit een effect heeft op het doelbereik, is onbekend. In Bijlage 4 zijn kaarten opgenomen van de intensiteit van scheepvaartverkeer in relatie tot de ligplaatsen, in de ruiperiode en de pupperiode.

In de Waddenzee wordt in vergunningen een verstoringsafstand voor zeehonden gehanteerd van 1500 m en in de Delta een afstand van 1200 m, op basis van onderzoek van (Brasseur & Reijnders, 1994). Meerdere onderzoeken hebben sindsdien laten zien dat deze afstand mogelijk ruim is (Bouma et al., 2010; Dekker, 2016).

Scheepvaartverkeer gaat daarnaast gepaard met onderwatergeluid. Het is niet duidelijk in hoeverre onderwatergeluid momenteel een knelpunt vormt met betrekking tot de draagkracht in de Waddenzee. Uit metingen tijdens een pilot studie bleek dat het in de Waddenzee stiller was dan in de Noordzee (de Jong & Jansen, 2023).

Potentieel knelpunt: verstoring door visserij
Garnalenvisserij kan rustende zeehonden op wadplaten verstoren. De vergunningsvoorwaarden zijn zo opgesteld dat het risico op verstoring grotendeels wordt beperkt. Volgens waarnemingen van de Waddenunit worden deze voorwaarden goed nageleefd (Eijsackers et al., 2023).

Relatief onverstoord foerageergebied
Potentieel knelpunt: verstoord foerageergebied en routes van en naar foerageergebieden
Naast voedselbeschikbaarheid, dient het foerageergebied voldoende rust te bieden om te fungeren als geschikt foerageergebied. Gezien de toekomstige ontwikkelingen (o.a. ontwikkeling windmolenparken) en het toenemende, menselijke gebruik (o.a. scheepvaart, visserij, zandwinning, recreatie (Rijksoverheid, 2022)) van de Noordzee is het essentieel om te monitoren in hoeverre gewone zeehonden toegang blijven houden tot voldoende onverstoorde foerageergebieden. Verscheidene studies laten reeds zien dat scheepsvaart en bouwwerkzaamheden als heien en trillen verstorend werken voor zeehonden (Baltzer et al., 2020; Nachtsheim et al., 2023). Onderzoek naar en monitoring van hun dieet en foerageergedrag zijn daarom cruciaal om veranderingen vroegtijdig te signaleren en potentiële knelpunten in deze ecologische randvoorwaarde tijdig te adresseren.

In de Waddenzee kan vooral verstoring optreden door impulsgeluiden en trillingen als gevolg van heiwerkzaamheden op het vasteland, zoals bij grootschalige ontwikkelingen in de industriehavens, of dijkversterkingen. Voor dergelijke activiteiten is altijd een ecologische toetsing nodig waarbij mogelijke effecten op zeezoogdieren door onderwatergeluid worden onderzocht.

Potentieel knelpunt: verstoring door EMV
Van zeehonden is bekend dat ze niet gevoelig voor EMV zijn (Hermans, Schilt, et al., 2024). Op het niveau van de Waddenzee worden daarnaast geen negatieve effecten op het voedselaanbod voor zeehonden verwacht door effecten van EMV op vissen. Deze effecten kunnen zich alleen lokaal, ter plekke van de kabels, voordoen.

Geen bijvangst in visserij
Potentieel knelpunt: bijvangst
Het is onduidelijk of bijvangst in staandwantvisserij een knelpunt vormt voor de gewone zeehond in de Waddenzee, hierover bestaat geen consensus. Er is geen informatie bekend over de doodsoorzaken van gestrande zeehonden en er is geen accurate informatie bekend over het aantal dood gestrande zeehonden[21] (Brasseur, 2018), door gebrek aan structureel pathologisch onderzoek op gestrande zeehonden. Op www.stranding.nl worden waarnemingen van dood gestrande gewone zeehonden bijgehouden. Daaruit blijkt dat het aantal waarnemingen van dood gestrande dieren een sterke piek vertoont in 2002 (aanzienlijke sterfte door virusziekte), om in 2003 weer sterk af te nemen. In de jaren daarna neemt het aantal waarnemingen toe tot in 2024, op een iets lager niveau dan in 2002. Uit de gegevens kan niet worden afgeleid in hoeverre bijvangst een rol speelt in de sterfte.

Voldoende voedsel
Potentieel knelpunt: onvoldoende voedsel
Het is onduidelijk of voedselbeschikbaarheid momenteel een knelpunt is voor de gewone zeehond in de Waddenzee.

Potentieel knelpunt: verminderde voedselbeschikbaarheid door (garnalen)visserij
Er is weinig bekend over het dieet van zeehonden in Nederlandse wateren. Analyse van uitwerpselen op wadplaten laat zien dat ze voornamelijk kleine bodemvissen eten, zoals platvissen, zandspieringen en kabeljauw en wijting, aangevuld met niet-commerciële soorten zoals meun en pitvissen (Aarts et al., 2019). Dit dieet overlapt sterk met de bijvangst van de garnalenvisserij en soorten die lijden onder bodemberoering. Als de garnalenvisserij paaibestanden van schol met 12-17% vermindert (van der Hammen et al., 2015), is het denkbaar dat dit de voedselbeschikbaarheid voor zeehonden kan beïnvloeden (Eijsackers et al., 2023). Schol laat recent in de oostelijke kombergingen een opwaartse trend zien en een afname in de westelijke kombergingen (Tulp & Hamer, 2024). Over de gehele Waddenzee bezien is de trend stabiel (Tulp et al., 2024). Het is niet bekend wat de oorzaken zijn voor de verschillende trends.

Potentieel knelpunt: effect opwarming zeewater op voedselkwaliteit en -beschikbaarheid
Door opwarming van het zeewater zijn reeds veranderingen opgetreden in de visgemeenschap in de Waddenzee. De Waddenzee betreft een relatief ondiep systeem, waardoor opwarming van het zeewater snel(ler) plaatsvindt dan van diepere wateren. Dusdanige opwarming van het systeem zal gevolgen hebben voor de visstand en kinderkamerfunctie van de Waddenzee (Philippart et al., 2024).

[21] Er zijn wel gegevens over gestrande zeehonden beschikbaar. Op www.stranding.nl worden waarnemingen van dood gestrande grijze zeehonden bijgehouden, echter deze dieren worden niet structureel pathologisch onderzocht. Het is niet duidelijk of de gegevens van stranding.nl een accuraat beeld geven van het aantal gestrande zeehonden. Uit de gegevens van stranding.nl blijkt dat aantal waarnemingen over het geheel bezien een sterke toename vertoont in de periode 2000-2024. Dit past bij de sterke toename van de populatie in deze periode.

Goede waterkwaliteit

Potentieel knelpunt: vervuiling

Vervuiling van de Nederlandse wateren kan zowel direct via het water (inclusief vanuit lozingen in de Waddenzee en Eems-Dollard) of via hun voedselbronnen in zeehonden terechtkomen. Het is bekend dat PCB-vervuiling een negatief effect kan hebben op het reproductiesucces en de gezondheid van gewone zeehonden (Megson et al., 2022; Reijnders, 1986). Deze vervuiling speelt mogelijk nog steeds een rol (Jepson et al., 2016), maar ook vervuiling van andere stoffen/materialen zoals microplastics (Zantis et al., 2021) en zware metalen (Kakuschke & Griesel, 2016), PFAS en POPs kunnen negatieve effecten hebben op de gezondheid van gewone zeehonden (Khalid et al., 2024; Sonne et al., 2020).

Op basis van de gemeten gehalten van individuele stoffen van o.a. PFAS, PCB's, PBDE's, b-HEPO, organotin (TBT) en cadmium worden geen directe negatieve invloeden verwacht op het voortplantingssucces van de zeehonden (van den Heuvel-Greve et al., 2024). In de jaren '80 van de vorige eeuw werden deze wel waargenomen in zeehonden na blootstelling aan hoge PCB concentraties (Reijnders, 1986). Een eventuele aantasting van het immuunsysteem zou echter wel de algehele weerstand kunnen verlagen, waardoor dieren minder goed met ongunstige omstandigheden om kunnen gaan, zoals een virusuitbraak of verminderde voedselbeschikbaarheid (van den Heuvel-Greve et al., 2024).

Potentieel knelpunt: verstikking en verstrikking

In de afgelopen decennia is de hoeveelheid marien afval in de oceanen sterk toegenomen (Ocean Literacy Portal, 2024), wat heeft geleid tot een groeiend aantal zeehonden in Nederland die verstrikt raken of afval inslikken. Uit een studie van 2010-2020 blijkt dat de jaarlijkse verstrikking van zeehonden in visnetten, voornamelijk bij juveniele grijze zeehonden, is verviervoudigd (Salazar-Casals et al., 2022). Gewone zeehonden blijken vaker afval in te slikken. Er is geen informatie bekend over de doodsoorzaken van gestrande zeehonden en er is geen accurate informatie bekend over het aantal dood gestrande zeehonden (Brasseur, 2018), door de afwezigheid van structureel pathologisch onderzoek naar strandingen van zeehonden.

Lage sterfte

Potentieel knelpunt: ziektes of andere onbekende doodsoorzaken

De oorzaak of oorzaken van de afname van zeehondaantallen is nog onbekend. Naast bekende ziektes en ziekte uitbraken in het verleden, is er momenteel ook weinig bekend over de doodsoorzaken van zeehonden doordat er geen pathologisch onderzoek wordt verricht aan de aangestrande dieren. Het is daardoor mogelijk dat gezondheidsproblemen, ziektes of andere doodsoorzaken bijdragen aan de lage aantallen.

Potentieel knelpunt: grijze zeehond

Grijze zeehonden prederen niet alleen op vissen en kleine zeedieren, maar ook op grote zeezoogdieren zoals bruinvissen en gewone zeehonden. Een Britse studie toonde aan dat niet alleen scheepsschroeven, maar ook grijze zeehonden spiraalvormige verwondingen aan gewone zeehonden kon aanbrengen (Brownlow et al., 2016; Westphal et al., 2023). Dat grijze zeehonden een (dodelijke) bedreiging vormen voor gewone zeehonden in Nederlandse wateren is dus niet onwaarschijnlijk, maar niet onderzocht.

Overzicht kansen en knelpunten
In onderstaande tabel staat het overzicht van kansen en knelpunten voor de gewone zeehond.

Tabel 6.8.3 Overzicht knelpunten en kansen gewone zeehond.

Kans/Knelpunt	Type	Intern/Extern	Schaalniveau/Locatie	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Mismatch TBB's en belangrijke ligplaatsen	Intern	Belangrijke ligplaatsen	Beheer
Potentieel knelpunt	Verstoring van rustplaatsen	Intern en extern	Slik- en zandplaten in hele gebied	Gebruik (robbentochten, recreatieve vaart, nachtelijk snelvaren, visserij, windsurfen)
	Verstoord foerageergebied en routes van en naar foerageergebieden	Intern en extern	Gebiedsbreed en buiten N2000-gebied	Antropogene activiteiten (o.a. windparken op zee, scheepvaart)
	Bijvangst	Extern	Gebiedsbreed en buiten N2000-gebied	Visserij
	Aanpassing voedselbeschikbaarheid door opwarming zeewater	Extern (autonoom)	Gebiedsbreed en buiten N2000-gebied	Nee
	Verminderde voedselbeschikbaarheid door (garnalen)visserij	Intern en extern	Gebiedsbreed en buiten N2000-gebied	(Garnalen)visserij
	Vervuiling	Intern en extern	Gebiedsbreed en buiten N2000-gebied	Beheer en gebruik
	Verstikking	Intern en extern	Gebiedsbreed en buiten N2000-gebied	Beheer en gebruik
	Onbekende doodsoorzaken (o.a. ziektes)	Intern en extern	Gebiedsbreed en buiten N2000-gebied	Onbekend

6.8.6 Potenties

Oppervlakte
In potentie zijn alle permanent overstroomde delen en de droogvallende delen tijdens hoogwater geschikt als foerageergebied voor gewone zeehond. De potenties voor de locaties van ligplaatsen zijn bepaald op basis van:

- De droogvalduurkaart. Hierbij is aangenomen dat gebieden die 25% van de tijd droogvallen geschikt zijn als ligplaats (Twisk, 2004);
- De ecotopenkaart;
- Ligging nabij diep water;
- Gebruik van plaatranden;
- De bestaande ligplaatsen tijdens de pup- en ruiperiode.

Het resultaat is weergegeven in Figuur 6.8.8.

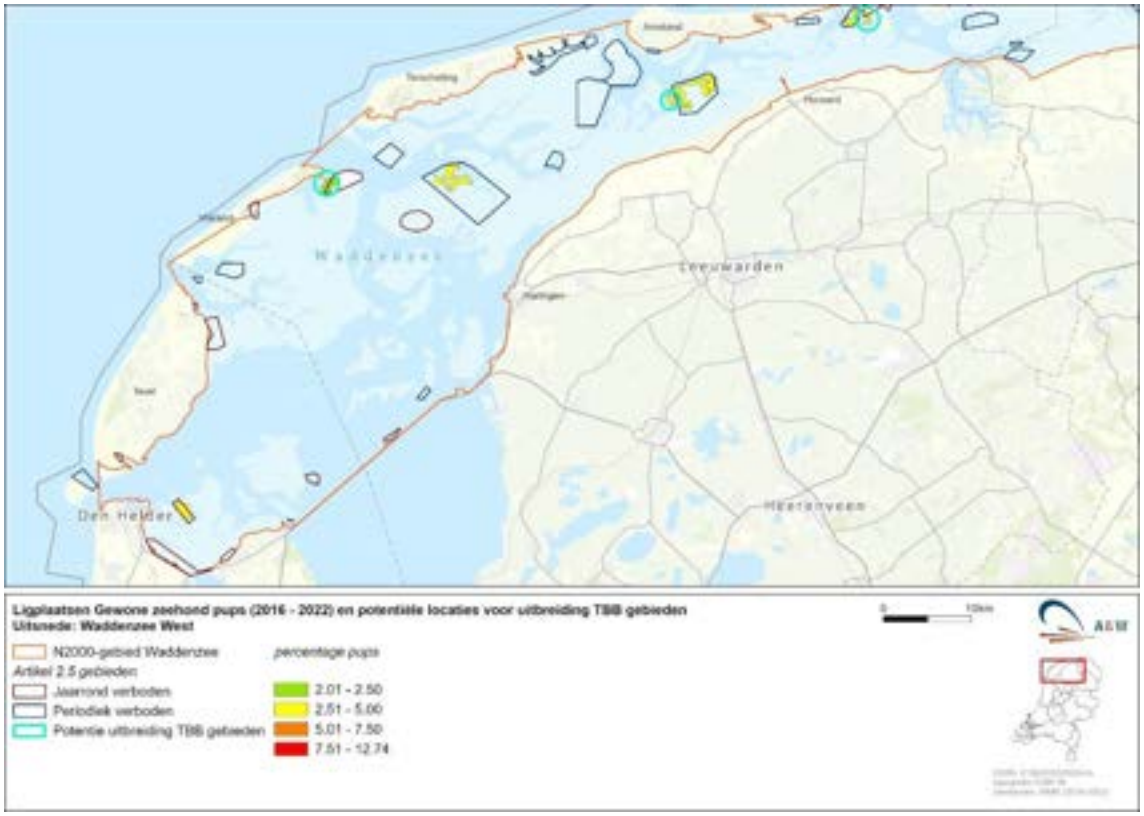


Figuur 6.8.8. Potentiële ligplaatsen van gewone zeehond in de Waddenzee en Eems-Dollard

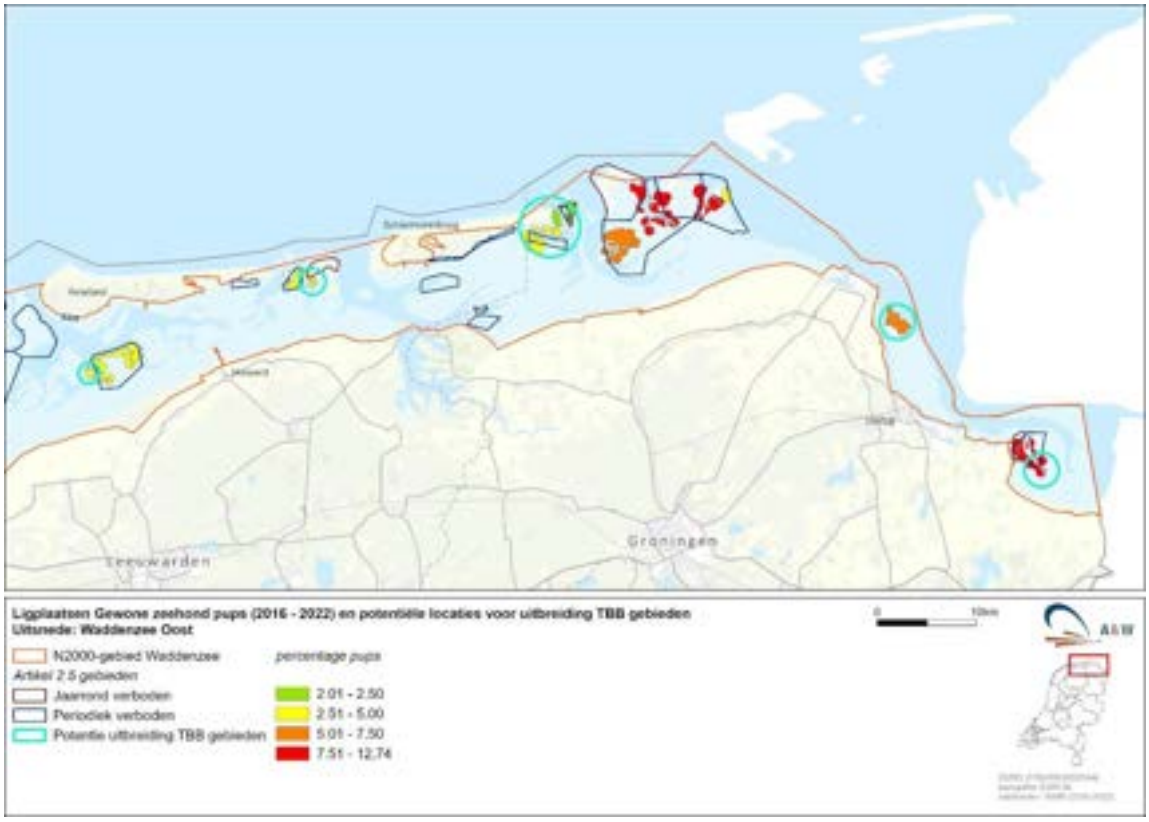
Kwaliteit

Het is onduidelijk of wordt voldaan aan de behoudsdoelstelling voor de kwaliteit van het leefgebied, omdat sprake is van een afname van de populatie. Voor de meeste ecologische randvoorwaarden kan niet worden beoordeeld of hieraan wordt voldaan in de Waddenzee, omdat structurele monitoring van en onderzoek naar verstoring en doodsoorzaken van gewone zeehond ontbreekt. In het najaar van 2024 is tweejarig, breed onderzoek gestart waarin verschillende potentiële knelpunten worden beschouwd. Duidelijk is dat sprake is van knelpunten met betrekking tot het borgen van voldoende rust op de ligplaatsen. (zie onderstaande figuren). De rust op deze platen kan beter worden geborgd door toegangsbeperkingen in te stellen of aan te passen (Steenplaat) en meer in te zetten op toezicht en handhaving. Vooralsnog worden maatregelen op stranden niet nodig geacht.

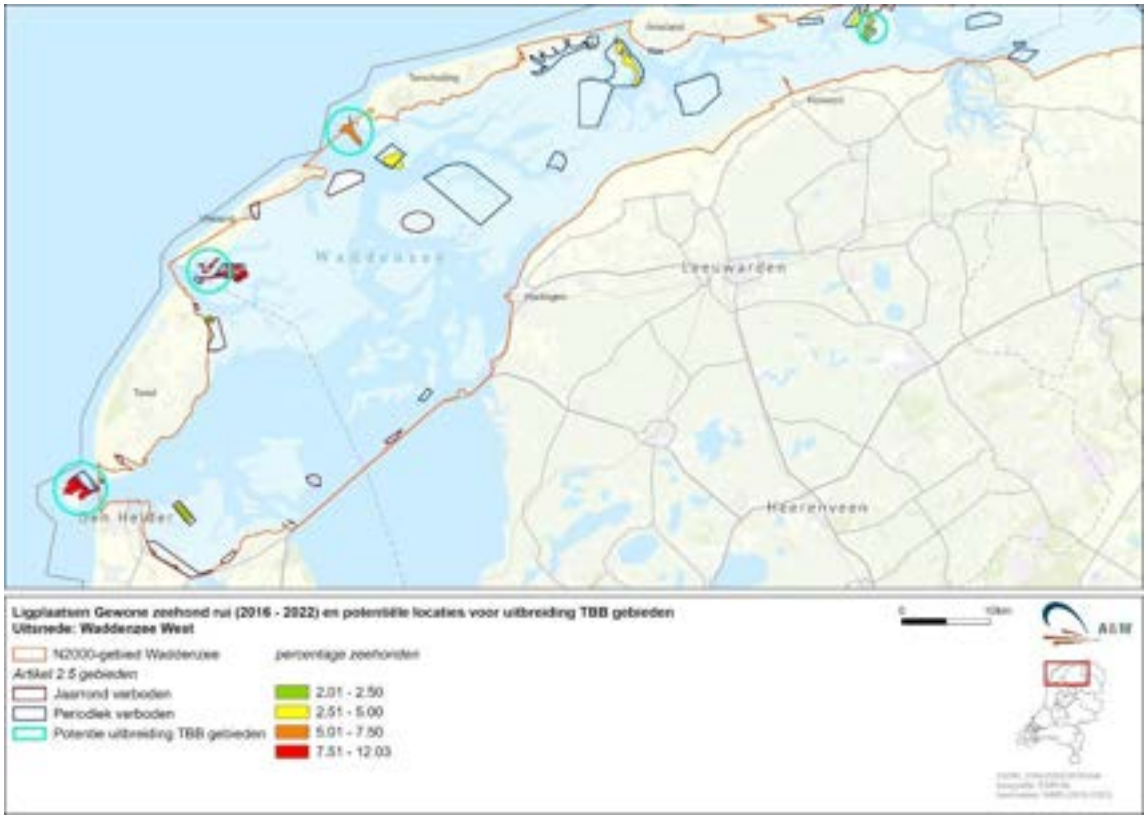
In de Waddenzee is de waterkwaliteit momenteel niet op orde. Het oplossen van dit knelpunt ligt grotendeels buiten de invloedssfeer van het beheerplan (Knoben et al., 2024). Voor lozingen in de Waddenzee is het van belang vergunningen regelmatig te updaten en te reviewen.



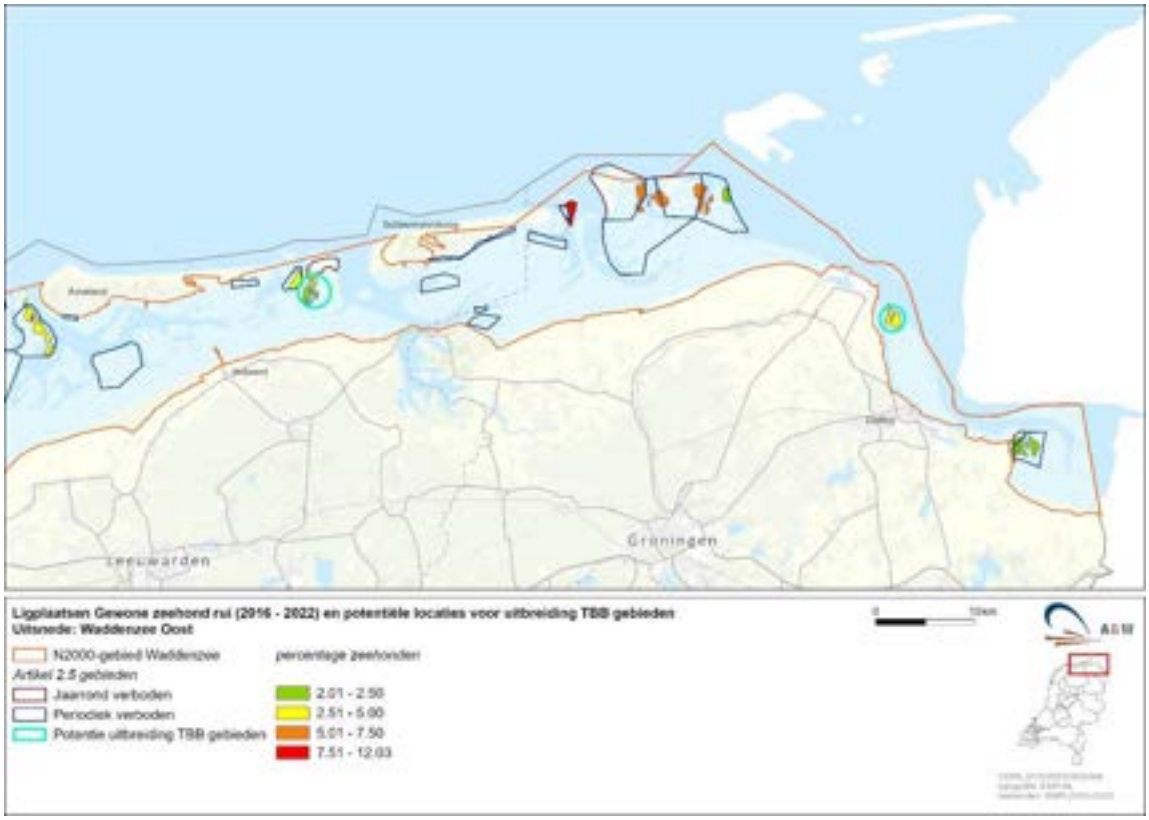
Figuur 6.8.9. Potenties voor uitbreiding TBB's tijdens de pupperiode van de gewone zeehond in de westelijke Waddenzee. Gegevens ligplaatsen pups: WMR, 2024



Figuur 6.8.10. Potenties voor uitbreiding TBB's tijdens de pupperiode van de gewone zeehond in de oostelijke Waddenzee en Eems-Dollard. Gegevens ligplaatsen pups: WMR, 2024



Figuur 6.8.11. Potenties voor uitbreiding TBB's tijdens de ruiperiode van de gewone zeehond in de westelijke Waddenzee. Gegevens ligplaatsen ruiperiode: WMR, 2024



Figuur 6.8.12. Potenties voor uitbreiding TBB's tijdens de ruiperiode van de gewone zeehond in de oostelijke Waddenzee. Gegevens ligplaatsen ruiperiode: WMR, 2024

6.8.7 Oplossingsrichtingen

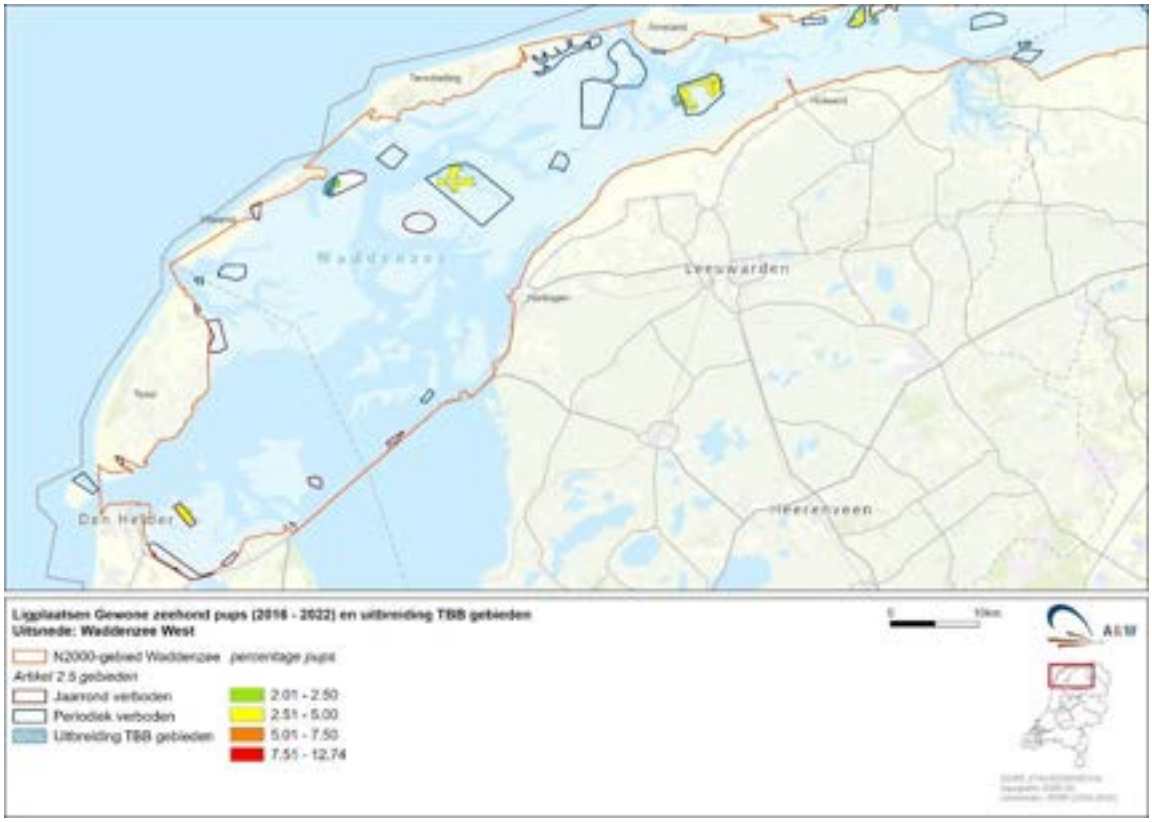
De oplossingsrichtingen voor gewone zeehond richten zich op de bescherming van de belangrijkste ligplaatsen, onderzoek naar het gebiedsgebruik en structureel pathologisch onderzoek naar de oorzaken van sterfte. In het najaar van 2024 is reeds tweejarig breed onderzoek gestart naar mogelijke oorzaken van de afname van de gewone zeehond in de Waddenzee.

Effectgericht
Voldoende rustige ligplaatsen
Instellen / uitbreiden TBB's
Het is wenselijk dat belangrijke rust- en voortplantingsplaatsen van de gewone zeehond beter worden beschermd. Zandplaten verschuiven immers door natuurlijke processen, maar ook zijn bepaalde ligplaatsen door de jaren heen belangrijker geworden waardoor eerdere grenzen niet langer overeenkomen.

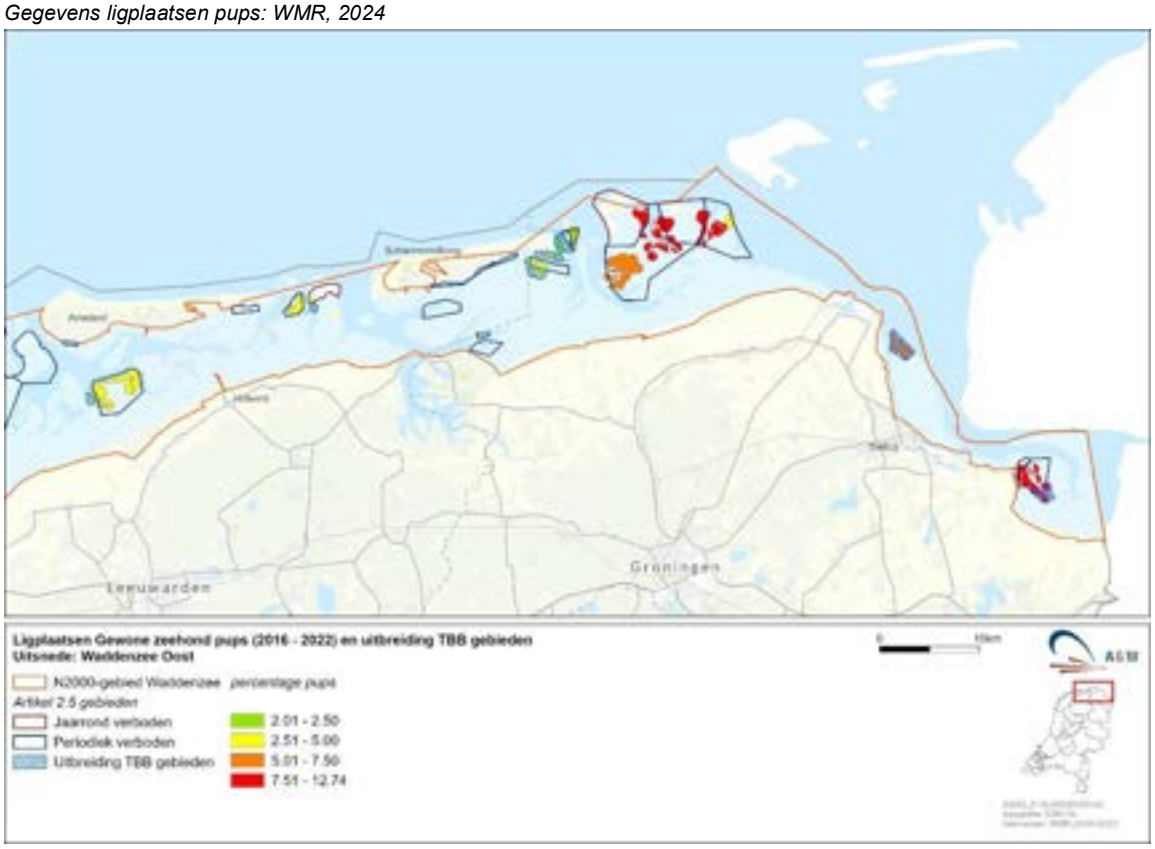
TBB's kunnen worden aangesteld om te voldoen aan de verplichting om maatregelen te nemen ten behoeve van instandhoudingsdoelstellingen en ter voorkoming van verslechtering van de kwaliteit van habitats en significante verstoring van soorten. Jurisprudentie bevestigt dat een TBB ook op basis van het voorzorgsbeginsel kan worden ingezet. Dat wil zeggen dat een TBB kan worden genomen wanneer geen wetenschappelijke zekerheid bestaat over de schadelijke gevolgen van bepaalde activiteiten voor de instandhoudingsdoelstelling, maar wanneer schadelijke gevolgen onzeker zijn, maar niet kunnen worden uitgesloten (Ministerie van LNV, 2020b). Een deel van de belangrijke ligplaatsen wordt momenteel beschermd door een TBB, maar een aantal ook niet. Wanneer ligplaatsen in ruimte en tijd kunnen verschuiven onder invloed van dynamische omstandigheden, is het mogelijk om zoekkaders een gebied vast te leggen, waarna vervolgens in de praktijk wordt bepaald waar de grenzen van het gesloten gebied precies komen te liggen. Die grenzen worden vervolgens zichtbaar gemaakt met borden of boeien en waar mogelijk ook gemarkeerd op de hydrografische kaarten en gecommuniceerd via de berichtgeving aan zeevarenden (Ministerie van LNV, 2020b).

Concreet wordt voorgesteld om de volgende acties te nemen ten aanzien van rust- en voortplantingsplaatsen:

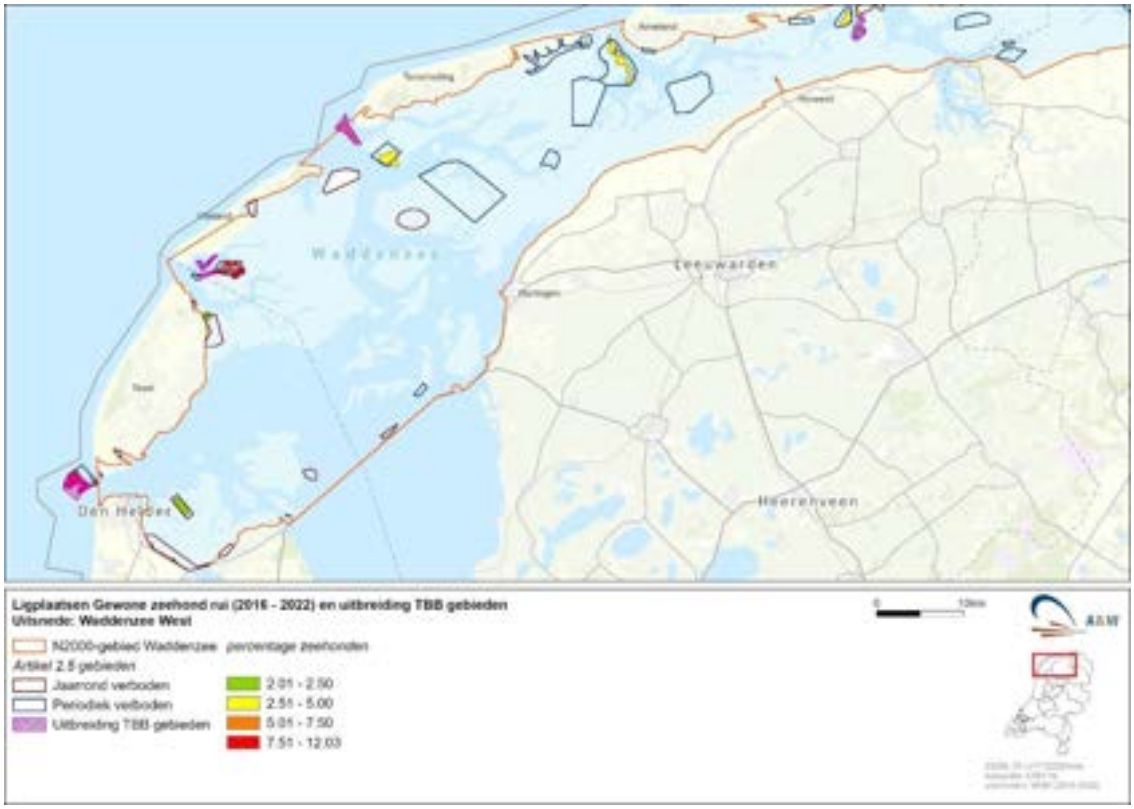
- Instellen TBB voor Engelse Hoek en Belgische Plaat in verharingsperiode (juli-september);
- Uitbreiden huidige TBB-grenzen rondom Steenplaat / Hengst in de verharingsperiode (juli-september);
- Instellen TBB voor Hond (in de Eems) tijdens de voortplantings- en verharingsperiode (mei-september);
- Uitbreiden huidige TBB-grenzen rondom Razende Bol, Dantziggat/Zwarte Haan, Holgwerderzand (onder het Rif), platen ten oosten en zuidoosten van Schiermonnikoog, Eilanderbalg en grenzend aan Simonszand (grenzen huidige TBBs uitbreiden), en Paap in voortplantingsperiode en verharingsperiode (mei-september);
- Behoud van TBB's op platen met belangrijke ligplaatsfuncties voor gewone zeehonden (zie de tabel in Bijlage 4).



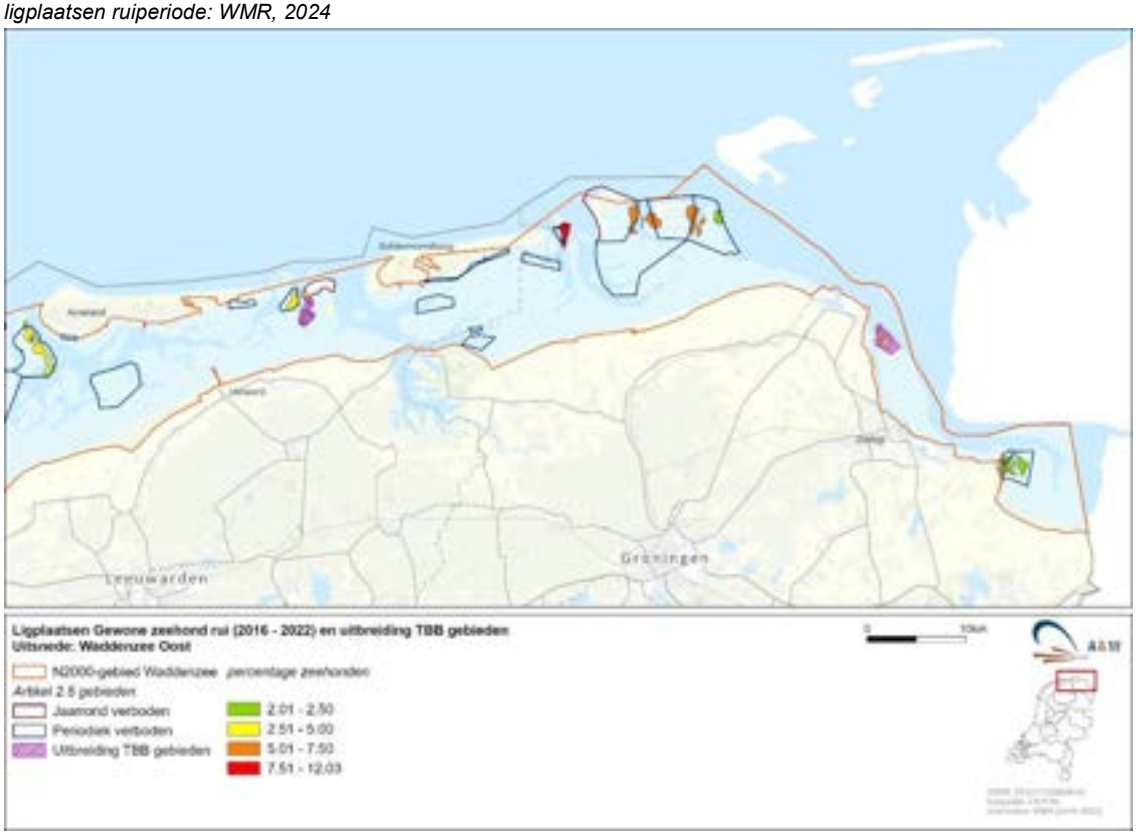
Figuur 6.8.13. Uitbreiding TBB's tijdens de pupperiode van de gewone zeehond in de westelijke Waddenzee. Gegevens ligplaatsen pups: WMR, 2024



Figuur 6.8.14. Uitbreiding TBB's tijdens de pupperiode van de gewone zeehond in de oostelijke Waddenzee en Eems-Dollard. Gegevens ligplaatsen pups: WMR, 2024



Figuur 6.8.15. Uitbreiding TBB's tijdens de ruiperiode van de gewone zeehond in de westelijke Waddenzee. Gegevens ligplaatsen ruiperiode: WMR, 2024



Figuur 6.8.16. Uitbreiding TBB's tijdens de ruiperiode van de gewone zeehond in de oostelijke Waddenzee en Eems-Dollard. Gegevens ligplaatsen ruiperiode: WMR, 2024

Voorlichting
Voor de naleving van de regels is het van belang dat er een helder en toegankelijk overzicht voor gebruikers van afgeschermde platen/gebieden en bijbehorende locaties beschikbaar komt; deze informatie is momenteel niet voor alle gebruikers eenvoudig te raadplegen.

Toezicht en handhaving
Er dient voldoende capaciteit te zijn voor toezicht op naleving van de toegangsbeperkingen.

Onderzoek
Onverstoorde routes van en naar de foerageergebieden
Foerageergebied en migratieroutes
Het is wenselijk dat er meer inzicht wordt verkregen in het foerageer- en migreergedrag van de gewone zeehond. Dit is mogelijk door het inzetten van zenders. Innovatieve zenders met versnellingssensoren kunnen meten wanneer zeehonden eten. Deze gegevens kunnen helpen bij het vaststellen van de effecten van windmolenparken en ander gebruik op de Noordzee en in de Waddenzee.

Lage sterfte
Onderzoek naar sterfte
Onderzoek naar de doodsoorzaken van gewone zeehonden en meer inzicht krijgen in de oorzaken van de afnemende populatiegroei is noodzakelijk. Dit kan door het opzetten van structureel pathologisch strandingsonderzoek voor zeehonden, waarin monitoring van vervuilende stoffen wordt meegenomen. Dit bestaat reeds voor bruinvis.

Onverstoorde routes van en naar de foerageergebieden
Onderzoek verstoring door onderwatergeluid
Het is wenselijk dat meer onderzoek wordt verricht naar de heersende geluidsniveaus onder water in de Waddenzee en de potentiële verstoring van zeezoogdieren.

Overzicht oplossingsrichtingen
In onderstaande tabel staat een overzicht van de oplossingsrichtingen voor gewone zeehond.

Tabel 6.8.4 Overzicht van oplossingsrichtingen voor gewone zeehond. Type: O: onderzoek, E: effectgericht.

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau/locatie	Kernopgave
Belangrijke ligplaatsen beschermen middels aanwijzing of behoud TBB's.	Onvoldoende onverstoorde ligplaatsen	Voldoende onverstoorde ligplaatsen	E	Verscheidene wadplaten	1.11
Helder overzicht van gebruikersregels en afscherming gebieden	Onvoldoende onverstoorde ligplaatsen	Voldoende onverstoorde ligplaatsen	E	Verscheidene wadplaten	1.11
Voldoende capaciteit voor toezicht en handhaving	Onvoldoende onverstoorde ligplaatsen	Voldoende onverstoorde ligplaatsen		Gebiedsbreed	1.11
In kaart brengen foerageer- en migreergedrag om bescherming van foerageergebied en	Verstoord foerageergebied en migratieroutes	Ongestoorde routes van en naar foerageergebieden	O	Waddenzee, Noordzee	

migratieroutes te kunnen garanderen					
Opzetten structureel pathologisch strandingsonderzoek zeehonden	Onbekende doodsoorzaken	Lage sterfte	O	Kustgebieden, eilanden	
Onderzoek verstoring door onderwatergeluid	Verstoord foerageergebied en migratieroutes	Ongestoorde routes van en naar foerageergebieden	O	Waddenzee	

6.8.8 Toekomstig, potentieel doelbereik

Het uitbreidingsdoel ten aanzien van de populatie gewone zeehonden wordt vooralsnog behaald, maar door de afnemende populatiegroei, waarvan de oorzaken nog onbekend zijn, is het onwaarschijnlijk dat het doel voor 2050 zonder meer zal worden bereikt. Het doelbereik van ‘oppervlakte’ en van ‘kwaliteit’ zijn beoordeeld als ‘onbekend’. Daarom is het noodzakelijk meer inzicht te krijgen in de oorzaken van deze afname en andere knelpunten voor de populatie, om daar vervolgens maatregelen op te kunnen baseren. Inmiddels loopt een tweejarig onderzoek naar de afname en de knelpunten. De resultaten van het onderzoek bieden mogelijk aanknopingspunten voor het nemen van gerichte maatregelen.

6.8.9 Kennisleemten

De oorzaken van de afname van het aantal gewone zeehonden zijn nog onbekend. Mogelijke knelpunten zijn:

- Cumulatieve effecten op zeehonden van verscheidene drukfactoren, waaronder de groei van windmolenparken, vaarbewegingen en andere commerciële activiteiten op zee, recreatie en andere vormen van gebruik (dit vooral in de Waddenzee).
- Effect van verschillende verstoringsfactoren op het doelbereik van zeehonden, waarbij variatie tussen locaties wordt meegenomen.
- Ontwikkeling van de voedselbeschikbaarheid voor gewone zeehonden, zodat essentiële foerageerroutes, -gebieden en (commerciële) vissoorten in kaart kunnen worden gebracht.
- Er is een gebrek aan basiskennis over doodsoorzaken, ziektes en andere populatieparameters zoals vruchtbaarheid en leeftijdsgebonden sterfte. Hierdoor zijn veranderingen in de populatie moeilijk te signaleren en te mitigeren.
- Bepaalde vormen van visserij en aquacultuur kunnen een risico vormen voor gewone zeehonden door bijvangst. Hoewel dit probleem in het buitenland bekend is, is het in Nederland nog onvoldoende onderzocht, wat betekent dat dit ook hier een knelpunt kan zijn (Janssen et al., 2022). In de bouwsteen ten behoeve van het strategisch plan Natura 2000 wordt niet gespecificeerd om welke visserij en/of aquacultuurvormen het dan zou gaan. Gebaseerd op studies uit het buitenland, lijkt staandwant visserij de voornaamste visserijvorm waarbij zeehonden worden bijgevangen (Luck et al., 2020; Lyssikatos & Wenzel, 2024). Uit eerder onderzoek van Witteveen + Bos uit 2008 (Klinge, 2008) in Nederlandse kustwateren blijkt juist dat staandwantvisserij niet leidt tot bijvangst van zeehonden. Meer onderzoek is gewenst.

6.9 Groenknolorchis

6.9.1 Ecologie

Nederland ligt aan de westrand van het Europese verspreidingsgebied van de groenknolorchis, maar vormt een belangrijke kern van verspreiding van de soort. De soort is vrijwel overal zeldzaam (Ministerie van LNV, 2008d). De plant heeft twee groengele bladen en geelgroene bloemen met een bloeitijd van eind mei tot begin juli. Het fijne zaad van de groenknolorchis kan zich verspreiden door de wind, vooral tussen deelpopulaties op een Waddeneiland (Shahrudin, 2014). Mogelijk worden zaden ook door vogels en mensen verspreid, omdat er wel enige uitwisseling is vastgesteld tussen eilanden (Shahrudin, 2014).

Binnen de Waddenzee is de soort met name te vinden in jonge vochtige duinvalleien (H2190B), waar de grond uit min of meer humeus, kalkhoudend zand bestaat (Ministerie van LNV, 2008d). Dit habitattype komt voor op ’s winters veelal geïnundeerde en in het voorjaar droogvallende laagten (Latour et al., 2021). Een hoge pH, lage voedselrijkdom en een hoge grondwaterstand in het voorjaar zijn in de belangrijkste voorwaarden voor de groenknolorchis. Het is een uitgesproken pioniersoort (Grootjans et al., 2014; Odé & Bolier, 2003). De levensduur van een groenknolorchis populatie varieert en is afhankelijk van de lokale omstandigheden. In jonge kalkrijke duinvalleien bereikt de groenknolorchis de hoogste dichtheden (Grootjans et al., 2017). De levensduur van populaties op deze standplaatsen is meestal twintig tot veertig jaar. Door natuurlijke successie, ophoping van organische stof en zure omstandigheden worden deze gebieden langzaam minder geschikt voor de soort (Shahrudin, 2014).

De groenknolorchis kan zich veel langer handhaven in zeer natte duinvalleien, waar de grondwateraanvoer heel sterk is en die lang geïnundeerd zijn, waardoor nauwelijks accumulatie van organische stof optreedt. Deze omstandigheden kunnen zich onder andere voordoen in wash-over complexen naast een groot duinmassief (Shahrudin, 2014). Daarnaast kan de groenknolorchis verschijnen in soms wel honderd jaar oude door riet, kruipwilgen of door berken gedomineerde vegetaties op veen, met veel organische stof, met een sterke aanvoer van grondwater waardoor er een hoge pH is. Zo’n situatie is bekend van Vlieland in de Kroon’s polders (Shahrudin, 2014). Ondanks de relatieve korte levensduur op een deel van de groeiplaatsen is de soort wel in staat snel nieuwe gebieden te koloniseren, vooral binnen eilanden. Voor het voortbestaan van de plant is het van belang dat regelmatig nieuw habitat gevormd wordt, zodat de soort zich binnen een eiland kan verplaatsen (Grootjans et al., 2017).

6.9.2 Beschrijving in ruimte en tijd

De groenknolorchis is zeldzaam binnen de Waddenzee, maar komt verspreid over de Waddeneilanden voor. In Figuur 6.9.1 is de verspreiding van groenknolorchis binnen en buiten Natura 2000-gebied de Waddenzee weergegeven. De soort bevindt zich veelal op de grens van het Natura 2000-gebied de Waddenzee. Binnen deze grenzen komt de groenknolorchis voor op Vlieland, Terschelling en Schiermonnikoog (NDFF, 2024). Vlieland en Terschelling behoren tot de meest kalkarme duingebieden van de Waddeneilanden (Löffler et al., 2011). Op Vlieland is de soort te vinden op de Vliehors, naast de Kroon’s polders (Löffler et al., 2011; NDFF, 2024). Daarnaast is de groenknolorchis te vinden op het groene strand grenzend aan het Natura 2000-gebied Duinen Terschelling waar een gradiënt van nat naar droog en sterke voeding van grondwater vanuit de Noordsvaarder het gebied geschikt maakt voor de soort (Löffler et al., 2011). Op Schiermonnikoog is de groenknolorchis te vinden op het Westerstrand, grenzend aan de Westerduinen (NDFF, 2024). Dit groene strand staat onder invloed van grondwater, waardoor het erg geschikt is voor de soort (Löffler et al., 2011).



Figuur 6.9.1 Verspreiding en aantallen van de groenknolorchis van 2016 tot 2024 in de Waddenzee.

De Waddenzee draagt naar verwachting voor minder dan 2 % bij aan de landelijke populatie (Ministerie van LVVN, 2024).

Voorkomen buiten Natura 2000-gebied Waddenzee
Uitwisseling tussen deelpopulaties vindt vooral plaats op eilanden en in mindere mate tussen eilanden onderling (Shahrudin, 2014). Voor het duurzaam behoud van populaties van de groenknolorchis op de Waddeneilanden is het daarom belangrijk om kennis te hebben over het voorkomen binnen andere gebieden op de eilanden. Op Texel komt de groenknolorchis voor in Ceres, de Hors, de Kreeftepolder en in het Natura 2000-gebied Duinen en Lage Land Texel rondom de Slufter, de Muy en de Nederlanden (Latour et al., 2021; NDFF, 2024). Hier is de soort uitgebreid ten opzichte van 2006 (Latour et al., 2021). Op Vlieland is de soort naast de Vliehors te vinden in het Natura 2000-gebied Duinen Vlieland in de Kroon's Polders (Löffler et al., 2011; NDFF, 2024). Binnen Natura 2000-gebied Duinen Terschelling komt de groenknolorchis in hoge aantallen voor in de duinen op de Noordsvaarder en ten noorden van de Boschplaat (NDFF, 2024).

Binnen Natura 2000-gebied Noordzeekustzone komt de soort voor op het groene strand aan de Noordzeekust bij Ballum (Krol, 2023). Daarnaast ook in het Natura 2000-gebied Duinen Ameland in de duinvalleien ten noorden van het Oerd op Oost-Ameland (NDFF, 2024). Op Schiermonnikoog komt de groenknolorchis binnen het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone voor op het Groene Strand en in enkele vochtige duinvalleien binnen Natura 2000-gebied Duinen Schiermonnikoog (NDFF, 2024).

6.9.3 Ecologische randvoorwaarden

Voor de groenknolorchis gelden de volgende randvoorwaarden:

- Sterk gebonden aan jonge kalkrijke stadia in natte duinvalleien;
- Sterk afhankelijk van hoge grondwateraanvoer, lage voedselbeschikbaarheid en hoge pH;
- Sterk afhankelijk van dynamische omstandigheden voor het ontstaan van nieuwe pionierssituaties;
- Over het algemeen voorkeur voor lage concentratie organische stof.

6.9.4 Huidig doelbereik

Het instandhoudingsdoel is gericht op behoud van de omvang van de populatie en de omvang en de kwaliteit van het leefgebied. In onderstaande tabel is het doelbereik weergegeven.

Tabel 6.9.1 Overzicht doelbereik groenknolorchis. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Soort	Oppervlakte	Kwaliteit	Populatie
Groenknolorchis	=	=	=

Populatie
Het doelbereik van de populatie kan niet beoordeeld worden, mede omdat de soort pas sinds 2022 is toegevoegd als doelsoort aan Natura 2000-gebied Waddenzee. Voor verschillende locaties ontbreekt het daarnaast aan betrouwbare monitoringsdata op basis waarvan een trend kan worden bepaald, omdat het veelal om losse waarnemingen gaat. Omdat de groenknolorchis een pioniersoort is die sterke aantalsfluctuaties kan ondergaan geven losse waarnemingen of periodieke monitoring (vanuit SNL eens in de zes jaar) maar beperkt inzicht in de populatieontwikkeling.

Verspreidingsgebied
Voor de ontwikkeling van het areaal van habitattype kalkrijke vochtige duinvalleien (H2190B) is geen betrouwbare trend vast te stellen (par. 5.15.3). Het oppervlakte van het leefgebied voor de groenknolorchis lijkt echter wel voldoende. Op Vlieland worden ten zuiden en oosten van de Kroon's polders regelmatig nieuwe groeiplaatsen ontdekt. Op de Vliehors liggen relatief jongere groeiplaatsen (Jansen et al., 2020). Ook op Terschelling lijkt het zwaartepunt van de verspreiding van de groenknolorchis op het westelijk deel van het eiland zich richting het Natura 2000-gebied de Waddenzee te bewegen (Jansen et al., 2020; Meijer, Vriens, & Lammerts, 2016). Op Schiermonnikoog lijkt het areaal kalkrijke vochtige duinvalleien af te zijn genomen (par. 5.15.3). De soort komt voor op een groen strand op het Westerstrand, waarbij het gaat om een gering aantal exemplaren. Gezien de leeftijd van het groene strand kan hier mogelijk sprake zijn van afname van de kwaliteit van de groeiplaatsen door successie (Meijer, Krap, et al., 2016). Het is te verwachten dat zich aan de voet van de Westerduinen kalkrijke duinvalleien blijven ontwikkelen, en daardoor is het perspectief voor de soort in de nabije toekomst wel positief (Meijer, Krap, et al., 2016).

Kwaliteit
De kwaliteit van het gebied kan beoordeeld worden op basis van dynamiek, basenrijke en vochtige condities en het voorkomen van successie (Jansen et al., 2020). Op Terschelling verdwijnen oude groeiplaatsen op de Noordsvaarder onder druk van successie. Hier hangt het behoud van de soort samen met de mate waarin dynamische processen op de eilandkop en staart een kans krijgen (Meijer, Vriens, & Lammerts, 2016). Op Ameland en Texel ontbreekt de

soort binnen de begrenzing van de Waddenzee (NDFF, 2024). Op Ameland mogelijk door voortgaande successie en het ontbreken van processen die nieuwe groeiplaatsen doen ontstaan (Meijer, Vriens, & Lammerts, 2016). Op Texel is er aanbod van nieuwe jonge successiestadia van duinvalleien op bijvoorbeeld de Hors. Dit ligt net buiten de grens van het Natura 2000-gebied de Waddenzee.

Ecologische randvoorwaarden
In onderstaande tabel zijn de ecologische randvoorwaarden voor de groenknolorchis opgenomen en is aangegeven in welke mate hieraan wordt voldaan. Aangezien regelmatig nieuwe groeiplaatsen ontdekt worden lijkt het oppervlakte voor leefgebied voldoende en wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarde voor jonge kalkrijke stadia in natte duinvalleien. Mogelijk wordt op het Groene Strand van Schiermonnikoog minder goed voldaan aan de voorwaarde van een lage concentratie organische stof. Gezien de ligging van de groeiplaatsen naast hoge duinruggen is het aannemelijk dat wordt voldaan aan de randvoorwaarde voor grondwatertoevoer. De verspreiding van de groenknolorchis is nu vooral beperkt tot zeer dynamische eilandkoppen. Op de eilandstaarten is weinig geschikt habitat aanwezig, waarbij belemmering van de dynamiek door aanwezigheid van stuifdijken en aaneengesloten duinenrijen een rol speelt.

Tabel 6.9.2 Ecologische randvoorwaarden en mate waarin daaraan wordt voldaan. Betekenis kleuren: groen: goed, rood: onvoldoende, oranje: matig, grijs: onbekend. Totaalscore bepaald volgens stoplichtbenadering: eén of meer slecht: score is slecht; één of meer matig, maar geen score slecht: score is matig; 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed; tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend

Ecologische randvoorwaarde	**Mate waarin aan de voorwaarde wordt voldaan**
Jonge kalkrijke stadia in natte duinvalleien	goed
Hoge grondwateraanvoer	naar verwachting goed
Lage concentratie organische stof	naar verwachting goed, mogelijk lokaal toegenomen door successie
Lage nutriëntenrijkdom	naar verwachting goed
Hoge pH	naar verwachting goed
Sterk afhankelijk van dynamische omstandigheden voor het ontstaan van nieuwe pionierssituaties	matig
Totaal	**Matig (16%)**

6.9.5 Kansen en knelpunten

Externe knelpunten
Hoge grondwateraanvoer, lage nutriëntenrijkdom en concentratie organische stof en hoge pH
Toename extreem weer, toename droge zomers
Klimaatverandering vormt een extra drukfactor op vochtige duinvalleien (van Rooijen & Janssen, 2023). Zo is binnen het BRANCH-project voor de groenknolorchis een verlies van 90% van het leefgebied voorspeld tegen 2080 (Berry et al., 2007). Er is weinig consensus over hoe de duinvalleien zullen reageren op klimaatverandering (Janssen, 2022e). Dit wordt sterk beïnvloed door lokale condities (Bakker et al., 2016).

Als gevolg van wisselende waterstanden kan de populatiegrootte van de groenknolorchis sterk fluctueren (Rossenaar, 2002). Klimaatverandering kan onder andere leiden tot extreme regenval en droogte met veranderingen in de distributie van vegetatie als gevolg (Bakker et al., 2016). Verlaging van de grondwaterstand, bijvoorbeeld als gevolg van langere droge periodes, leidt tot dominantie van productieve grassen en struikgewas waardoor organisch materiaal ophoopt (Grootjans et al., 2017). Accumulatie van organisch materiaal in het duingebied leidt tot verzuring

van de bodem, wat resulteert in een afname van de populatie van de groenknolorchis (Grootjans et al., 2017). Aan de andere kant is de groenknolorchis ook niet bestand tegen hoge waterpeilen gedurende het groeiseizoen (Odé & Bolier, 2003). Periodes van extreme regenval kunnen daardoor ook ongunstig zijn voor de groenknolorchis.

Interne knelpunten

Jonge kalkrijke stadia in natte duinvalleien, lage nutriëntenrijkdom en concentratie organische stof en hoge pH

Successie en regressie

Elf tot zestien jaar na vestiging bereikt de groenknolorchis een piek in zijn voorkomen. Hierna neemt de soort af tot de condities ongeschikt worden, wat in kalkarme duinen ongeveer na 34 jaar na de start van successie het geval is (Kooijman et al., 2016). Veroudering van duinvalleien leidt tot een toename in bedekking van kruidachtige planten (successie), verhoogde bodemkoolstof (door accumulatie van organisch materiaal) en afname van de pH (Kooijman et al., 2016). Dit heeft nadelige gevolgen voor de groenknolorchis.

Ondanks de ontwikkeling van kalkrijke duinvalleien aan de voet van de Westerduinen lijkt hier ook een afname in aantal te zijn geweest door voortschrijdende verruiging (J. Meijer, Krap, et al., 2016). Regelmatige inundaties zijn gunstig voor het reguleren van organisch materiaal en om een kakrijke omgeving te behouden (Grootjans et al., 2017). Deze kunnen optreden op groene stranden zolang er geen (aaneengesloten) duinen aanwezig zijn die overstroming belemmeren. Te veel dynamiek is echter niet gunstig, bijvoorbeeld bij een toename van het aantal stormvloeden (de Groot et al., 2015). Bij regelmatige overstroming zullen de zoete soorten naar verwachting verdwijnen (Grootjans et al., 2014).

Sterk afhankelijk van dynamische omstandigheden voor het ontstaan van nieuwe pionierssituaties

Voldoende dynamiek en ruimte voor het ontstaan van nieuwe groeiplaatsen

Voor de groenknolorchis is het van groot belang om ervoor te zorgen dat er steeds nieuwe geschikte standplaatsen aanwezig zijn, zeker op eilanden met kwetsbare populaties. Als niet aan deze voorwaarde wordt voldaan, kan lokale extinctie optreden en moet de soort op een eiland worden geherintroduceerd (Shahrudin, 2014). Zo wordt voor de Natura 2000-gebieden Duinen Vlieland, Duinen Ameland en Duinen Schiermonnikoog het ontbreken van voldoende dynamiek als een belangrijk knelpunt beschreven (Jansen et al., 2020; Ottburg & Janssen, 2014). De aanwezigheid van stuifdijken en een gesloten zeereep op de eilandstaarten op Ameland en Schiermonnikoog vormt hiervoor een belemmering.

Onvoldoende inzicht in ontwikkeling populatie en duurzaamheid standplaatsen

Zie paragraaf 6.9.4.

Kansen

Sterk afhankelijk van dynamische omstandigheden voor het ontstaan van nieuwe pionierssituaties

Nieuwe ontwikkeling van primaire duinvalleien

Wanneer er opnieuw zandplaten aanlanden op de eilandkoppen, biedt dit nieuwe mogelijkheden voor het ontstaan van een groen strand waarin groenknolorchis zich op termijn kan vestigen. De groenknolorchis heeft tussen de twee en vijfentwintig jaar nodig om nieuwe duinvalleien te koloniseren (Grootjans et al., 2017). Aanlanding van zandplaten kan optreden op Texel, Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog.

Overzicht kansen en knelpunten
In onderstaande tabel staat een overzicht van de kansen en knelpunten voor groenknolorchis.

Tabel 6.9.3. Overzicht kansen en knelpunten groenknolorchis

Kans/Knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/Extern	Schaalniveau/Locatie	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Toename extreem weer, toename droge zomers	Hoge grondwateraanvoer, lage nutriëntenrijkdom en concentratie organische stof en hoge pH	Extern (autonoom)	Gebiedsdekkend	Nee
	Successie en regressie	Jonge kalkrijke stadia in natte duinvalleien, lage nutriëntenrijkdom en concentratie organische stof en hoge pH	Intern	Huidige groeiplaatsen	Beheer
	Onvoldoende nieuwe groeiplaatsen door gebrek aan dynamiek	Sterk afhankelijk van dynamische omstandigheden voor het ontstaan van nieuwe pionierssituaties	Intern	Eilandstaarten met stuifdijk	Beheer
	Onvoldoende inzicht in populatie en duurzaamheid standplaatsen	Sterk afhankelijk van dynamische omstandigheden voor het ontstaan van nieuwe pionierssituaties	Intern	Huidige groeiplaatsen	Beheer
Kans	Ontwikkeling op groene stranden na aanlanding van zandplaten	Sterk afhankelijk van dynamische omstandigheden voor het ontstaan van nieuwe pionierssituaties	Intern	Texel, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog	Nee

6.9.6 Potenties

Oppervlakte
Het aanlanden van zandplaten op de eilandkoppen creëert mogelijkheden voor zandinstuiving en de ontwikkeling van groene stranden, zowel aan de rand als binnen de begrenzing van de Waddenzee. Daarnaast kan het doorbreken van een zeereep bijdragen aan de vorming van nieuwe duinvalleien. Potentieel gunstige gebieden voor natuurlijke ontwikkeling van primaire duinvalleien door aanlanding van zandplaten op eilandkoppen en op dynamische eilandstaarten zijn aangegeven in Figuur 5.15.3.
Op plekken waar nieuwe vochtige duinvalleivegetaties tot ontwikkeling komen maar waar sprake is van stapeling van organische stof, zoals op het Westerstrand op Schiermonnikoog, zou plaggen kunnen leiden tot nieuwe groeiplaatsen voor de groenknolorchis. Voorwaarde is dat de grondwatertoevoer sterk en stabiel genoeg is en dat de kustlijn stabiel is of zich zeewaarts uitbreid.

Kwaliteit
Op eilandstaarten kunnen populaties van de groenknolorchis zich in potentie langdurig handhaven in de omgeving van een wash-overcomplex. Op den duur verliest een wash-over echter meestal zijn functie (van Puiienbroek et al., 2025). Voorbeelden van het herstel van wash-overs en het vergroten van de dynamiek worden gegeven in Figuur 5.15.4 t/m 5.15.6. Bij een hoge grondwateraanvoer en periodieke overstromingen kan een gebied hier langdurig aan de ecologische randvoorwaarden voldoen. Op locaties waar de grondwatertoevoer sterk en stabiel genoeg is maar waar groenknolorchis afneemt door successie, zou plaggen mogelijk kunnen leiden tot (tijdelijke) verbetering van de kwaliteit van de groeiplaatsen.

6.9.7 Oplossingsrichtingen

Systeemgericht
Sterk afhankelijk van dynamische omstandigheden voor het ontstaan van nieuwe pionierssituaties
Continu aanbod nieuwe geschikte standplaatsen
Door middel van het realiseren van kerven kunnen verbindingen tussen de Noordzee en Waddenzee ontstaan. Het open maken van een zeereep kan leiden tot instuiving van kalkrijk zand, maar ook de vorming van nieuwe duinvalleien. Instuiving met zand kan mogelijk op strandvlakten (groene stranden) plaatsvinden (van Rooijen & Janssen, 2023).

Op bijvoorbeeld Schiermonnikoog kan het verwijderen van de stuifdijk mogelijkheden bieden voor herstel van de vochtige duinvalleien op de Strandvlakte (Grootjans et al., 2014), al is de haalbaarheid van deze maatregel afgenomen door de ontwikkeling van een aaneengesloten duinenrij op het strand voor de stuifdijk. Op natuurlijke eilandstaarten zonder stuifdijk kunnen vochtige duinvalleien tot ontwikkeling komen als delen worden afgesnoerd door duinvorming. Op dynamische locaties elders kan dit habitattype ook tot ontwikkeling komen. Een wash-over complex is hier een goed voorbeeld van (de Leeuw et al., 2008). Door deze tijdelijke overstromingen kunnen kalkrijke duinvalleien ontstaan zonder dat hier beheer noodzakelijk is (Grootjans et al., 2014). Op korte termijn leidt dit echter tot negatieve effecten op de populatie van de groenknolorchis op bijvoorbeeld het Groene Strand voor de stuifdijk. Regelmatige overstromingen in het begin van het groeiseizoen zijn namelijk nadelig voor de overleving van de soort (Grootjans et al., 2017).

Voor een soort als groenknolorchis is het belangrijk om op eilandniveau te kijken wat nodig is om de soort op de lange termijn duurzaam te behouden. Dit is belangrijker dan het behoud op korte termijn op het niveau van de individuele Natura 2000-gebieden op een Waddeneiland. Voor het lange termijn behoud van populaties op een eiland kan het daardoor nodig zijn om (delen van) de stuifdijk te verwijderen om oude wash-over complexen te herstellen, zoals op Schiermonnikoog. Het belangrijkste argument om de ingreep wel uit te voeren is dat in een wash-over complex naast een groot duinmassief, waar een hoge aanvoer van grondwater is, de groenknolorchis zich gedurende lange tijd kan handhaven zonder beheer. Hierbij moet een afweging worden gemaakt tussen de huidige natuurwaarden (de huidige populatie op het Groene Strand, de aanwezige embryonale en witte duinen, de vegetatie op de stuifdijk, kruipwilgstruweel en andere struwelen op de Strandvlakte) en de toekomstig te verwachten natuurwaarden (potentieel nieuwe stabiele populatie rondom de wash-over). Er kan daarom ook gekozen worden om pas in te grijpen als de vegetatiesuccessie op het Groene Strand, buiten de begrenzing van de Waddenzee, zover gevorderd is dat er sprake is van gedegenereerde vegetaties. De populatie op het Groene Strand is momenteel de grootste van Schiermonnikoog, waardoor voorzichtigheid geboden is. Wanneer deze populatie een afname begint te vertonen,

kan worden overwogen gerichte beheermaatregelen te implementeren. Belangrijk is dan om zeker te zijn dat de hydrologische situatie gunstig is.

Effectgericht

Lage nutriëntenrijkdom en concentratie organische stof, hoge pH

Vegetatiebeheer

Met vegetatiebeheer kan vergrassing en verruiging worden teruggedrongen (Odé & Bolier, 2003). Om een open karakter van begroeiing in stand te houden kan er jaarlijks gemaaid worden in de winter of herfst met licht materieel. Het maaisel moet worden afgevoerd (Ministerie van LNV, 2008d; Odé & Bolier, 2003). Dit zorgt er voor dat strooiselophoping en daarmee versterkte verzuring langzamer verlopen. Hierdoor blijven vochtige duinvalleien langer geschikt voor groenknolorchis (Lammerts et al., 1998; Latour et al., 2021). De levensduur van een populatie kan hiermee vijf tot tien jaar worden verlengd. Dit kan tijd bieden voor de ontwikkeling van nieuwe geschikte groeiplaatsen bijvoorbeeld op Schiermonnikoog. Het maaien kan echter lastig zijn, omdat het om smalle strookjes met duinvalleivegetaties gaat (Shahrudin, 2014).

Plaggen

Kleinschalig plaggen kan ook overwogen worden om groeiplaatsen weer geschikt te maken. Op locaties waar de groenknolorchis sterk is afgenomen of verdwenen door successie, of op locaties waar sprake is van stapeling van organische stof, kan dit worden overwogen. Plaggen ten behoeve van realisatie van jonge kalkrijke stadia zou mogelijk kunnen worden uitgevoerd op het Westerstrand; wellicht zijn er nog andere potentieel geschikte locaties. Plaggen leidt alleen tot duurzaam herstel van kalkrijke vochtige duinvalleien als sprake is van een voldoende sterke en stabiele toevoer van kalkrijk grondwater. Voordat tot een dergelijke maatregel kan worden overgegaan, dient eerst te worden geanalyseerd wat de huidige hydrologische situatie is. Daarnaast dient op basis van veldonderzoek te worden vastgesteld wat de huidige vegetatiesamenstelling is en in hoeverre er sprake is van stapeling van organische stof. Voor het bepalen van kansrijke locaties kan gebruik worden gemaakt van de uitkomsten van de LESA's die voor de Friese Waddenelanden worden opgesteld.

Onderzoek

Sterk afhankelijk van dynamische omstandigheden voor het ontstaan van nieuwe pionierssituaties

Monitoring

Vanwege het feit dat de groenknolorchis een pioniersoort die op locaties snel kan verschijnen maar ook weer kan verdwijnen, is regelmatige monitoring nodig om een goed inzicht te krijgen in de populatieontwikkeling en de omstandigheden op de groeiplaatsen. Bovendien kunnen de aantallen van jaar tot jaar sterk wisselen. Monitoring eens in de zes jaar in het kader van SNL volstaat daarom niet. Het is wenselijk dat groeiplaatsen minimaal eens in de twee jaar gemonitord worden.

Conclusie oplossingsrichtingen

In onderstaande tabel staat een overzicht van de oplossingsrichtingen voor groenknolorchis.

Tabel 6.9.4 Overzicht oplossingsrichtingen groenknolorchis. Type: E: effectgericht, S: systeemgericht.

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau/locatie
Vegetatiebeheer	Successie	Lage nutriëntenrijkdom en concentratie organische stof, hoge pH	E	Standplaats
Plaggen	Successie	Lage nutriëntenrijkdom en concentratie organische stof, hoge pH	E	Standplaats
Continu aanbod nieuwe geschikte standplaatsen door herstel dynamiek	Onvoldoende groeiplaatsen door gebrek aan dynamiek	Sterk afhankelijk van dynamische omstandigheden voor het ontstaan van nieuwe pionierssituaties	S	Zie figuren paragraaf 5.15.5
Regelmatige monitoring	Inzicht populatieontwikkeling en duurzaamheid groeiplaatsen	Sterk afhankelijk van dynamische omstandigheden voor het ontstaan van nieuwe pionierssituaties	O	Huidige groeiplaatsen

6.9.8 Toekomstig, potentieel doelbereik

Voor groenknolorchis is het cruciaal dat er voldoende dynamiek is waardoor steeds nieuwe geschikte groeiplaatsen ontstaan. Natuurlijke successie kan met beheermaatregelen worden vertraagd, maar dit stelt het proces slechts uit. Dit betekent dat voor de lange termijn moet worden ingezet op het behoud en ontwikkeling van geschikte groeiplaatsen in ruimte en tijd, herstel van de natuurlijke dynamiek op eilandstaarten en het versterken van de hydrologische omstandigheden. Mits hieraan wordt voldaan is de instandhoudingsdoelstelling haalbaar.

6.9.9 Kennisleemten

Momenteel heeft de wijze waarop gekarteerd wordt bij de SNL-monitoring beperkingen op het gebied van frequentie, nauwkeurigheid van aantalsbepalingen en ruimtelijke afbakening. Hierdoor is het niet mogelijk de staat van instandhouding te bepalen (Jansen et al., 2020). Daarnaast is de frequentie van de monitoring te laag om de ontwikkeling van populaties goed te kunnen volgen. Het is wenselijk dat monitoring van groenknolorchis minimaal eens per twee jaar wordt uitgevoerd.
Op dit moment is er nog weinig bekend over het effect van begrazing en verstuivingsmaatregelen op de flora en fauna van duinvalleien (van Rooijen & Janssen, 2023). Daarnaast is ook het effect van klimaatverandering nog onduidelijk (Janssen, 2022e; van Rooijen & Janssen, 2023).

7. Broedvogels

In dit hoofdstuk wordt het voorkomen van de broedvogels uitgewerkt in ruimte en tijd en worden oplossingsrichtingen aangedragen voor het kunnen behalen van de doelstellingen. In Bijlage 5 staan de verspreidingskaarten en trend van de broedvogels van Natura 2000-gebied Waddenzee.

7.1 Steltlopers

7.1.1 Ecologie

Kluut
Kluten broeden bij voorkeur op schaars begroeide terreinen waarop losse plukken opgaande vegetatie aanwezig zijn waarin de kuikens kunnen schuilen tegen gevaar. Op korte afstand van het broedgebied dient geschikt foerageergebied aanwezig te zijn, bestaande uit slikkige platen en ondiep water (van den Bogaard, Fijn, et al., 2024). De kluut broedt overwegend in los kolonieverband, maar soms ook solitair. De kuikens zijn nestvlieders en verlaten het nest direct na het uitkomen. De kuikens scharrelen zelf hun kostje bij elkaar en worden beschermd door de ouders. Het dieet bestaat uit allerlei kleine ongewervelden, zoals insecten en hun larven en kreeftachtigen (Sovon, 2024ab). Nederland ligt aan de noordrand van het verspreidingsgebied van de kluut. De kuikens van de kluut zijn gevoelig voor kou en natte weersomstandigheden en schuilen onder die omstandigheden regelmatig bij de ouders.



Foto. Kluut met kuiken op een broedeilandje in Polder Breebaart. Foto: D.E. Heidinga

Strandplevier
Strandplevieren prefereren kale en extreem open broedgebieden (van den Bogaard, Fijn, et al., 2024). Het broedbiotoop omvat embryonale duinen, strandvlaktes, permanent drooggevallen zandplaten, schelpenstrandjes, schelprijke hoge delen van schorren en kwelders en taluds van zeedijken. Strandplevieren broeden zowel in los kolonieverband als solitair. Strandplevieren broeden bij voorkeur nabij andere steltlopers of dwergsterns in verband met bescherming tegen

predatie (van Beusekom & Hartlief, 2019). De vogels foerageren vooral in de buurt van het nest, op vloedmerken en elders in de intergetijdengebieden. Het dieet bestaat uit insecten, kreeftachtigen, spinnen, slakken en wormpjes. Voor strandplevier vormt Nederland de noordgrens van het verspreidingsgebied (Sovon, 2024ae).

Bontbekplevier
Bontbekplevieren broeden op schaars begroeide terreinen waarop losse plukken opgaande vegetatie aanwezig zijn waarin kuikens kunnen schuilen tegen gevaar (van den Bogaard, Fijn, et al., 2024). Het broedgebied omvat onder andere stranden, duinranden, laagtes bij zeedijken en groene stranden. Bontbekplevieren broeden uitsluitend solitair. Het dieet bestaat uit wormen, schelpdieren en andere kleine bodemfauna, die gezocht worden in de zachte bovenlaag van slikken en (aan de waterlijn) op stranden. Kleine kuikens foerageren vooral op insecten tussen vegetatie of op de bodem (Sovon, 2024ad). Voor bontbekplevier vormt Nederland de zuidwestgrens van het leefgebied (Sovon, 2024ad).

7.1.2 Beschrijving in ruimte en tijd

Kluut
Kluten komen verspreid in de Waddenzee voor. De belangrijkste broedgebieden zijn de kwelders van Noard-Fryslân Bûtendyks, de Groninger vastelandskwelder en de kwelders van de Dollard, waar de hoogste dichtheden worden aangetroffen. Daarnaast broedt een belangrijk deel van de kluten in binnendijkse natuurterreinen, zoals het Hegewiersterfjild, Klutenplas en Ruidhorn. Lagere aantallen komen voor op de eilanden, waar gebroed wordt op kwelders en andere schaars begroeide terreinen, onder andere op de Vliehors en de Boschplaat. Zie de verspreidingskaart in Bijlage 5.



Figuur 7.1.1 Aangelegde broedlocaties voor kluten en sterns. Google Earth Pro

De populatie van de kluut is na 2000 sterk afgenomen in de Waddenzee. De grootste afnames hebben zich voorgedaan langs de vastelandskust en de Dollard, al zijn dit nog steeds de belangrijkste gebieden voor de soort (Sovon, 2024ab). Na 2012 is het aantal kluten in de Dollard

echter toegenomen, dankzij de aantrekkende werking van broedeilanden in Polder Breebaart en het Kluteneiland dat in het kader van het demonstratieproject Brede Groene Dijk is aangelegd (Koffijberg et al., 2025).

Strandplevier
Strandplevieren broeden momenteel uitsluitend op de Waddeneilanden. In het verleden werd ook op de Afsluitdijk gebroed. De belangrijkste broedgebieden waren in de periode 2016-2022 de Vliehors en Rottumeroog. In 2023 waren op de Vliehors twaalf broedparen aanwezig, waarvan het merendeel binnen Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. Strandplevieren werden in de periode 2016-2022 verder aangetroffen op de zuidoostpunt van Terschelling, de Feugelpôlle op Ameland, het Rif, het Westerstrand en de Balg op Schiermonnikoog en Rottumerplaat. Zie de verspreidingskaart in Bijlage 5.
Landelijk laat de populatie van de strandplevier een doorgaande afname zien sinds 1975 (Sovon, 2024ae). Voor de Waddenzee zijn gegevens beschikbaar vanaf begin jaren negentig. Sinds eind jaren negentig nemen de aantallen af in de Waddenzee. Hierbij zijn de broedgevallen langs de vastelandskust verdwenen. Op de eilanden is het aantal broedparen afgenomen en het verspreidingsgebied kleiner geworden (Sovon, 2024bm). Sinds 2010 is het aantal broedparen vrij stabiel op een laag niveau, de afgelopen twee jaar lijkt sprake van een lichte toename (Sovon, 2024bk).

Bontbekplevier
Bontbekplevieren broeden verspreid over de Waddenzee. De belangrijkste broedgebieden binnen Natura 2000-gebied Waddenzee zijn Texel, Noard-Fryslân Bûtendyks, it Skoar bij Ternaard, Neerlands Reid, Rottum, broedeiland Stern en de Punt van Reide/Polder Breebaart. Zie de verspreidingskaart in Bijlage 5.
De aantallen van de bontbekplevier in de Waddenzee zijn sinds 2005 afgenomen, maar nemen de laatste twee jaar weer toe, dankzij uitgebreide broedmogelijkheden in de Dollard en Polder Breebaart (Koffijberg et al., 2024).

Broedperiode
Tabel 7.1.1 geeft een overzicht van de broedperiode van de steltlopers, vanaf balts en nestbouw tot en met het voeren van vliegvlugge jongen.

Tabel 7.1.1 Broedperiode van de steltlopers. (Ministerie van LNV, 2006b)

Soort	Broedperiode
Kluut	Half april t/m augustus
Strandplevier	Half april t/m half augustus
Bontbekplevier	Half maart t/m augustus

7.1.3 Ecologische randvoorwaarden

- Kale (strandplevier) tot schaars begroeide terreinen (bontbekplevier) die niet overstromen in het broedseizoen.
- Vooral lage kwelder (deels ook in de pionierzone) en in andere kwelderzones met lage vegetatie (kluut) (Koffijberg et al., 2025)
- Voldoende dynamiek (wind of periodieke overstroming door zeewater buiten het broedseizoen) die vegetatiesuccessie tegengaat
- Aanwezigheid van slikkige platen en ondiep water nabij het broedgebied voor kluut
- Broedgebied nabij aanspoelgordels/veek en waterlijn voor strandplevier

- Broedgebied nabij slikkige delen/waterlijn voor bontbekplevier
- Enige beschutting/schuilmogelijkheden voor kuikens (vooral kluut)
- Voldoende voedsel voor ouders en kuikens
- Voldoende groei van de populatie om de jaarlijkse sterfte te compenseren (bontbekplevier) of te overstijgen (kluut, strandplevier)
- Voldoende rust (geen verstoring door recreatie)

7.1.4 Huidig doelbereik

In onderstaande tabel staat een overzicht van de actuele situatie ten aanzien van het aantal broedparen. Het actuele aantal broedparen van bontbekplevier is hoger dan het doelaantal, de aantallen van kluut en strandplevier zitten er ver onder.

Tabel 7.1.2 Overzicht landelijke staat van instandhouding (L SvI), bijdrage, doelaantal en gemiddeld aantal broedparen kluut, bontbekplevier en strandplevier in de Waddenzee. --: sterke afname, -: afname, 0: stabiel, +: toename, ++: sterke toename, ~: onduidelijk. Bronnen: (Sovon, 2024bk) (Ministerie van LVVN, 2024a)

Soort	L SvI	% Bijdrage L SvI	Doel (paren)	Gemid. 2018-2023	Trend sinds 1994
Kluut	Matig ongunstig	30-50	3.800	1.518	--
Bontbekplevier	Zeer ongunstig	15-30	60	69	-
Strandplevier	Zeer ongunstig	6-15	50	11	--

Broedsucces
Het broedsucces van kluut wordt gemonitord in het Reproductiemeetnet Waddenzee; het broedsucces van de plevieren niet. Voor bontbekplevier dient het broedsucces naar verwachting minimaal 0,9 jongen per paar te bedragen op de populatie op peil te houden en voor strandplevier minimaal 0,8 jongen per paar (Tulp, 1998)[22]. Kluut heeft een broedsucces nodig van 0,8-1,10 jongen per paar om de populatie in stand te houden (Koffijberg et al., 2021).

Strandplevier
In 2023 is het broedsucces van strandplevier gemonitord als onderdeel van de monitoring in het kader van Wij&Wadvogels. Hierbij kon het broedsucces alleen worden bepaald op Vlieland, Terschelling en Ameland (zie Tabel 7.1.3). N.B. dit betreft deels broedvogels buiten Natura 2000-gebied Waddenzee. Alleen op Terschelling werden jongen groot en bedroeg het broedsucces 0,42-0,58 jongen per paar (Manche et al., 2024). Dit is lager dan het broedsucces dat is vastgesteld in 2023 op verschillende plaatsen in de Delta. In 2023 was het broedsucces in de Oosterschelde, Westerschelde en Voordelta 0,70 jong per paar. In de Oosterschelde bedroeg het broedsucces 0,75 jong per paar, in de Westerschelde 0,76 jong per paar en in de Voordelta 0,31 jong per paar. Dit matige broedsucces is grotendeels toe te schrijven aan het ongunstige weer gedurende het broedseizoen (Janse et al., 2024).

[22] Dit is gebaseerd op een overleving van 57% tot het tweede jaar en overleving van 75% daarna voor bontbekplevier, en een overleving van 64% tot het tweede jaar en overleving van75% daarna voor strandplevier.

Tabel 7.1.3 Overzicht aantal broedparen en broedsucces van strandplevieren in het Waddengebied in 2022 en 2023. Ontleend aan: Mache et al. (2024)

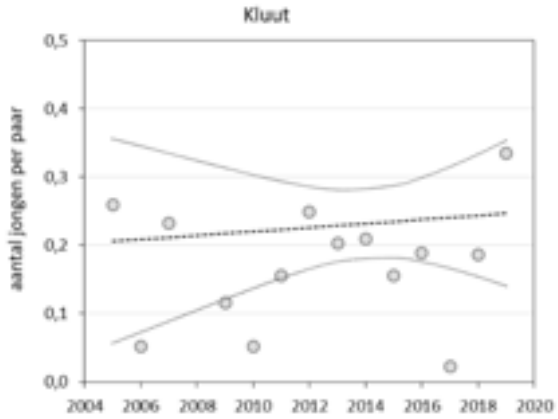
	2022	2023		
Locatie	paren	paren	jongen	jong/paar
Texel	0	1	?	?
Vlieland	10	12	5-7	0,42-0,58
Terschelling	1	2	0	0
Ameland	18	7	0	0
Schiermonnikoog	9	5	?	?
Engelsmanplaat	0	1	?	?
Rottumerplaat	0	1	?	?
Rottumeroog	2	1	?	?
Zuiderduin	1	0	?	-
Totaal	**41**	**30**	**?**	**?**

Bontbekplevier

Voor bontbekplevier is alleen op Terschelling het broedsucces vastgesteld tijdens de monitoring in het kader van Wij&Wadvogels in 2023. Het broedsucces kwam uit op minimaal 0,65 jong per paar. Dit is lager dan het broedsucces in delen van de Delta in 2023. In de Oosterschelde werd een broedsucces vastgesteld van 1,17 jongen per paar en in de Westerschelde was sprake van een broedsucces van 0,61 jong per paar, waar dit in 2022 nog 1,50 jong per paar was. In de Voordelta was sprake van een broedsucces van 0,68 jong per paar. In 2022 was het broedsucces aanzienlijk hoger, namelijk 1,19 jong per paar. Ongunstige weersomstandigheden hebben bijgedragen aan het lagere broedsucces in 2023 (Janse et al., 2024).

Kluut

In onderstaand figuur is het broedsucces van kluut in de periode 2005-2019 in de Waddenzee weergegeven.



Figuur 7.1.2 Trend in het broedsucces van kluut in de Waddenzee in de periode 2005-2019. Er is geen significante trend. (Koffijberg et al., 2021)

Uit de figuur blijkt dat het broedsucces structureel veel te laag is. Het verschil met het benodigde broedsucces bedraagt ca. 0,56 tot 0,86 jongen per paar.

Verwachte toekomstige populatieontwikkeling

Sovon heeft in 2024 een inschatting gemaakt van het haalbare populatieherstel in 2030-2050 voor vogelsoorten met een ongunstige staat van instandhouding (Vogel et al., 2024), waaronder voor strandplevier en kluut. Voor deze soorten wordt uitgegaan van een realistische jaarlijkse populatiegroei van 4 % onder gunstige omstandigheden (Vogel et al., 2024). Volgens data van het CBS bedraagt de landelijke jaarlijkse verandering voor strandplevier vanaf 1990 -4,2 %, vanaf 2012 +4,7 % en de jaarlijkse verandering in Friesland vanaf 2012 zelfs +16,7 % (Boele et al., 2024). Voor kluut bedraagt de landelijke jaarlijkse verandering vanaf 1990 -2,1 %, vanaf 2012 +2,0 % en in Friesland vanaf 2012 +0,5 % (Boele et al., 2024). In onderstaande tabel is aangegeven wanneer doelbereik haalbaar kan zijn, uitgaande van deze verschillende percentages voor populatiegroei.

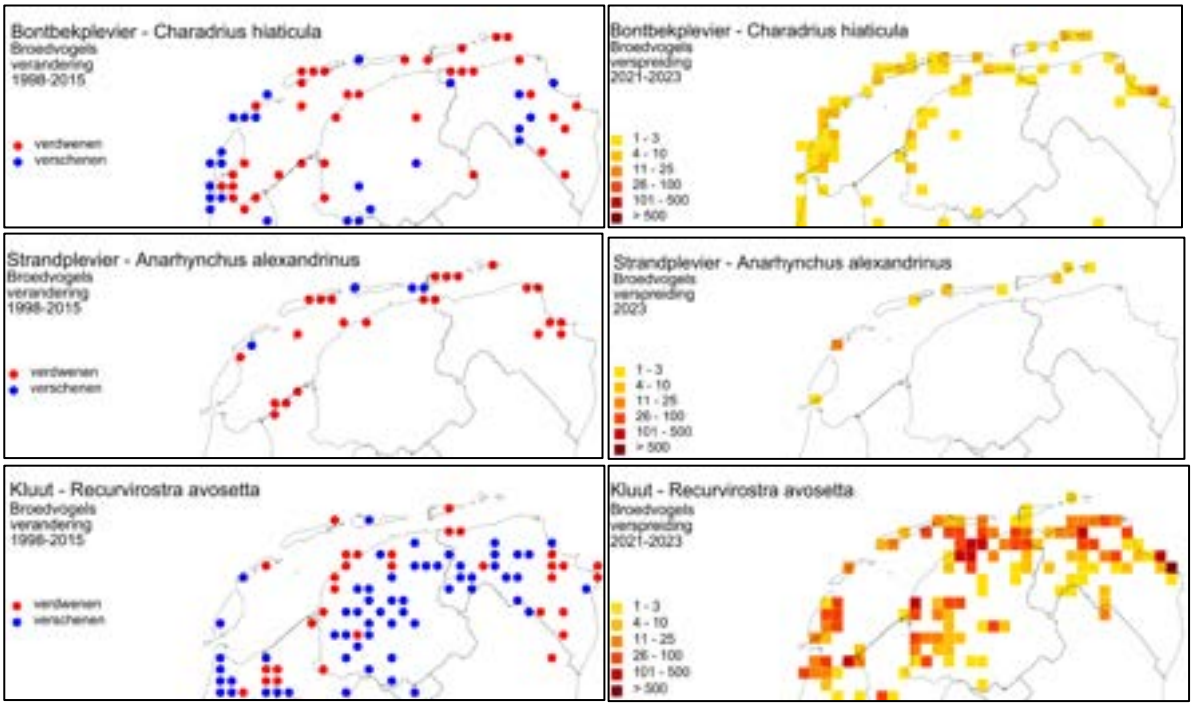
Tabel 7.1.4. Verwachte toekomstige populatieontwikkeling, uitgaande van verschillende percentages voor jaarlijkse populatiegroei. 1: op basis van Vogel et al. (2024), 2: jaarlijkse landelijke groei vanaf 2012% (Boele et al., 2024) , 3: jaarlijkse groei in Friesland vanaf 2012 (Boele et al., 2024)

Soort	Gemiddelde 2018-2023	Percentage jaarlijkse groei	Doelbereik mogelijk in
Strandplevier	11	4[1]	Na 2050
		4,7[2]	Na 2050
		16,7[3]	3e beheerplanperiode
Kluut	1.518	4[1]	6e beheerplanperiode
		2,0[2]	Na 2050
		0,5[3]	Na 2050

In het vigerende beheerplan was ingeschat dat doelbereik voor strandplevier waarschijnlijk wel mogelijk was in de eerste beheerplanperiode en voor kluut in de tweede beheerplanperiode (Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Rijkswaterstaat Noord-Nederland, 2016). Op basis van de huidige aantallen en een jaarlijkse populatiegroei van 4 % is doelbereik pas haalbaar net voor of (ver) na 2050.

Omvang leefgebied

De omvang van het leefgebied van de steltlopers is niet wezenlijk veranderd, maar de verspreiding (het gebruik van het leefgebied door een soort) in sommige gevallen wel. Deze veranderingen worden hier besproken. In de periode 1998-2015 is de verspreiding van bontbekplevier afgenomen in het Waddengebied. Daarna is het verspreidingsgebied weer toegenomen (Sovon, 2024a). Het verspreidingsgebied van de strandplevier is gekrompen tussen 1998 en 2015. Recent is het verspreidingsgebied licht toegenomen, maar het is nog niet zo groot als in de jaren negentig (Sovon, 2024bm). Het verspreidingsgebied van de kluut is afgenomen tussen 1998 en 2015. Recent is het verspreidingsgebied licht toegenomen, maar het is nog steeds kleiner dan in de jaren negentig (Sovon, 2024bi).



Figuur 7.1.3 Verspreidingskaarten bontbekplevier, strandplevier en kluut. Links: verandering tussen 1998-2015. Rechts: verspreiding in 2021-2023 of 2023. (Sovon, 2024bi; Sovon, 2024bm; Sovon, 2024a)

Kwaliteit leefgebied

De kwaliteit van het leefgebied voor bontbekplevier is naar verwachting voldoende, omdat het gebied momenteel over voldoende draagkracht lijkt te beschikken omdat het doelaantal wordt gehaald. Echter, ten opzichte van de referentiedatum is de kwaliteit van het leefgebied waarschijnlijk afgenomen. Dit hangt samen met onder andere de toegenomen recreatiedruk op de eilanden en het toegenomen overstromingsrisico (Sovon, 2024ad).

De kwaliteit van de broedgebieden van kluut en strandplevier is niet op orde (Sovon, 2024ab; Sovon, 2024ae). Er is onvoldoende verbetering opgetreden.

Ecologische randvoorwaarden

In onderstaande tabel is aangegeven in hoeverre wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden voor de broedvogels. Hieruit blijkt dat niet volledig wordt voldaan aan de randvoorwaarde ten aanzien van geen overstroming en overstuiving in het broedseizoen (o.a. Vliehors). Bontbekplevier en strandplevier zijn in principe ingesteld op het broeden op deze locaties en de risico's die daarbij horen en beginnen na dit verlies veelal aan een nieuw legsel. Op locaties die toegankelijk zijn voor recreanten wordt onvoldoende voldaan aan de voorwaarde van voldoende rust. Op de stranden is veel potentieel broedgebied hierdoor niet meer geschikt. In gebieden met een hoge recreatiedruk is het broedsucces lager dan op voor recreatie gesloten locaties. Een hoge recreatiedruk heeft tevens negatieve gevolgen voor de foerageermogelijkheden (van Beusekom & Hartlief, 2019; van Ulzen & Mulder, 2018).

Vooral voor kluut vormt predatie een groot knelpunt, waardoor het broedsucces onvoldoende is (Koffijberg et al., 2021). Er zijn zeer beperkt gegevens beschikbaar van het broedsucces van bontbek- en strandplevier in het Waddengebied, waardoor niet goed kan worden beoordeeld of er structureel sprake is van een voldoende hoog broedsucces (Roodbergen et al., 2019). In de volgende paragraaf wordt verder ingegaan op de knelpunten en kansen.

Tabel 7.1.5 Ecologische randvoorwaarden en mate waarin hieraan wordt voldaan voor de broedvogels. Betekenis kleuren: groen: goed, rood: onvoldoende, oranje: matig, grijs: onbekend. Totaalscore bepaald volgens stoplichtbenadering: eén of meer slecht: score is slecht; één of meer matig, maar geen score slecht: score is matig; 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed; tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend

Ecologische randvoorwaarde	Soort	Mate waarin wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden
Kale broedlocaties	strandplevier	goed
Schaars begroeide broedlocaties	bontbekplevier, kluut	goed
Geen overstroming/overstuiving in broedseizoen	strandplevier, kluut, bontbekplevier	matig
Voldoende dynamiek voor tegengaan successie	strandplevier, bontbekplevier, kluut	goed
Broedgebied nabij aanspoelgordel/waterlijn	strandplevier	goed
Broedgebied nabij slikkige randen en platen	bontbekplevier, kluut	goed
Broedgebied nabij slikkige delen/waterlijn	bontbekplevier	goed
Voldoende voedsel voor ouders en kuikens	strandplevier, bontbekplevier, kluut	onbekend
Voldoende groei van de populatie om sterfte te compenseren of te overstijgen	strandplevier, bontbekplevier, kluut	- broedsucces: onvoldoende voor kluut, voor bontbek- en strandplevier onbekend. - overige sterfte: geen knelpunten bekend
Voldoende rust	strandplevier, bontbekplevier, kluut	matig tot slecht op voor recreanten toegankelijke locaties, vooral voor strandplevier en bontbekplevier op de stranden
Totaal		**Slecht (20%)**

Conclusie doelbereik

Onderstaande tabel geeft het doelbereik weer voor de kluut, strandplevier en bontbekplevier. De referentiesituatie is hierbij 1994.

Tabel 7.1.6 Doelbereik kluut, strand- en bontbekplevier. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Soort	Omvang	Kwaliteit	Populatie
Kluut	=	>	3800
Strandplevier	>	>	50
Bontbekplevier	=	=	60

7.1.5 Kansen en knelpunten

Externe knelpunten

Voldoende hoog broedsucces, geen overstroming/overstuiving in het broedseizoen

Toename overstromingsfrequentie en extreem weer

Zeespiegelstijging heeft geleid tot een toename van de overstromingsfrequentie van kwelders, ook in het broedseizoen (van de Pol et al., 2010; van de Pol et al., 2012). Op Oost-Ameland is het risico op overstroming groter doordat het effect wordt versterkt door bodemdaling door gaswinning. Zeespiegelstijging vormt op de lange termijn een grote bedreiging voor de broedvogels op de eilandkwelders, waarbij effecten waarschijnlijk al optreden voordat daadwerkelijk regressie van de vegetatie en habitatverlies zal optreden (van de Pol et al., 2023).

Onder invloed van klimaatverandering is sprake van een toename van extreem weer (KNMI, z.d.). Droogte, koele perioden (P. de Boer, 2021) en zware regenval in het broedseizoen kunnen het broedsucces sterk beïnvloeden. In het broedseizoen is volgens (Koffijberg, 2022) vaker sprake van (extreme) tijen, die veroorzaakt worden door een combinatie van (harde) aanlandige wind en een verhoging van waterstanden die daardoor wordt veroorzaakt. Dit leidt tot verlies van nesten en kuikens en vormt met name een bedreiging voor kluut en bontbekplevier. N.B. hiermee wordt niet het fenomeen zomerstorm bedoeld. Volgens van Dorland et al. (2024) is er geen sprake van een toename van de windsnelheden in de zomer. Wel kunnen windstoten en convectieve windstoten toenemen bij onweersbuien in de zomer (van Dorland et al., 2024). Bij stevige buien kan sprake zijn van sterke wind, die kan leiden tot overstuiving van nesten of kuikens van strandplevier. Droogte kan leiden tot een sterke reductie van het voedselaanbod voor klutenkuikens, zo is gebleken uit onderzoek in de Klutenplas (Fieten & Bos, 2021).

Klimaatverandering zou op termijn kunnen leiden tot veranderingen in het verspreidingsgebied voor bontbekplevier. Nederland vormt de zuidwestrand van het verspreidingsgebied. Voorlopig lijkt geen sprake van noordwaartse verplaatsing (Sovon, 2024ad).

Interne knelpunten

Voldoende hoog broedsucces

Predatie

Predatie kan leiden tot een laag broedsucces. Op de vastelandskwelders vindt predatie vooral plaats door vossen, bruine ratten, zwarte kraaien en steenmarters (Jonge Poerink et al., 2024) (de Boer, 2021). Op de Punt van Reide was bunzing een belangrijke predator (de Boer, 2024). Op de Waddeneilanden zijn bruine rat en bruine kiekendief de belangrijkste predatoren (Koffijberg et al., 2021). Daarnaast kunnen grote meeuwen eieren en kuikens prederen. Predatie is een groot knelpunt voor kluut. In de periode 2005-2019 was predatie de belangrijkste oorzaak voor een structureel te laag broedsucces voor de kluut (Koffijberg et al., 2021). Omdat het broedsucces van bontbekplevier en strandplevier niet structureel wordt gevolgd in de Waddenzee, is onduidelijk wat de impact is van predatie op het broedsucces van deze soorten. Het is echter aannemelijk dat predatie voor de bontbek- en strandplevier een knelpunt vormt, omdat dit ook geldt voor andere kustbroedvogels (zie paragraaf 7.2). Omdat predatie in de gehele Waddenzee een knelpunt vormt, is dit knelpunt niet op kaart weergegeven.

Voldoende rust

Verstoring door recreatie

Op de vastelandskwelders is verstoring beperkt omdat de kwelders grotendeels zijn afgesloten voor recreatie in het broedseizoen. Het probleem is beperkt tot enkele drukke locaties, zoals de omgeving van Noordpolderzijl en plekken waar de kwelder erg smal is, zoals it Skoar. Op de eilanden is verstoring door recreatie een groter knelpunt, vooral voor strandplevier en bontbekplevier. Loslopende honden kunnen tot zeer grote verstoring leiden (Krijgsveld, Klaassen, & van der Winden, 2022a). Gegevens van Strava (Strava, 2024) indiceren dat er relatief veel recreatie (wandelen) plaatsvindt op de eilandkop van Terschelling, de kop en oostpunt van Ameland en de eilandkop van Schiermonnikoog. De kwelder Neerlands Reid op Ameland is in het broedseizoen opengesteld. Op voorgenoemde plekken kan verstoring van broedvogels optreden, vooral strandplevier en bontbekplevier. Het broedgebied de Feugelpôlle is in het broedseizoen gesloten.

Op de Waddeneilanden worden broedlocaties van kustbroedvogels afgezet met paaltjes en/of borden. Op de Vliehors worden borden geplaatst. Op Terschelling worden broedgebieden afgezet en borden geplaatst (Schilt et al., 2023). Op Ameland worden binnen de Waddenzee

individuele nesten beschermd (med. J. Lodewijks, 2024), al vindt dit niet plaats op de Feugelpôlle (med. M. Bakker, 2025). Preventieve sluiting van gebieden voor bontbek- en strandplevier komt nauwelijks voor. Hierdoor kan nog steeds verstoring optreden in de cruciale vestigingsfase en wordt potentieel geschikt broedgebied onvoldoende benut. Op Schiermonnikoog zijn op grote schaal borden geplaatst die aangegeven dat honden moeten worden aangelijnd (zie foto).



Figuur 7.1.4 Locaties waar mogelijk verstoring van broedende steltlopers optreedt. Google Earth Pro



Foto. Op Schiermonnikoog zijn op veel plekken borden geplaatst die recreanten wijzen op de aanlijnplicht. Foto: D.E. Heidinga

De afzetting van broedgebieden of individuele nesten omvat meestal niet het volledige foerageergebied. De aanspoelgordel en hoogwaterlijn worden meestal niet afgezet (med. J. Lodewijks, E. Jansen & B. van Kuijk, 2024). Dit zijn voor de bontbekplevier en strandplevier belangrijke foerageergebieden. Verstoring door recreatie in het foerageergebied kan leiden tot

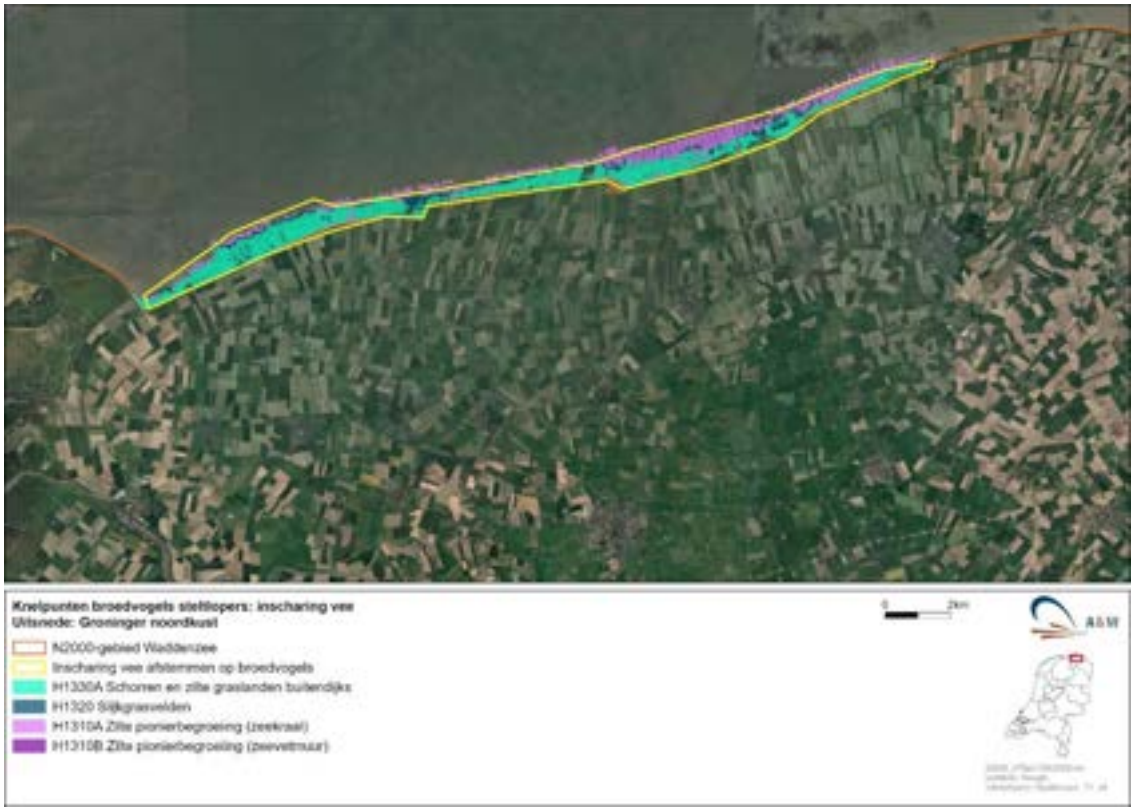
afname van de foerageertijd of kan er toe leiden dat vogels rustiger delen van het strand opzoeken waar minder voedsel beschikbaar is. Dit kan negatieve gevolgen hebben voor de overleving van de kuikens (Tulp et al., 1988).

Capaciteit toezicht en handhaving
Op Schiermonnikoog is er onvoldoende capaciteit voor toezicht en handhaving. Vanwege de uitgestrektheid van het gebied en de beperkte capaciteit schiet het toezicht en handhaving ernstig te kort. Op de Balg is er nauwelijks toezicht in het broedseizoen (med. E. Jansen, 2024). Op Ameland ontbreekt toezicht op Neerlands Reid, waardoor de kwelder met fietsen wordt bereden in het broedseizoen, ook al is dit niet toegestaan. Op Texel is de capaciteit van toezicht en handhaving waarschijnlijk een knelpunt (med. B. van Kuijk, 2024), evenals op Terschelling (med. J. Lamers, 2025). De Beheerautoriteit Waddenzee schat in dat de capaciteit in drukke perioden overal lager is dan wenselijk (med. M. Nijenhuis, 2024).

Vooral op onbewoonde eilanden en enkele platen worden wadwachters of vogelwachters ingezet voor voorlichting en monitoring. Dit lijkt erg effectief.

Voldoende voedsel
Voedselgebrek
In de Klutenplas bij Westernieland (zie Figuur 7.1.1) kan onder invloed van droogte voedselgebrek optreden voor jonge kluten (Fieten, 2022). Mogelijk speelt dit ook in Ruidhorn. Enige zilte invloed zou hier mogelijk het voedselaanbod kunnen vergroten (med. A. Visser, 2025). Uit onderzoek naar de reproductie van strandplevier en bontbekplevier in 1997 op enkele Waddeneilanden bleek dat de reproductie van beide soorten te laag was om de populatie duurzaam in stand te houden. Omdat de groei van bontbekplevier kuikens aan de strandzijde duidelijk achterbleef bij de groei van kuikens de wadzijde, speelt voedselgebrek aan de strandzijde mogelijk een rol bij de lage overleving (Tulp, 1998). De vogels foerageren op nat vloedmerk en aan de waterlijn. Zeker bij brede stranden kan de beschikbaarheid van voedsel mogelijk een beperking vormen voor de kuikens. Het effect kan worden versterkt door verstoring door recreatie.

Voldoende hoog broedsucces
Potentieel knelpunt: vertrapping
Vooral op de vastelandskwelders vindt beweiding plaats met vee. Het gaat om schapen, runderen en paarden. Beweiding kan leiden tot vertrapping van nesten van kwelderbroedvogels. Kluut zou hierdoor het meest kunnen worden beïnvloed. Beweiding met paarden heeft het grootste risico op vertrapping (de Vlas et al., 2013). Idealiter vindt inscharing van vee pas plaats als er niet tot nauwelijks risico meer is op vertrapping, aan het eind van het broedseizoen. In Noard-Fryslân Bûtendyks wordt dit deels toegepast, op de Groninger kwelders niet altijd (Koffijberg & Bos, 2021).



Figuur 7.1.5 Knelpuntenkaart inscharing vee.

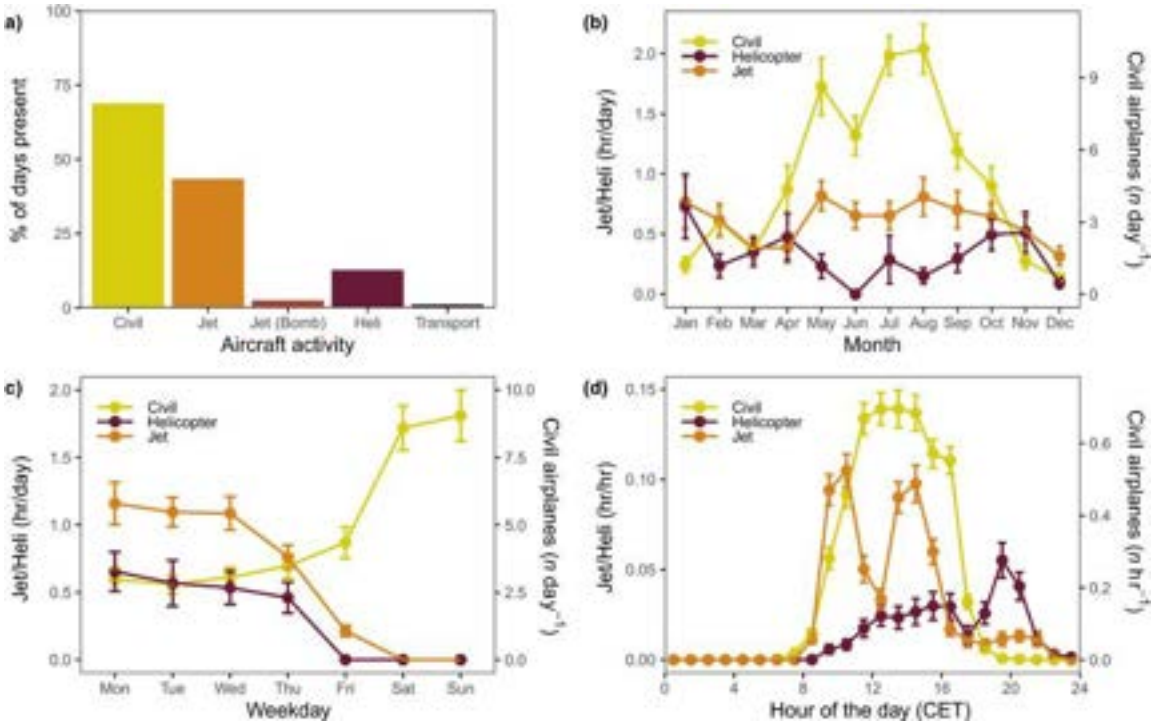
Schaars begroeide broedlocaties

Potentieel knelpunt: vegetatiesuccessie

Vegetatiesuccessie op de kwelders leidt ertoe dat delen van de kwelder ongeschikt raken als broedgebied voor kluut en bontbekplevier. Dit wordt momenteel niet als groot knelpunt gezien voor de vastelandskwelders en de eilandkwelders (Koffijberg & Bos, 2021). Vegetatiesuccessie kan wel een knelpunt vormen in binnendijkse natuurterreinen en op broedeilanden (zie Figuur 7.1.1). In de Klutenplas en Polder Breebaart wordt successie tegengegaan door het opzetten van het waterpeil. In de Ruidhorn (buiten Natura 2000-gebied Waddenzee) en op broedeilanden is jaarlijks vegetatiebeheer noodzakelijk (Koffijberg & Bos, 2021).

Potentieel knelpunt: verstoring door militaire activiteiten op de Vliehors

Op de Vliehors vinden doordeweeks militaire activiteiten plaats, waaronder vliegbewegingen met jachtvliegtuigen, transportvliegtuigen en verschillende typen helikopters. Er wordt geschoten met boordwapens en er worden ca. 70 bommen per jaar afgeworpen (Rechtbank Noord-Nederland, 2024b). Voor de activiteiten op de Vliehors wordt in het beheerplan verwezen naar het beheerplan Vlieland. Het vliegen met militaire vliegtuigen en het schieten met scherpe munitie is vergunningplichtig. Dit huidige gebruik (vliegactiviteiten) vindt op een kleinere oppervlakte plaats dan in 2000, maar het gebruik is na 2017 uitgebreid (Schilt et al., 2023). Figuur 7.4 geeft een overzicht van de verschillende soorten vliegbewegingen rond de Vliehors tussen 2017 en 2019 (van der Kolk et al., 2020).



Figuur 7.1.6 Het voorkomen van verschillende soorten vliegbewegingen rond de Vliehors tussen 2017-2019. De intensiteit van vliegverkeer is weergegeven in het percentage van de dagen dat de vliegtuigen aanwezig zijn, het aantal uur dat de vliegtuigen per dag aanwezig zijn, of het aantal vliegtuigen per dag. Bron: (van der Kolk et al., 2020)

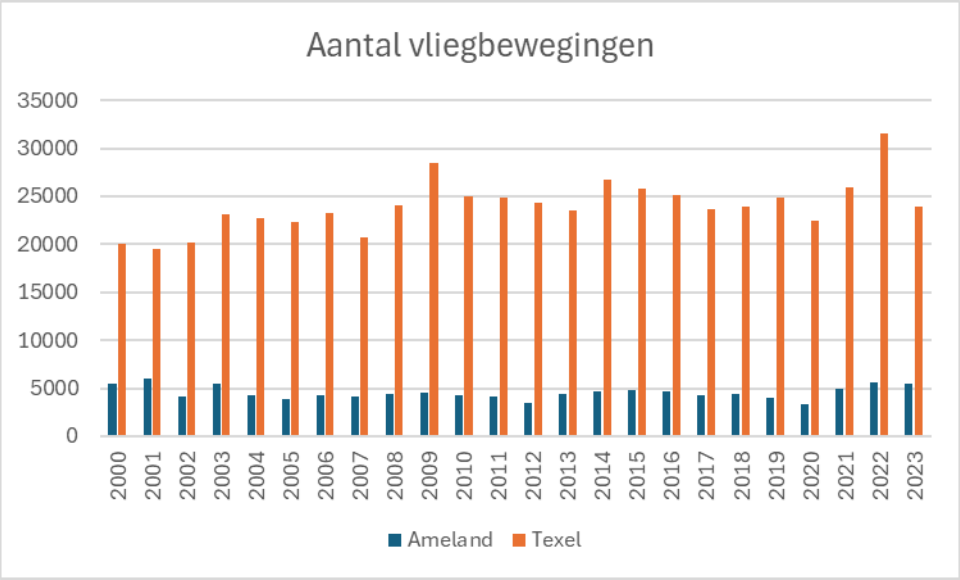
De ecologische effecten van de militaire activiteiten zijn in 2021 geanalyseerd (Bureau Waardenburg, 2021b). Daarbij is onder andere geconcludeerd dat er geen aanwijzingen zijn dat de aantallen van strandplevier en bontbekplevier op de Vliehors negatief beïnvloed worden door de activiteiten. Negatieve effecten op Natura 2000-doelen zijn uitgesloten (Bureau Waardenburg, 2021b).

In 2024 is de natuurvergunning voor de militaire activiteiten op de Vliehors vernietigd door een uitspraak van de Rechtbank Noord-Nederland (Rechtbank Noord-Nederland, 2024b). Hierbij heeft de rechtbank geoordeeld dat in het kader van de beoordeling van de referentiesituatie uit de Hinderwetvergunning van 1960 niet zonder nadere motivering kan worden geconcludeerd dat op de referentiedatum het onbeperkt gebruik van de schietrange was toegestaan.

<u>Potentieel knelpunt: verstoring door burgerluchtvaart</u>
Onder burgerluchtvaart valt alle niet-militaire luchtvaart. In een beperkt aantal gevallen mag ook laag worden gevlogen. In het vigerende beheerplan werd hiervoor een hoogte van 300 m aangehouden, maar deze zou worden verhoogd naar 450 m. Het betreft de kustwacht-, inspectie-, monitorings-, opsporings-, calamiteiten-, en onderzoeksvluchten. Hiervoor geldt een vrijstelling. De vliegbewegingen van en naar Den Helder Airport zijn vergunningplichtig. Er vinden vooral om vluchten met helikopters en kleine vliegtuigen plaats (Possen, 2017). De vluchten van Rijkswaterstaat worden boven de Waddenzee altijd gecombineerd met vluchten boven de Noordzeekustzone.

Het CBS registreert het vliegverkeer op de vliegvelden van Texel en Ameland. Het aantal vluchten in de periode 2000-2023 is weergegeven in onderstaand figuur. Hieruit blijkt dat het aantal vliegbewegingen op Texel gedurende de gehele periode is toegenomen. Het aantal

vliegbewegingen van en naar Ameland schommelt maar is over de gehele periode bezien ongeveer gelijk gebleven.



Figuur 7.1.7. Aantal vliegbewegingen Ameland en Texel. CBS, 2024

Het aantal vliegbewegingen op Den Helder Airport nam aanvankelijk toe van ca. 21.000 in 2006 en 2007 naar 27.000 (vergund) in 2017 (Possen, 2017). In de periode 2018 t/m 2024 was het aantal vliegbewegingen een stuk lager, tussen 11.000 en 15.000 (Den Helder Airport, z.d.). Het aantal uitgevoerde inspectievluchten door Rijkswaterstaat bedraagt rond de 30 per jaar (Schilt et al., 2023). De door de Kustwacht uitgevoerde vluchten worden niet gerapporteerd (med. Rijkswaterstaat, 2022, in Schilt et al., 2023).

Het is niet duidelijk of de vliegbewegingen door burgerluchtvaart tot verstoring van broedvogels leiden. De afgelopen jaren zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd naar de verstoring van niet-broedvogels door vliegverkeer (o.a. van der Kolk et al., 2020; 2021; 2024). Hierin zijn effecten op broedvogels niet beschouwd. Uit het onderzoek naar de effecten op niet-broedvogels blijkt dat vogels bijna altijd vluchten wanneer vliegverkeer zelden voorkomt, en dat ze zelden vluchten wanneer vliegverkeer frequent is. De kans op verstoring door kleine vliegtuigen is kleiner dan de kans op verstoring door helikopters, transportvliegtuigen en middelgrote vliegtuigen (van der Kolk et al., 2024).
De impact van verstoring door vliegverkeer is op zichzelf beperkt. Alleen in extreem koude winters, samenvallend met een laag voedselaanbod, kan er een effect op de overleving optreden (van der Kolk et al., 2021). Ten aanzien van broedvogels wordt eveneens verwacht dat het effect op de overleving beperkt is. In cumulatie met andere verstoringsbronnen kunnen de effecten groter zijn.

<u>Potentieel knelpunt: verstoring door overige militaire activiteiten</u>
Vanuit militair vliegveld De Kooy en vliegbasis Leeuwarden vinden vliegbewegingen plaats boven het Waddengebied. Effecten van de vliegbasis Leeuwarden zijn o.a. getoetst in (Bureau Waardenburg, 2021a; Bureau Meervelt, 2018). Hierbij zijn alleen de vliegbewegingen in de Control Zone beschouwd, niet daarbuiten. Deze overlapt met een klein deel van de Waddenzee. De natuurvergunning voor vliegbasis Leeuwarden is onlangs vernietigd (Rechtbank Noord-Nederland, ECLI:NL:RBNNE:2025:2979, d.d. 23-07-2025). Naar verwachting geldt ook voor de vliegbewegingen vanuit deze militaire vliegvelden dat de verstoring op zichzelf beperkt is, maar

dat ze in cumulatie met andere verstoringsbronnen tot grotere effecten kunnen leiden. Het toekomstig intensiveren van militaire activiteiten kan eveneens een knelpunt gaan vormen.

Kansen

Voldoende hoog broedsucces

Uitrasteren broedeilanden

Wanneer broedeilanden worden uitgerasterd met een raster met stroom om met name vos buiten te houden, is het broedsucces doorgaans hoger (Koffijberg et al., 2021). Kluut en bontbekplevier kunnen hiervan profiteren. Het uitrasteren wordt al op de meeste plekken toegepast. Het plaatsen van rasters leidt niet gegarandeerd tot succes: zo wist een vos in 2021 het uitgerasterde broedeiland Stern toch te bereiken en doodde daar veel kuikens (de Boer, 2024). Voor nestvlieders zoals de pullen van kluut levert een raster te weinig op als ze na het uitkomen zich daarbuiten begeven, zoals op de Klutenplas in de Dollard (Jonge Poerink et al., 2024). Voor kluut en bontbekplevier dient daarom ook voldoende foerageergebied aanwezig te zijn binnen de rasters. De rasters zijn meestal niet effectief om steenmarter of ratten te weren (Jonge Poerink et al., 2024). In Ruidhorn worden momenteel geen rasters geplaatst om predatoren te weren en was in de periode 2005-2023 sprake van een te laag broedsucces, of werden geen jongen groot (Manche et al., 2024).

Nestbeschermers

Op verschillende locaties op de Waddeneilanden worden nestbeschermers geplaatst boven individuele nesten van plevieren, waarmee goede ervaringen zijn opgedaan (Lamers, 2021; Krol, 2022).

Overzicht kansen en knelpunten

In onderstaande tabel is een overzicht van de kansen en knelpunten opgenomen.

Tabel 7.1.7. Overzicht kansen en knelpunten kluut, bontbek- en strandplevier

Kans/knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Schaalniveau/ locatie	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Toename extreem weer in de zomer (overspoeling, overstuiving, guur weer) en droogte	Voldoende hoog broedsucces, geen overstroming/overstuiving in het broedseizoen	Extern	Gebiedsdekkend	Nee
	Predatie	Voldoende hoog broedsucces	Intern	Gebiedsdekkend	Beheer
	Verstoring door recreatie	Voldoende rust	Intern	Vooral op de bewoonde eilanden, lokaal langs de vastelandskust	Gebruik
	Capaciteit toezicht en handhaving	Voldoende rust	Intern	Gebiedsdekkend	Beheer
	Voedselgebrek klutenpullen	Voldoende voedsel	Intern	Klutenplas, mogelijk andere binnendijkse terreinen	Beheer
Potentieel knelpunt	Vertrapping nesten door vee	Voldoende hoog broedsucces	Intern	Vooral Groninger kwelders	Beheer

	Vegetatiesuccessie	Schaars begroeide terreinen	Intern	Broedeilanden en binnendijkse broedgebieden (vooral Ruidhorn) (zie Figuur 7.1.1)	Beheer
	Verstoring door militaire activiteiten Vliehors	Voldoende rust	Intern	Vliehors en omgeving	Gebruik
	Verstoring door burgerluchtvaart	Voldoende rust	Intern	Gebiedsbreed	Gebruik
	Verstoring door overige militaire activiteiten	Voldoende rust	Intern	Gebiedsbreed	Gebruik
Kans	Uitrasteren broedgebieden	Voldoende hoog broedsucces	Intern	Vrijwel alle broedeilanden, Klutenplas, Oterdum (zie Figuur 7.1.1)	Beheer
	Nestbescherming	Voldoende hoog broedsucces	Intern/extern	Terschelling, Ameland	Beheer

7.1.6 Potenties

Oppervlakte
De potenties voor de oppervlakte van het broedgebied van de steltlopers zijn bepaald op basis van de kenmerken van het broedbiotoop. Hiervoor is gebruik gemaakt van de T1 habitattypenkaart, de ecotopenkaart, de verspreiding in het heden en verleden en een actuele luchtfoto.

Kluut
Potentiële broedgebieden van de kluut liggen zowel in kleine als grote kweldergebieden. Hierbij is het belang van de vastelandskwelders groter dan de eilandkwelders, omdat de kluut een voorkeur heeft voor slikkige foerageergebieden. Langs de vastelandskust worden daardoor grotere dichtheden gehaald dan op de eilanden. De huidige verspreiding van de kluut komt sterk overeen met de potentiële verspreiding. In onderstaand figuur is op globaal niveau aangegeven waar geschikte broedgebieden liggen voor kluut, uitgaande van de aanwezigheid van geschikt broedbiotoop.



Figuur 7.1.8 Ligging potentieel geschikte (bestaande) broedgebieden voor kluut

Bontbekplevier
Potentiële broedgebieden van de bontbekplevier omvatten zowel kwelders als stranden met een schaarse begroeiing. De soort broedt hierbij ook op kwelders van geringe omvang. Potentieel geschikte broedgebieden die recent niet/nauwelijks worden gebruikt zijn de Groninger vastelandskwelders, de oostelijke Dollardkwelders en oostpunten van Ameland en Schiermonnikoog.

Strandplevier
Potentiële broedgebieden van de strandplevier omvatten zowel kwelders als stranden. De soort heeft een voorkeur voor kale broedlocaties, waardoor het areaal geschikt broedgebied op kwelders geringer is dan voor bontbekplevier. De strandplevier komt momenteel niet langs de vastelandskust voor. De slikkige kwelders langs de vastelandskust zijn in potentie geschikt als broedgebied voor de soort, maar zijn niet het voorkeursgebied. De potentie van de vastelandskwelders als broedgebied is daarom laag. In het verleden broedde strandplevier ook langs de Afsluitdijk. Hier zijn potenties voor realisatie van nieuw geschikt broedgebied, mits predatie en verstoring worden voorkomen.



Figuur 7.1.9 Ligging potentieel geschikte (bestaande) broedgebieden voor bontbekplevier



Figuur 7.1.10 Ligging potentieel geschikte (bestaande) broedgebieden voor strandplevier

Kwaliteit

Kluut

Predatie door grondpredatoren op de vastelandskwelders is de belangrijkste oorzaak voor een te laag broedsucces voor kluut. Overstroming van broedgebieden kan daarnaast bijdragen aan een laag broedsucces. Lokaal kan sprake zijn van te laag voedselaanbod; dit is vastgesteld in de Klutenplas en speelt mogelijk ook in Ruidhorn. De beste potenties voor het verbeteren van het broedsucces en het laten groeien van de populatie liggen in het beperken van predatie door grondgebonden predatoren op de vastelandskwelders. Op kwelders, broedeilanden en binnendijkse gebieden kan dit door middel van het plaatsen van stroomrasters, zoals nu al op de meeste plekken wordt toegepast. In grotere kweldergebieden is dit geen optie en is beheer van predatoren nodig. Daarnaast kan overwogen worden om het overstromingsrisico te beperken door verhogingen aan te brengen op de kwelders, al kleven hier verschillende nadelen aan. Gezien de afstand tot het doelbereik, het belang van de Waddenzee voor de kluut en de verwachte termijn waarop doelbereik haalbaar is, ligt er een grote opgave voor de kluut.

Bontbekplevier

Bontbekplevier behaalt het doelaantal, waardoor er momenteel voldoende draagkracht is binnen de Waddenzee. De soort kan meeliften op maatregelen voor kluut, strandplevier en de sterns.

Strandplevier

Voor strandplevier vormt onvoldoende rust in het broedgebied het belangrijkste knelpunt. Hierdoor worden potentieel geschikte broedgebieden nu niet gebruikt. Op de bewoonde eilanden zijn er verschillende mogelijkheden om de kwaliteit van het broedgebied te verbeteren en het areaal geschikt broedgebied te vergroten door gebieden preventief af te sluiten. Mogelijkheden hiervoor liggen zowel in gebieden die nu niet worden gebruikt (vergelijking huidige bezetting vs. potentieel geschikt broedgebied), als in gebieden die nu worden gebruikt maar waar verstoring bijvoorbeeld in de vestigingsfase niet kan worden uitgesloten of waar dit effecten kan hebben op het broedsucces (inschatting op basis van gegevens Strava). Het betreft de volgende gebieden:

- De Hors, eilandkop Texel
- Vliehors, Vlieland
- Noordsvaarder, eilandkop Terschelling
- oostpunt Ameland
- Westerstrand/ het Rif en de Balg, eilandkop en oostpunt Schiermonnikoog

Het is onduidelijk of nu sprake is van een voldoende hoog broedsucces. Overstuiving, overstroming, extreem weer en predatie kunnen leiden tot een laag broedsucces. Het optreden van nestverlies door overstuiving, overstroming en extreem weer kan niet worden opgelost, maar op locaties waar nu stuifdijken aanwezig zijn kan het meegroeivermogen wel worden verhoogd. Hiervoor zijn potenties op Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog. De effectiviteit is echter sterk afhankelijk van de omvang van de ingrepen.

Gezien de afstand tot het doelbereik en de verwachte termijn waarop doelbereik haalbaar is, ligt er een grote opgave voor de strandplevier.



Figuur 7.1.11 Potenties kwaliteitsverbetering steltlopers inclusief aanleg nieuwe broedgebieden binnendijks en nabij de Afsluitdijk

7.1.7 Oplossingsrichtingen

Systeemgericht

Voldoende hoog broedsucces

Voorkomen overstroming broedgebieden

Op kwelders kunnen lage verhogingen worden aangelegd om veilige broedlocaties voor kustbroedvogels te creëren. Dit kan alleen op locaties waar geen vossen en steenmarters aanwezig zijn. Dergelijke plekken kunnen snel verruigen en dienen daardoor regelmatig onderhouden te worden om ze geschikt te houden (Jonge Poerink et al., 2024). Het aanleggen van lage verhogingen op kwelders is strijdig met het streven naar een zo natuurlijk mogelijke kwelder. In de periode tot 2050 zou een dergelijke maatregel vooral op de kwelders van Ameland overwogen kunnen worden, omdat de opslibbing hier op de meeste plekken niet groot genoeg is om de zeespiegelstijging en bodemdaling te compenseren.

Bij de aanleg van nieuwe broedplaatsen dient rekening te worden gehouden met zomerstormen nu en in de toekomst. Enige overstroming in het winterhalfjaar is echter wel wenselijk (Jonge Poerink et al., 2024).

Realisatie wash-overs

Realisatie van wash-overs kan bijdragen aan het meegroeivermogen van kwelders. Daarnaast kan hierdoor mogelijk nieuw broedgebied ontstaan voor o.a. bontbekplevier (Programma naar een Rijke Waddenzee, 2018). Dit kan worden uitgevoerd op de eilandstaarten van Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog.

Voldoende areaal broedgebieden

Aanleg nieuwe broedplaatsen

Door aanleg van binnendijkse broedplaatsen kunnen veilige broedlocaties worden gecreëerd waar geen risico is op overstroming. Hierbij zijn er koppelkansen met dijkversterkingen. Binnendijkse broedlocaties kunnen zowel langs de vastelandskust (voor kluut en bontbekplevier) als op de eilanden (bontbekplevier, strandplevier, sterns) worden gerealiseerd. Op de eilanden liggen er vooral kansen op Terschelling en Ameland (van Ulzen & Mulder, 2018). Op Texel zijn al veel binnendijkse broedgebieden gerealiseerd; op Schiermonnikoog zijn de potenties beperkt door de ingezette transitie van de melkveehouderij. In Noord-Holland wordt gewerkt aan binnendijkse broedgelegenheid in het Amstelmeer en de Balgzandpolder (med. Landschap Noord-Holland, 2025).

In het ontwerp van nieuwe broedeilanden dient rekening te worden gehouden met vegetatiesuccessie en het beheer dat nodig is om dit te voorkomen. Door te kiezen voor een substraat waarop vegetatie langzaam groeit en door rekening te houden met benodigd jaarlijks onderhoud. Dit ging mis in de Ruidhorn (Koffijberg & Bos, 2021). Daarnaast is het belangrijk dat binnendijks de peilen kunnen worden gereguleerd, zodat het waterpeil indien nodig kan worden opgezet. Tevens moeten maatregelen worden genomen om predatie te beperken, door het plaatsen van rasters en/of beheer.

In het verleden broedde strandplevier ook langs de Afsluitdijk. Hier liggen mogelijkheden om nieuwe geschikte broedgebieden voor strandplevier en bontbekplevier te realiseren, zoals de broedgelegenheid bij de Vismigratierivier, mits verstoring en predatie worden voorkomen. Daarnaast was sprake van aanleg van een broedeiland bij Den Oever, Vogelsand, maar dit is tot op heden niet gerealiseerd, ondanks dat dit als maatregel is opgenomen in het vigerende beheerplan. Aanleg van een vogeleiland bij Den Oever gaat ten koste van areaal van H1110A en is erg kunstmatig, en daardoor mogelijk minder gewenst.

Effectgericht

Voldoende hoog broedsucces

Beperken predatie

Op binnendijkse broedeilanden kunnen stroomrasters goed worden toegepast om vossen te weren, mits er voldoende stroom op staat (>7 kV). Na het plaatsen is regelmatig onderhoud en intensieve controle nodig. Als er vegetatie tegen het rooster komt, leidt dit tot het weglekken van stroom. Deze vegetatie moet daarom direct worden verwijderd. Het plaatsen van een sensor kan helpen om tijdig te signaleren dat er onvoldoende spanning op het raster staat. Verder is het belangrijk dat de afstand tussen de palen en het raster niet te groot is (isolatoren), omdat deze dan een potentiële doorgang kunnen vormen (Jonge Poerink et al., 2024). Daarnaast wordt plaatsing van cameravallen aanbevolen als early warning voor de aanwezigheid van predatoren. Bij het uitrasteren van broedgebieden voor kluut moet verzekerd zijn dat er binnen het raster voldoende foerageermogelijkheden voor de pullen zijn, anders worden de pullen alsnog gepredeerd (Jonge Poerink et al., 2024).

Op Ruidhorn worden nog geen rasters toegepast en was in de jaren 2005-2023 sprake van een te laag broedsucces voor kluut of werden geen jongen groot. In 2022 waren er drie bewoonde vossenburchten in het gebied (Manche et al., 2024). Toepassing van stroomrasters is in dit gebied noodzakelijk.

Op buitendijkse broedeilanden is toepassing van stroomrasters een stuk lastiger in verband met de kans op overstroming van de apparatuur en dit vergt een zo mogelijk nog intensievere controle en onderhoud. Toch wordt dit wel gedaan, onder andere op broedeiland Stern, de Klutenplas in de Dollard en de Punt van Reide (Koffijberg & Bos, 2021).

Momenteel wordt in het kader van Wij & Wadvogels fase II een ‘steenmarterproof’-raster voor broedeilanden ontwikkeld tegen vossen én steenmarters (Jonge Poerink et al., 2024). Het is wenselijk dat zodra dit effectief blijkt, dit type raster overal langs de vastelandskust wordt toegepast.

Aanleg van brede watergangen rond broedgebieden op de vastelandskwelders is onvoldoende om predatoren zoals vossen te weren (Jonge Poerink et al., 2024). Ratten kunnen goed zwemmen en worden hiermee naar verwachting ook niet tegengehouden.

Op locaties waar het plaatsen van rasters met stroom niet mogelijk is, zal beheer van vossen en mogelijk steenmarters overwogen moeten worden. Dit geldt voor de kwelders langs de Friese noordkust, de vastelandskwelders van Groningen en de kwelders van de Dollard en mogelijk ook voor de kwelders van Balgzand als hier geen rasters geplaatst kunnen worden. Beheer van vossen is vooral effectief als dit in de winter en begin van het voorjaar plaatsvindt. Uit zenderonderzoek blijkt dat er vossen zijn die uitsluitend op de kwelder leven. Het beheer dient daarom zowel binnendijks als buitendijks plaats te vinden (Jonge Poerink et al., 2024).

Op dit moment is er nog geen goede oplossing voor het beperken van predatie door ratten (Jonge Poerink et al., 2024). Op veel eilanden in de wereld zijn ratten bestreden. In 88 % van de gevallen was dit succesvol en zijn ratten uitgeroeid. In 95 % van de gevallen is hierbij gif gebruikt. In veel gevallen vond herkolonisatie plaats na de bestrijding (Pennisi, 2024). Het risico op terugkeer van bruine ratten na bestrijding is groot op de vastelandskwelders en op de eilanden. Sinds 2023 mag rattengif alleen nog gebruikt worden door gecertificeerde bedrijven, maar ook hiervoor zijn de regels aangescherpt (ctgb, z.d.). Het bestrijden van ratten op alle potentiële broedlocaties in de Waddenzee zou daarom een grote inspanning vergen. Bij het gebruiken van gif is bovendien kans op negatieve effecten op andere kleine zoogdieren. Op de kwelders is dit dan ook ongewenst. Op de Punt van Reide worden jaarlijks in het begin van het seizoen ratten met vallen

bestreden (Koffijberg & Bos, 2021). Op de eilanden worden ratten ook wel geschoten. Op stranden op de eilanden kunnen nestbeschermers worden geplaatst om predatie te beperken.

Op de eilanden kan predatie door verwilderde katten eveneens een knelpunt vormen; in dat geval dient beheer te worden overwogen. Wegvangen is bijvoorbeeld een optie.

Voorkomen vertrapping
Vertrapping kan worden voorkomen door bij het inscharen van vee rekening te houden met de aanwezigheid van nesten of eventueel belangrijke broedgebieden uit te rasteren, zodat vee hier niet kan komen. Dit geldt vooral voor de Groninger kwelders, op Noard-Fryslân Bûtendyks kan de maatregel worden uitgebreid.

Schaars begroeide terreinen
Voorkomen vegetatiesuccessie
Om te verzekeren dat broedeilanden geschikt blijven als broedgebied voor kustbroedvogels dient vegetatiesuccessie te worden tegengegaan. Dit kan door de waterpeilen op te zetten of door vegetatiebeheer uit te voeren. Bij buitendijkse eilanden is dergelijk beheer lastig vanwege het transport en daardoor kostbaar, maar is het essentieel om de functionaliteit te behouden.
Op de kwelders bij Balgzand wordt vegetatiebeheer in de vorm van maaien in combinatie met beweiding met schapen uitgevoerd om verruiging te voorkomen en de functionaliteit voor broedvogels te garanderen: het is wenselijk dat dit wordt voortgezet (med. Landschap Noord-Holland, 2025).

Voldoende rust, voldoende hoog broedsucces
Bescherming broedgebieden tegen verstoring
Op de eilanden worden broedgebieden veelal afgezet na vestiging van broedvogels. Hierdoor kan er tijdens vestiging verstoring optreden, waardoor de vogels het broedgebied verlaten. Het is wenselijk dat gebieden op grotere schaal preventief worden afgesloten van maart t/m augustus, dit geldt voor:

- De Hors, eilandkop Texel
- Vliehors, Vlieland
- Noordsvaarder, eilandkop Terschelling
- oostpunt Ameland
- Westerstrand/ het Rif en de Balg, eilandkop en oostpunt Schiermonnikoog

Door (delen van) deze gebieden volledig te sluiten en geen recreatie toe te staan, ook niet langs de waterlijn, wordt verzekerd dat er geen verstoring optreedt in de foerageergebieden en wordt de kans op goed broedsucces gemaximaliseerd. In de jachthaven van Ameland broedt jaarlijks een bontbekplevier: hier zijn beschermingsmaatregelen wenselijk (med. J. Lodewijks, 2024).

Capaciteit toezicht en handhaving
Op de bewoonde eilanden is meer capaciteit voor toezicht en handhaving nodig, zeker als meer gebieden (preventief) worden gesloten. Specifieke aandacht dient hierbij te zijn voor stranden die in eigendom zijn van de staat en waarvoor de verantwoordelijkheid van het beheer ligt bij RWS. Daarnaast kan de bestaande capaciteit mogelijk slimmer worden ingezet, als het mogelijk wordt gemaakt dat BOA's van een bepaalde organisatie ook op andermans terrein kunnen worden ingezet. Dit moet worden geregeld in een BOA convenant en samenwerkingsovereenkomst. Deze maatregel is opgenomen in het voorstel voor tussentijdse maatregelen Natura 2000 (BAW & RWS, 2024). Er wordt momenteel verkend of het mogelijk is een pool van BOA's op te zetten. Van belang is dat een gericht

handhavingsuitvoeringsprogramma wordt opgesteld met daarin meer handhavingsdagen (med. M. Nijenhuis, 2024).

De Omgevingswet maakt handhaving lastig, omdat moet worden aangetoond dat sprake is van opzettelijke verstoring, die invloed heeft op de functionaliteit van nesten. Dat is in de praktijk erg moeilijk. Het is makkelijker om te kunnen handhaven op de overtreding van het betreden van door middel van art. 461 of een TBB gesloten gebieden. Ook daarom is het wenselijk om gebieden preventief te sluiten.

Wadwachters zouden een rol kunnen spelen bij het beperken van effecten van verstoring van broedvogels. Daarvoor is het wenselijk dat zij in ieder geval gedurende het hele broedseizoen aanwezig zijn. Inzet van Wadwachters kan overwogen worden op drukke plekken aan de vastelandskust, zoals bij it Skoar, Wierum en Noordpolderzijl.

De inzet van Wadwachters vraagt echter veel coördinatie en de locatie moet zich ervoor lenen. It Skoar en Wierum zijn kleine kwelders, de vraag is of op deze locaties permanente bemensing gedurende het hele broedseizoen passend is. Inzetten op gebiedssluiting (gebaseerd op zonering van hele vastelandskust) in combinatie met communicatie (bebording), publiekgeleiding en verscherpt toezicht van de BOA kan langs drukbezochte plekken langs de vastelandskust ook effectief zijn. Dit is vooral effectief voor bontbekplevier en kluut.

Voldoende voedsel

Voorkomen voedselgebrek

Bij de aanleg van binnendijkse natuurterreinen is het belangrijk dat ervoor wordt gezorgd dat het waterpeil in deze gebieden gereguleerd kan worden. Dit voorkomt dat er droogte optreedt, waardoor kuikens van vooral kluut onvoldoende voedsel kunnen vinden. Dit is nu niet mogelijk in de Ruidhorn (Koffijberg & Bos, 2021). Enige invloed van zout water zou hier bovendien mogelijk tot een groter voedselaanbod kunnen leiden. In de Klutenplas dient het waterpeil in droge perioden beter gereguleerd te worden om te verzekeren dat er voldoende voedsel aanwezig is.

Overzicht oplossingsrichtingen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de oplossingsrichtingen. De oplossingsrichtingen zijn in de potentiekaart al aangegeven.

Tabel 7.1.8 Overzicht oplossingsrichtingen kluut, bontbek- en strandplevier

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau/locatie	Kernopgave
Verhoging op hoogteniveau waarbij het in de winter overstroomt en in het broedseizoen niet	Toename overstromingsrisico	Voldoende hoog broedsucces	S	Neerlands Reid en de Hon	1.13
Realisatie wash-overs	Toename overstromingsrisico's	Voldoende hoog broedsucces	S	Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog	1.13, landschappelijke samenhang
Aanleg nieuwe binnendijkse broedgebieden	Toename overstromingsrisico, predatie	Voldoende areaal broedgebied	S	Terschelling, Ameland, gebieden langs de vastelandskust	1.13

				waaronder bij Balgzand en Amstelmeer	
Aanleg gebieden bij Afsluitdijk		Voldoende areaal broedgebied	S	Vismigratierivier, mogelijk Vogelsand	1.13
Rekening houden met zomerse overstromingen bij aanleg nieuwe broedlocaties buitendijks	Toename overstromingsrisico	Voldoende hoog broedsucces	S	Gebiedsdekkend	1.13
Aanleg, controle en onderhoud rasters	Predatie	Voldoende hoog broedsucces	E	Bestaande locaties, Ruidhorn, nieuwe (binnendijkse) broedeilanden	1.13
Voorkomen verdroging in binnendijkse broedgebieden	Voedselgebrek	Voldoende voedsel	E	Ruidhorn, Klutenplas	1.13
Beheer vossen en steenmarters	Predatie	Voldoende hoog broedsucces	E	kwelders Friese noordkust, vastelandskwelders van Groningen, kwelders Dollard, mogelijk kwelders Balgzand	1.13
Verwijderen verwilderde katten	Predatie	Voldoende hoog broedsucces	E	Bewoonde eilanden	1.13
Rattenbestrijding door vallen/schieten	Predatie	Voldoende hoog broedsucces	E	Gebiedsdekkend (waar probleem optreedt)	1.13
Vegetatiebeheer broedeilanden, kwelders	Vegetatiesuccessie	Kale/schaars begroeide terreinen	E	Bestaande broedeilanden, kwelders (o.a. Balgzand)	1.13
Vee later inscharen	Vertrapping	Voldoende hoog broedsucces	E	Vooral Groninger kwelders	1.13
Preventief volledig afsluiten van gebieden voor recreatie van maart t/m augustus	Verstoring door recreatie	Voldoende rust, voldoende hoog broedsucces	E	De Hors, Vliehors, Noordsvaarder, oostpunt Ameland, Westerstrand/ het Rif en de Balg	1.13
Bescherming nestlocatie bontbekplevier	Verstoring door recreatie, predatie	Voldoende rust, voldoende hoog broedsucces	E	Jachthaven Ameland	1.13
Vergroten capaciteit toezicht en handhaving (T&H)	Verstoring door recreatie, capaciteit T&H	Voldoende rust, voldoende hoog broedsucces	E	Eilandbreed	1.13
Slimmer inzetten capaciteit T&H	Verstoring door recreatie, capaciteit T&H	Voldoende rust, voldoende hoog broedsucces	E	Gebiedsdekkend	1.13
Inzet Wadwachters of afsluiten	Verstoring door recreatie, capaciteit T&H	Voldoende rust, voldoende hoog broedsucces	E	Vastelandskust, bijv. it Skoar, Wierum, Westpolder, Noordpolderzijl	

7.1.8 Toekomstig, potentieel doelbereik

Wanneer maatregelen worden genomen om predatie te beperken en verstoring te voorkomen, is de instandhoudingsdoelstelling voor bontbekplevier naar verwachting haalbaar. Voor kluut is het van groot belang dat predatie door vossen en andere grondpredatoren langs de vastelandskust sterk wordt teruggedrongen. Alleen dan is populatiegroei mogelijk. Herstel tot op het gewenste populatieniveau is niet te verwachten de komende 12 jaar, en is ook voor 2050 onzeker. De afstand tot doelbereik is namelijk groot en vooralsnog is de populatiegroei te laag. Gezien het belang van de Waddenzee voor de kluut en de grote afstand tot het doelbereik dienen er in de komende beheerplanperiode maatregelen te worden genomen.
Voor strandplevier is doelbereik onzeker. Sinds de start van de tellingen lopen de aantallen terug, al is het aantal nu stabiel en recent licht toenemend in de Waddenzee. Het preventief afsluiten gebieden op de eilandkoppen en staarten vergroot de draagkracht voor deze soort. Het is onduidelijk wanneer doelbereik verwacht kan worden voor deze soort, omdat dit afhangt van de populatiegroei. Uitgaande van een jaarlijkse populatiegroei van 4 % is dit pas na 2050 haalbaar. Maatregelen voor deze soort dienen daarom de komende beheerplanperiode te worden uitgevoerd.

7.1.9 Kennisleemten

Voor bontbekplevier en strandplevier is meer inzicht in het broedsucces in de Waddenzee nodig. Dit kan door deze soorten onderdeel te maken van het Reproductiemeetnet broedvogels in de Waddenzee.
Daarnaast is het wenselijk dat onderzoek wordt gedaan naar het dieet en de voedselbeschikbaarheid voor plevieren op stranden en op kwelders.

7.2 Sterns

7.2.1 Ecologie

Grote stern
De grote stern broedt in grote, zeer compacte kolonies. Broedgebieden zijn open en schaars begroeid, maar grote sterns zijn toleranter voor toenemende vegetatiebedekking en hogere kruidachtige vegetaties dan bijvoorbeeld noordse stern. De kuikens gebruiken deze om te schuilen (van den Bogaard, Fijn, et al., 2024). De grote stern kan snel profiteren van gunstige omstandigheden, waardoor broedkolonies snel kunnen ontstaan of verdwijnen. Er is veel uitwisseling tussen verschillende kolonies (Sovon, 2024au). Grote sterns broeden bij voorkeur nabij en het liefst in het centrum van kolonies van de kokmeeuw (Brenninkmeijer & Stienen, 1992). Het voedsel bestaat vrijwel alleen uit vis, met name haring, sprot en zandspiering (Fijn, 2024). Deze worden door middel van duikvluchten op zee gevangen (Sovon, 2024au).
De grote stern foerageert tot 30 km afstand van de broedkolonie (Universiteit van Amsterdam, 2024).

Visdief
De visdief broedt meestal in grote kolonies. Visdief broedt in open gebieden, maar is net als grote stern toleranter voor toenemende vegetatiebedekking dan bijvoorbeeld noordse stern (van den Bogaard, Fijn, et al., 2024). De visdief gebruikt ook kunstmatige broedplekken zoals drijvende platforms of pontons en grinddaken. Het voedsel bestaat uit kleine vis, garnalen en soms platvis. Foerageervluchten vinden plaats tot op 5-10 km afstand van de broedkolonie (Sovon, 2024av).

Noordse stern
De noordse stern broedt in grote kolonies in open gebieden waarin her en der plukken opgaande vegetatie aanwezig zijn waarin de kuikens zich kunnen verstoppen (van den Bogaard, Fijn, et al., 2024). Nederland ligt op de zuidrand het verspreidingsgebied. Het dieet bestaat uit kleine pelagische vis, garnalen en soms platvis. De afstand van foerageervluchten is vergelijkbaar met de visdief (Sovon, 2024aw). Noordse sterns broeden niet op drijvende platforms of pontons.

Dwergstern
Dwergsterns hebben voorkeur voor zeer open gebieden waarin vegetatie vrijwel geheel afwezig is. Het broedhabitat is vergelijkbaar met dat van strandplevier (van den Bogaard, Fijn, et al., 2024). Dwergsterns broeden meestal in kolonies van enkele tientallen tot ruim honderd broedparen. Ze broeden echter ook wel in kleinere kolonies of solitair. De soort foerageert binnen een kilometer van de kolonie op vis als haring en zandspiering, incidenteel op garnalen en kleine krabben (Sovon, 2024ax).

7.2.2 Beschrijving in ruimte en tijd

Grote stern
De belangrijkste broedlocaties voor grote stern liggen de afgelopen jaren op Texel (Sovon, 2024bf). Hierbij is de afgelopen jaren vooral de Prins Hendrik Zanddijk van belang. Eerder waren kolonies gevestigd op Wagejot, Petten en Utopia op Texel (Natuurmonumenten, 2016; Beusekom, 2023). Voorheen waren Griend en de Feugelpôlle op Ameland de belangrijkste broedlocaties. Kleinere kolonies bevonden zich op Rottum, de Steenplaat en Richel. Zie de verspreidingskaart in Bijlage 5. Er zijn geen broedlocaties meer langs de vastelandskust; in ieder geval in de jaren zeventig werd ook bij Balgzand gebroed (Sovon, 2024bf).

Visdief
Visdief broedt verspreid in de Waddenzee. In 2023 was broedeiland Stern de belangrijkste broedlocatie voor visdief in de Waddenzee (Sovon, 2024bo). De afgelopen jaren waren de grootste kolonies gevestigd op Balgzand, Vliehors, Griend en Engelsmanplaat/het Rif. Op de kwelders langs de noordkust van Friesland en Groningen broeden kleine aantallen (1-37 broedparen per locatie), zie de verspreidingskaart in bijlage 5.

Noordse stern
Noordse stern broedt verspreid over de Waddenzee. In 2023 was Rottum de belangrijkste broedlocatie, gevolgd door broedeiland Stern (Sovon, 2024bl). De afgelopen jaren waren de belangrijkste broedlocaties Griend, het Rif en Rottum. Zie de verspreidingskaart in bijlage 5.

Dwergstern
Dwergstern broedt vrijwel uitsluitend op de eilanden. In 2023 waren de belangrijkste broedlocaties de Steenplaat, Vliehors en de Koffieboonplaat bij de oostpunt van Terschelling (Sovon, 2024bd). In de afgelopen jaren broedden de grootste aantallen dwergsterns op Texel, Terschelling en het Rif. Zie de verspreidingskaart in bijlage 5.

Broedperiode
Tabel 7.2.1 geeft een overzicht van de broedperiodes, vanaf balts en nestbouw tot en met het voeren van vliegvlugge jongen.

Tabel 7.2.1 Broedperiode van de sterns. (Ministerie van LNV, 2006b)

Soort	Broedperiode
Grote stern	Half april t/m half augustus
Visdief	Half april tot half september
Noordse stern	Half april tot half september
Dwergstern	Half april tot half september

7.2.3 Ecologische randvoorwaarden

- Kale (dwergstern), schaarsbegroeide (noordse stern) tot iets meer begroeide (visdief, grote stern) terreinen die niet overstromen in het broedseizoen
- Voldoende dynamiek (wind of periodieke overstroming buiten het broedseizoen) die vegetatiesuccessie tegengaat
- Voldoende voedsel binnen 1 km (dwergstern), 5-10 km (visdief, noordse stern) tot 30 km (grote stern) van de kolonie, dus deels buiten de Waddenzee
- Voldoende doorzicht van het water
- Voldoende groei van de populatie om de jaarlijkse sterfte te compenseren (dwergstern) of te overstijgen (grote stern, visdief, noordse stern). Grote stern heeft in verband met bescherming tegen predatie een voorkeur voor broedlocaties in of nabij kokmeeuwkolonies (Brenninkmeijer & Stienen, 1992)
- Voldoende rust (geen verstoring door recreatie)

7.2.4 Huidig doelbereik

Populatieomvang

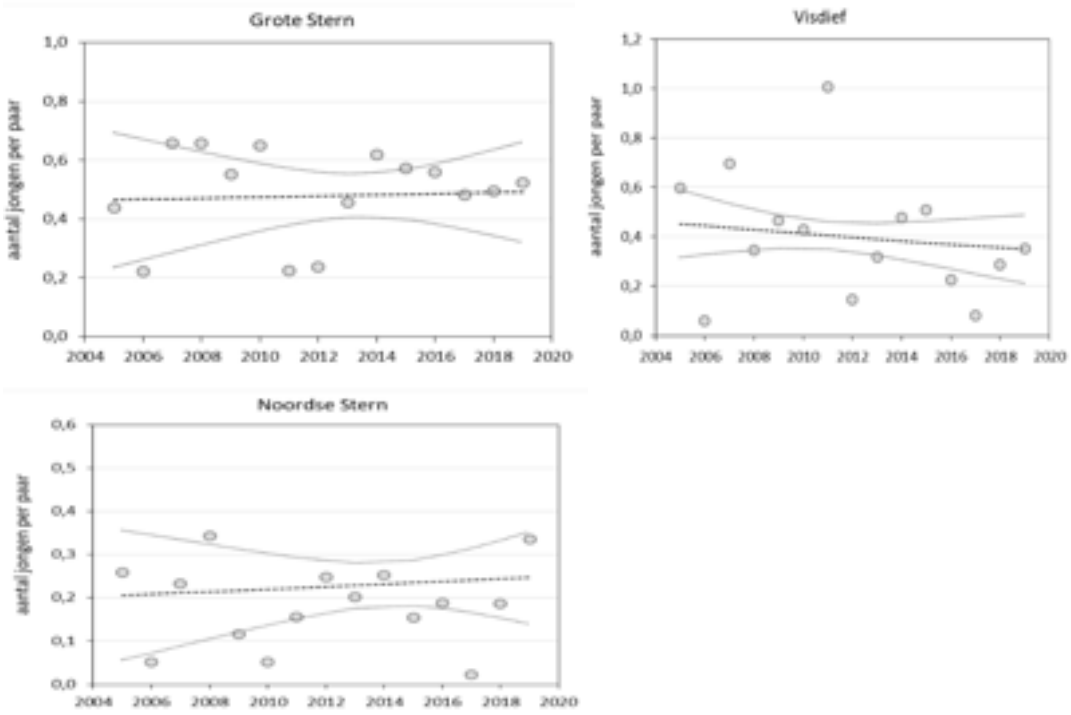
In onderstaande tabel staat een overzicht van de actuele situatie ten aanzien van het aantal broedparen. Het actuele aantal broedparen van dwergstern is hoger dan het doelaantal, de aantallen van de overige soorten zitten er ver onder. Sinds de jaren zeventig is de landelijke populatie van de grote stern bezig met een gestage opmars totdat er in 2010 stabilisatie optrad (Sovon, 2024bf). De aantallen van de grote stern zijn echter sterk afgenomen sinds 2011 en vertoonden een sterke dip in 2021 (Sovon, 2024bk). In 2022 is grote sterfte opgetreden door vogelgriep (Rijks et al., 2022; Sovon, 2024bk). In 2023 is het aantal grote sterns toegenomen. De aantallen van visdief zijn afgenomen sinds 2003 en sinds 2010 stabiel. De aantallen van noordse stern zijn afgenomen sinds 2000 en sinds 2010 stabiel (Sovon, 2024bk).

Tabel 7.2.2. Overzicht landelijke staat van instandhouding (L SvI), bijdrage, doelaantal en gemiddeld aantal broedparen van de sterns in de Waddenzee. --: sterke afname, -: afname, 0: stabiel, +: toename, ++: sterke toename, ~: onduidelijk. Bronnen: (Sovon, 2024bk; Ministerie van LVVN, 2024a)

Soort	L SvI	% Bijdrage L SvI	Doel (paren)	Gemid. 2018-2023	Trend sinds 1994
Grote stern	Zeer ongunstig	50-75	16.000	3.358	--
Visdief	Zeer ongunstig	15-30	5.300	1.938	--
Noordse stern	Zeer ongunstig	>75	1.500	582	--
Dwergstern	Gunstig	30-50	200	383	++

Broedsucces
In onderstaande figuren is het broedsucces van grote stern, visdief en noordse stern in de Waddenzee weergegeven voor de periode 2005-2019. Het broedsucces van dwergstern wordt niet structureel gevolgd.

Visdief heeft een broedsucces nodig van 0,3-0,6 jongen per paar om de populatie in stand te houden, grote stern een broedsucces van minimaal 0,45-0,65 jongen per paar en noordse stern 0,3-0,6 jongen per paar (Koffijberg et al., 2021). Het broedsucces van de grote stern en visdief zit op dat niveau, maar hierbij treedt geen groei van de populatie op. Het broedsucces van de noordse stern is structureel te laag. Voor grote stern, visdief en noordse stern dient het broedsucces jaarlijks hoger dan 0,65 jongen per paar te zijn om groei van de populaties mogelijk te maken.



Figuur 7.2.1 Trend van broedsucces van grote stern, visdief en noordse stern in de Waddenzee in de periode 2005-2019. In deze periode was geen sprake van significante trends. (Koffijberg & Smit, 2013)

Verwachte toekomstige populatieontwikkeling
Sovon heeft in 2024 een inschatting gemaakt van het haalbare populatieherstel in 2030-2050 voor vogelsoorten met een ongunstige staat van instandhouding (Vogel et al., 2024), waaronder voor grote stern, visdief en noordse stern. Voor deze soorten wordt uitgegaan van een realistische jaarlijkse populatiegroei van 1-4 % (Vogel et al., 2024). Volgens data van het CBS bedraagt de landelijke jaarlijkse verandering voor visdief vanaf 1990 -1,2 %, vanaf 2012 -1,2 % en de jaarlijkse verandering in Friesland vanaf 2012 -4,4 % (Boele et al., 2024). Voor noordse stern bedraagt de landelijke jaarlijkse verandering vanaf 1990 -3,5 %, vanaf 2012 -5,2 % en in Friesland vanaf 2012 zelfs -14,1 % (Boele et al., 2024). Voor grote stern bedraagt de landelijke jaarlijkse verandering vanaf 1990 +1,7 %, vanaf 2012 -1,0 % en in Friesland vanaf 2012 maar liefst -32,5 % (Boele et al., 2024).
In onderstaande tabel is aangegeven wanneer doelbereik haalbaar kan zijn uitgaande van een realistische jaarlijkse populatiegroei op basis van Vogel (2024).

Tabel 7.2.3. Verwachte toekomstige populatieontwikkeling, uitgaande van verschillende percentages voor jaarlijkse populatiegroei. 1: op basis van Vogel et al. (2024), 2: jaarlijkse landelijke groei vanaf 2012% (Boele et al., 2024) , 3: jaarlijkse groei in Friesland vanaf 2012 (Boele et al., 2024)

Soort	Gemiddelde 2018-2023	Percentage jaarlijkse groei	Doelbereik mogelijk in
Visdief	1.938	4[1]	6e beheerplanperiode
Noordse stern	582	3[1]	Na 2050
Grote stern	3.358	1[1]	Na 2050

In het vigerende beheerplan was ingeschat dat doelbereik voor deze soorten waarschijnlijk wel mogelijk was in de tweede beheerplanperiode (Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Rijkswaterstaat Noord-Nederland, 2016). Op basis van de huidige aantallen en een jaarlijkse populatiegroei van 1-4 % is doelbereik pas haalbaar net voor of (ver) na 2050. Bovendien moet hiervoor eerst de negatieve trend worden omgebogen naar een positieve trend.

Omvang

De omvang het leefgebied is niet wezenlijk veranderd, het verspreidingsgebied wel. De sterns wisselen regelmatig van kolonieplaats en daardoor treden van nature veranderingen in het verspreidingsgebied op. Voor het bepalen van de ontwikkeling van de omvang van het leefgebied vanaf het moment van aanwijzing van de Waddenzee is gekeken naar de verandering in het verspreidingsgebied in de periode 1998-2015 (gegevens Sovon) en het recente gebiedsgebruik.

Grote stern

Tussen 1998 en 2015 is het verspreidingsgebied in de Waddenzee netto afgenomen (Sovon, 2024bf). Recent wordt vooral op Texel gebroed, deels buiten Natura 2000-gebied Waddenzee, eerder belangrijke broedplaatsen op Griend en de Feugelpôlle op Ameland worden nauwelijks meer gebruikt.

Visdief

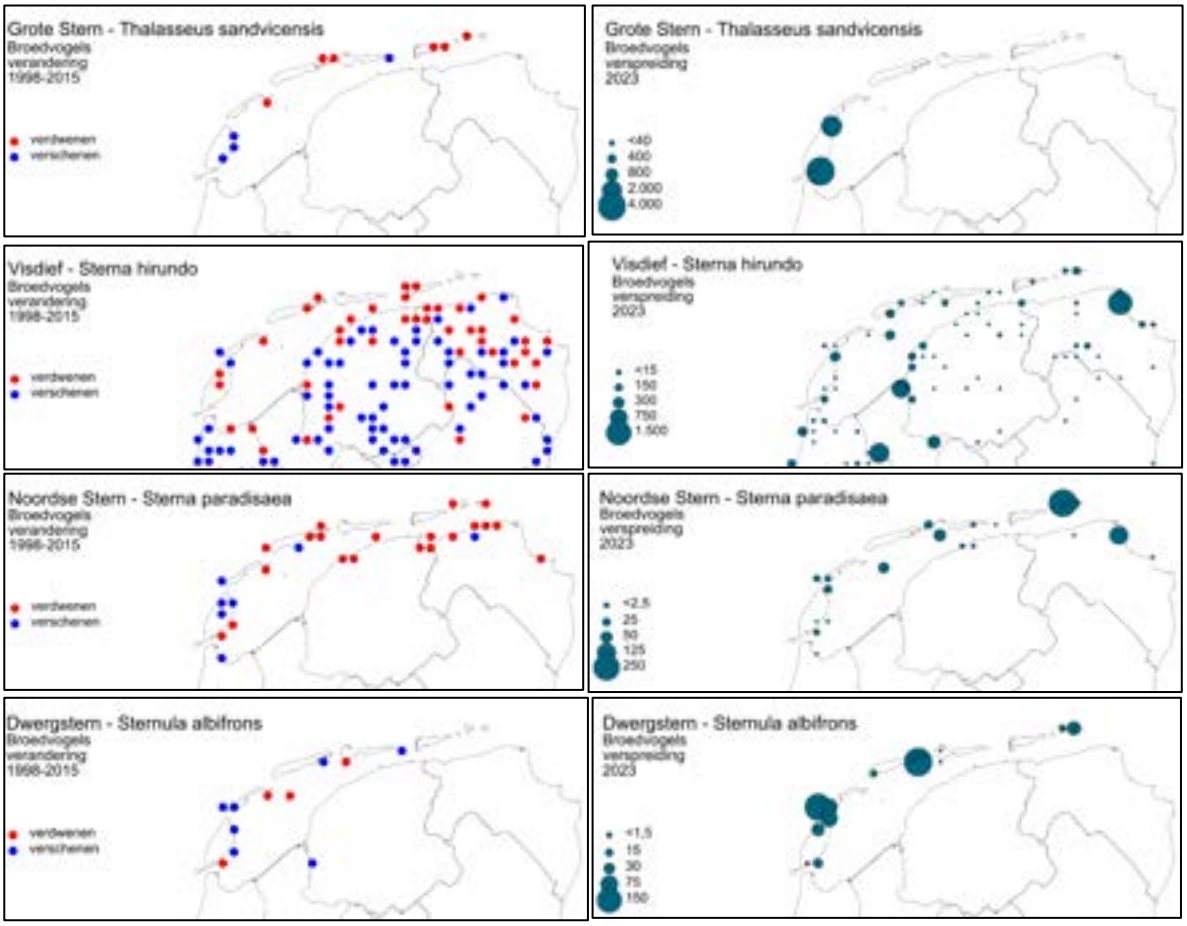
Het verspreidingsgebied van visdief is afgenomen tussen 1998 en 2015 (Sovon, 2024bo). Voor visdief heeft de afname vooral langs de vastelandskust plaatsgevonden (Sovon, 2024bo). Dit is het gevolg van het verschijnen van vossen (van Kleunen et al., 2010).

Noordse stern

Het verspreidingsgebied van de noordse stern is gekrompen in de periode 1998-2015 (Sovon, 2024bl). In de Waddenzee hebben de voorheen belangrijke broedkolonies op Griend en de Feugelpôlle hun betekenis grotendeels verloren.

Dwergstern

De grootte van het verspreidingsgebied is min of meer gelijk gebleven in de periode 1998-2015 (Sovon, 2024bd). In de periode 2016-2022 is het verspreidingsgebied licht uitgebreid.



Figuur 7.2.2 Verspreidingskaarten grote stern, visdief, noordse stern en dwergstern. Links: verandering tussen 1998-2015. Rechts: verspreiding in 2023. Bronnen: (Sovon, 2024bf; Sovon, 2024bl; Sovon, 2024bo; Sovon, 2024bd)

Kwaliteit

Grote stern

De sterke afname van grote stern na 2011 suggereert dat de kwaliteit van het leefgebied niet op orde is en is afgenomen. In 2012 verlieten grote sterns en kokmeeuwen rond het moment van eileggen opeens Griend. Dit incident heeft waarschijnlijk tot de sterke afname geleid, omdat Griend een belangrijke broedlocatie vormde voor grote stern. De vogels die terugkeerden waren weinig succesvol doordat de eieren en jongen tijdens periodes met regen en harde wind werden opgegeten door grote meeuwen (Boele et al., 2014). De huidige kwaliteit van het leefgebied is mogelijk onvoldoende, waarbij mogelijk knelpunten als veranderingen in het voedselaanbod, verstoring en toegenomen overstromingsrisico een rol kunnen spelen (Sovon, 2024au).

Visdief

De kwaliteit van het leefgebied van visdief is niet op orde en afgenomen door vestiging van vossen langs de vastelandskust (van Kleunen et al., 2010), mogelijke veranderingen in het voedselaanbod en verstoring (Sovon, 2024av). In de volgende paragraaf wordt hier verder op ingegaan.

Noordse stern

De afname van noordse stern na 2000 suggereert dat de kwaliteit van het broedgebied niet op orde is en is afgenomen. Mogelijk spelen hierbij knelpunten zoals veranderingen in het

voedselaanbod, toegenomen overstromingsrisico en predatie een rol (Sovon, 2024aw). In de volgende paragraaf wordt hier verder op ingegaan.

Dwergstern
Voor dwergstern zijn er geen aanwijzingen dat de kwaliteit van het leefgebied is afgenomen of onder druk staat (Sovon, 2024ax). Het doelaantal wordt gehaald, wat suggereert dat de draagkracht op orde is.

Ecologische randvoorwaarden
In onderstaande tabel is aangegeven in hoeverre wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden voor de broedvogels. Voor dwergstern, visdief en noordse stern kan overstroming of overstuiving optreden op een deel van de huidige broedlocaties; voor grote stern is dit risico nu geringer. Op locaties die toegankelijk zijn voor recreanten wordt onvoldoende voldaan aan de voorwaarde van voldoende rust. Op de eilandkoppen en -staarten is veel potentieel broedgebied hierdoor niet geschikt en worden deze niet of onvoldoende gebruikte. In gebieden met een hoge recreatiedruk is het broedsucces lager dan op voor recreatie gesloten locaties. Een hoge recreatiedruk heeft tevens negatieve gevolgen voor de foerageermogelijkheden (van Beusekom & Hartlief, 2019; van Ulzen & Mulder, 2018).
Er zijn zeer onvoldoende gegevens beschikbaar van het broedsucces van dwergstern in het Waddengebied, waardoor niet goed kan worden beoordeeld of er structureel sprake is van een voldoende hoog broedsucces. Voor visdief, noordse stern en grote stern is het broedsucces structureel te laag. Op de eilanden speelt hierbij predatie door grote meeuwen en mogelijk bruine rat een rol, op de vastelandskwelders predatie door vos en andere grondgebonden predatoren. In de volgende paragraaf wordt verder ingegaan op de knelpunten en kansen.

Tabel 7.2.4 Ecologische randvoorwaarden en mate waarin hieraan wordt voldaan voor de broedvogels. Betekenis kleuren: groen: goed, rood: onvoldoende, oranje: matig, grijs: onbekend. Totaalscore bepaald volgens stoplichtbenadering: eén of meer slecht: score is slecht; één of meer matig, maar geen score slecht: score is matig; 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed; tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend

Ecologische randvoorwaarde	Soort	Mate waarin wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden
Voldoende kale broedlocaties	dwergstern	goed
Voldoende schaars begroeide broedlocaties	noordse stern, visdief, grote stern	goed
Geen overstroming/overstuiving in broedseizoen	alle sterns	matig
Voldoende dynamiek voor tegengaan successie	alle sterns	goed
Geschikt foerageergebied binnen 1 km van kolonie (deels extern)	dwergstern	naar verwachting goed
Geschikt foerageergebied binnen 5-10 km van kolonie (deels extern)	noordse stern, visdief	naar verwachting goed
Geschikt foerageergebied binnen 30 km van kolonie (deels extern)	grote stern	naar verwachting goed
Voldoende doorzicht van het water	alle sterns	onbekend
Voldoende voedsel	alle sterns	onbekend
Voldoende groei van de populatie om de jaarlijkse sterfte te compenseren of te overstijgen	alle sterns	- broedsucces: voor grote stern, visdief, noordse stern te laag voor groei populatie, voor dwergstern onbekend. - overige sterfte: grote sterfte opgetreden in 2022 en 2023 door vogelgriep

Voldoende rust	alle sterns	matig tot slecht op voor recreanten toegankelijke locaties
Totaal		**Slecht (18%)**

Conclusie doelbereik
Onderstaande tabel geeft het doelbereik weer voor de grote stern, visdief, noordse stern en dwergstern. De referentiesituatie is hierbij 1994.

Tabel 7.2.5 Doelbereik sterns. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Soort	Omvang	Kwaliteit	Populatie
Grote stern	=	=	16.000
Visdief	=	=	5.300
Noordse stern	=	=	1.500
Dwergstern	>	>	200

7.2.5 Kansen en knelpunten

Externe knelpunten
Voldoende hoog broedsucces, geen overstroming/overstuiving in het broedseizoen
Overstroming, overstuiving, extreem weer
Toename van extreem weer en hoge waterstanden in het broedseizoen vormt een knelpunt voor de sterns, omdat dit kan leiden tot een lager broedsucces (Sovon, 2024au; Sovon, 2024av; Sovon, 2024aw; Sovon, 2024ax). Dwergstern en noordse stern zijn vanwege hun keuze in broedhabitat gevoeliger voor overstroming dan visdief en groter stern. Zie paragraaf 7.1.5.

Lage sterfte
Vogelgriep
In 2022 is grote sterfte opgetreden onder grote sterns door vogelgriep. Visdief en noordse stern zijn hier ook door geraakt, zij het in mindere mate (Slaterus et al., 2022; Leopold, 2023). Grote stern was mogelijk gevoelig vanwege de compacte kolonies waarin de vogel broedt. In 2023 is aanzienlijke sterfte van visdieven en noordse sterns op het broedeiland Stern opgetreden (de Boer, 2024). Uit onderzoek is gebleken dat bij een besmetting in een kolonie het structureel weghalen van dode vogels (broedvogels en kuikens), kan helpen om het sterftepercentage te verkleinen (Leopold, 2023; Knief et al., 2024) .

Omvang verspreidingsgebied
Potentieel knelpunt: verschuiving broedgebieden
Nederland ligt aan de zuidgrens van het verspreidingsgebied van noordse stern. Klimaatverandering zou er toe kunnen leiden dat het verspreidingsgebied naar het noorden opschuift. Er zijn indicaties dat deze verschuiving daadwerkelijk plaatsvindt. Langs de zuidgrens van het verspreidingsgebied, langs de Noordzeekust, het zuidelijk deel van de Baltische Zee en in het zuidelijk deel van Noorwegen, zijn er gebieden waar de abundantie laag is. De populatietrends in Denemarken, Duitsland, Nederland en het Verenigd Koninkrijk zijn daarnaast negatief (Keller et al., 2020).

Interne knelpunten

Voldoende hoog broedsucces

Predatie

Predatie vormt een groot knelpunt voor de sterns. Predatie vormt relatief gezien een extra groot probleem omdat de doelaantallen niet gehaald worden en de populaties onder druk staan. Een gezonde populatie zou een bepaalde mate van predatie aan moeten kunnen. Hier is sprake van cumulatie van drukfactoren.

Belangrijke predatoren zijn bruine rat, vos en grote meeuwen. Op Texel is sprake van predatie van bruine rat en grote meeuwen (Buiter, 2024). Op Griend vormen grote meeuwen een probleem (Kappers et al., 2024). Op de Feugelpôlle vindt predatie door bruine ratten plaats en mogelijk ook door grote meeuwen (Kappers et al., 2024). Op de eilanden kan daarnaast de aanwezigheid van verwilderde katten een knelpunt vormen. Op broedeiland Stern zorgde een vos tot grote sterfte onder visdieven en noordse sterns in 2021 (de Boer, 2024). Langs de vastelandskust is sprake van predatie door onder andere vos, bunzing, bruine rat en steenmarter (Jonge Poerink et al., 2024; de Boer, 2024). Omdat predatie een gebiedsbreed knelpunt is, is dit niet op kaart weergegeven.

Voldoende rustige broedlocaties

Verstoring

Verstoring van broedplaatsen kan leiden tot een verminderd broedsucces of het verlaten van broedplaatsen. Verstoring is een knelpunt op Texel; op de Prins Hendrik Zanddijk is sprake van verstoring door aanlandende bootjes, kite-surfers en eilanders met honden. Op de Steenplaat landen watersporters aan (Beusekom, 2023). Dit gebied is in het broedseizoen gesloten door middel van een TBB. Volgens Kappers et al. (2024) treedt er verstoring door recreatie op bij Engelsmanplaat/het Rif, ondanks de toegangsbeperkingen voor het Rif en de aanwezigheid van vogelwachten. Ook in Utopia is verstoring opgetreden, ondanks de gebiedssluiting. Op broedplaatsen van noordse stern en visdief in de haven van Delfzijl treedt verstoring door recreatie en werkzaamheden op (Kappers et al., 2024). Op Neerlands Reid en Balg kan verstoring van broedende sterns optreden. Neerlands Reid is tijdens het broedseizoen opengesteld en er is te weinig toezicht op de Balg. In Figuur 7.9 zijn de locaties waar verstoring kan optreden weergegeven.



Foto. Grote sterns op een strand. Foto: D.E. Heidinga

Capaciteit toezicht en handhaving

De Beheerautoriteit Waddenzee schat in dat de capaciteit voor toezicht en handhaving in drukke perioden overal lager is dan wenselijk (med. M. Nijenhuis, 2024).



Figuur 7.2.3 Locaties waar verstoring van broedende sterns (rode pins) kan optreden. Google Earth Pro

Kale/schaars begroeide terreinen

Vegetatiesuccessie

Op broedeilanden, in binnendijkse natuurterreinen, Griend en mogelijk ook op Schiermonnikoog en de Koffieboonplaat bij Terschelling is vegetatiesuccessie een issue (Kappers et al., 2024). Hierdoor kan de geschiktheid als broedgebied voor sterns afnemen.

Voldoende voedsel

Potentieel knelpunt: veranderingen in het voedselaanbod

Voedselgebrek wordt genoemd als mogelijke oorzaak voor afname van de populatie van noordse stern en visdief (Stienen et al., 2009; Roodbergen & Duijns, 2022). Mogelijk is hierbij een relatie met het aanbod van haring. Bij de kolonies van visdieven en noordse sterns in de Eemshaven werd in een goed haringjaar veel aanvoer van haring en sprot waargenomen. In een minder goed haringjaar lieten de noordse sterns een breder soortspectrum zien, waaronder garnalen, strandkrab en zandspiering (Roodbergen & Duijns, 2022). Tijdens onderzoek van het broedsucces van visdief op Griend bleek dat in drie van de zestien onderzoeksjaren sprake was van een laag voedselaanbod, waardoor sterfte van kuikens optrad (Stienen et al., 2009).

Omdat er in de Waddenzee geen monitoring van pelagische vissen plaatsvindt, is het niet duidelijk hoe het voedselaanbod zich heeft ontwikkeld. Uit gegevens van de fuikmonitoring in het Marsdiep in de periode 1960-2015, waarmee vooral bodemgebonden vissen worden gevangen, kan worden opgemaakt dat het aantal gevangen prooivissen (haring, sprot, zandspiering, ansjovis) sinds 2000 sterk is gedaald, met uitzondering van haring (Roodbergen & Duijns, 2022). In de Nederlandse Waddenzee vertoonde haring in de periode 1991-2000 een stabiele trend en tussen 2001 en 2010 een afnemende trend. De trend na 2010 is onbekend (Tulp, Bolle, et al., 2022). In het kader van Wij&Wadvogels en het project Swimway is in 2022 met behulp van vliegtuigtellingen gekeken naar de verspreiding van visetende vogels in de Waddenzee en het voedselaanbod. Hieruit kwam het beeld naar voren dat sterns de zeegaten veel gebruiken om te foerageren. Het visaanbod leek in alle zeegaten goed te zijn, behalve in het zeegat tussen Ameland en Schiermonnikoog (Manche et al., 2023). Tulp & Maathuis (2024) hebben in 2021-

2022 in het kader van het project Swimway maandelijks ankerkuilbemonsteringen uitgevoerd van kleine pelagische vissen in vier zeegaten in de Waddenzee. Hierbij is in detail gekeken naar het voorkomen van voor de sterns belangrijke prooisoorten haring, spiering, zandspiering en sprot. Uit de bemonsteringen blijkt dat haring het meest abundant is, gevolgd door sprot en spiering. Zandspiering werd vrijwel alleen aangetroffen in mei, maar was in die maand de meest voorkomende soort. Spiering werd het hele jaar aangetroffen, met een piek in de Eems-Dollard in het najaar. Spieringen komen vooral voor in brakke omstandigheden nabij een zoetwateruitstroom zoals in de Eems-Dollard en bij de uitstroom van het IJsselmeer. Daarnaast hebben Tulp & Maathuis (2024) in mei en oktober akoestische surveys uitgevoerd in zes zeegaten in de Waddenzee. Hieruit kwam een vergelijkbaar beeld naar voren wat betreft de abundantie en seizoenspatronen. Een verschil is dat zandspiering zowel in mei als oktober is gevangen. Tulp & Maathuis (2024) doen geen uitspraken over wat de onderzoeksresultaten betekenen wat betreft de draagkracht van de Waddenzee voor visetende vogels.

Voldoende doorzicht

Potentieel knelpunt: vertroebeling

Sterns zijn zichtjagers en daarom gevoelig voor vertroebeling. Van zichtjagende vogels kan verwacht worden dat troebel water de vangstefficiëntie vermindert. Uit onderzoek van Baptist & Leopold (2010), geciteerd in (Jak et al., 2024) blijkt een grenswaarde voor de vertroebeling van 1-5 mg/l voor grote stern. Bij een zwevend stof gehalte van 40 mg/l was het foerageersucces 20 % lager en bij een zwevend stof gehalte van 80 mg/l 30 % lager. Voor de overige sterns zijn geen grenswaarden bekend.

In de Waddenzee wordt de grenswaarde voor grote sterns overal overschreden. Grote sterns foerageren echter in belangrijke mate in de Noordzee, waar de zwevend stof gehalten lager zijn. In hoeverre vertroebeling een knelpunt vormt voor visdief, noordse stern en dwergstern is onduidelijk. Het is aannemelijk dat vertroebeling in de Eems-Dollard het foerageersucces negatief beïnvloed. Uit zenderonderzoek van noordse sterns en visdieven op het broedeiland Stern blijkt dat beide soorten in de Eems-Dollard foerageren. Visdief foerageert tevens in de Noordzee en maakt daarnaast gebruik van de koelwateruitlaat van de Eemscentrale (Manche, 2022). Op broedeiland Stern kan een hoog broedsucces gehaald worden, waardoor vertroebeling in ieder geval voor noordse stern en visdief geen groot knelpunt lijkt te zijn (de Boer & Koffijberg, 2019). Grote stern heeft een grote actieradius en kan daardoor troebele gebieden mijden.

Voldoende hoog broedsucces

Potentieel knelpunt: vertrapping

Vooral voor visdief kan vertrapping door inscharing van vee op de vastelandskwelders een knelpunt vormen. Dit knelpunt speelt met name op de Groninger kwelders. Daarnaast kan vertrapping van nesten optreden op Neerlands Reid.

Kansen

Voldoende hoog broedsucces

Uitrasteren broedeilanden

Wanneer broedeilanden worden uitgerasterd om met name vos buiten te houden, is het broedsucces doorgaans hoger (Koffijberg et al., 2021). Dit wordt op de meeste plekken al toegepast. De rasters zijn meestal niet effectief om steenmarter of ratten te weren (Jonge Poerink et al., 2024).

Beperken toegankelijkheid
Provincie Groningen is voornemens om een geul aan te leggen bij Marconi Buitendijks zodat dit een eiland wordt. Hierdoor kan predatie mogelijk worden beperkt en kan mogelijk worden voorkomen dat mensen de kwelder betreden (med. Provincie Groningen, 2025).

Voldoende doorzicht
Maatregelen om vertroebeling te beperken
In het Eems-Dollard estuarium worden verschillende maatregelen genomen om de vertroebeling te verminderen. Zie hiervoor paragraaf 5.3.4.

Voldoende geschikt broedgebied
Nieuw broedgebied
Provincie Groningen is voornemens om in de Dubbele dijk een (extra) broedeiland te realiseren (informatie werksessie).

Overzicht kansen en knelpunten
In onderstaande tabel is een overzicht van de kansen en knelpunten opgenomen.

Tabel 7.2.6. Overzicht kansen en knelpunten sterns

Kans/knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Schaalniveau/locatie	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Toename extreem weer in de zomer (overspoeling, overstuiving, guur weer) en droogte	Voldoende hoog broedsucces, geen overstroming/overstuiving in het broedseizoen	Extern	Gebiedsdekkend	Nee
	Vogelgriep	Lage sterfte	Extern	Gebiedsdekkend	Beheer
	Predatie	Voldoende hoog broedsucces	Intern	Gebiedsdekkend	Beheer
	Vegetatiesuccessie	Kale/schaars begroeide terreinen	Intern	Broedeilanden, binnendijkse broedgebieden, Griend, mogelijk Schiermonnikoog en Koffieboonplaat	Beheer
	Verstoring door recreatie	Voldoende rust	Intern	Texel, Steenplaat, Engelsmanplaat/Rif, Delfzijl, in potentie Balg en Neerlands Reid	Gebruik
	Capaciteit toezicht en handhaving	Voldoende rust	Intern	Gebiedsbreed	Beheer
Potentieel knelpunt	Verschuiving broedgebieden	Omvang verspreidingsgebied	Extern	Europa	Nee
	Voedseltekort	Voldoende voedsel	Intern	Waddenzee	Onduidelijk
	Vertrapping	Voldoende hoog broedsucces	Intern	Vooral Groninger kwelders, mogelijk ook Neerlands Reid	Beheer
	Vertroebeling	Voldoende doorzicht	Intern	Eems-Dollard	Beheer

Kans	Uitrasteren broedgebieden	Voldoende hoog broedsucces	Intern	Vrijwel alle broedeilanden, Klutenplas, Oterdum	Beheer
	Beperken toegankelijkheid Marconi Buitendijks	Voldoende rust, voldoende hoog broedsucces	Intern	Marconi Buitendijks	Beheer
	Maatregelen die vertroebeling verminderen	Voldoende doorzicht	Intern/extern	Eems-Dollard	Beheer

7.2.6 Potenties

Oppervlakte
De potenties voor de oppervlakte van het broedgebied van de sterns zijn bepaald op basis van de kenmerken van het broedbiotoop. Hiervoor is gebruik gemaakt van de T1 habitattypenkaart, de ecotopenkaart, de verspreiding in het heden en verleden en een actuele luchtfoto.

Grote stern
De grote stern kent een beperkte verspreiding binnen de Waddenzee. Broedlocaties zijn vooral beperkt tot onbewoonde eilanden en binnendijkse natuurterreinen op Texel. Potentieel geschikte broedgebieden op eilandkoppen en -staarten van bewoonde eilanden worden niet benut. Het beperkte aantal broedlocaties dat gebruikt wordt maakt de populatie kwetsbaar, zeker bij uitbraken van vogelgriep of incidenten die ertoe leiden dat broedgebieden worden verlaten zoals in het verleden op Griend. In onderstaand figuur is de ligging van bestaande potentieel geschikte broedgebieden globaal weergegeven, op basis van aanwezigheid van geschikt broedbiotoop.



Figuur 7.2.4 Potentiële (bestaande) broedgebieden voor grote stern

Potenties voor het vergroten van het oppervlak geschikte broedgebieden zijn er in de vorm van aanleg van nieuwe binnendijkse broedgebieden. Deze kunnen erg succesvol zijn zoals de voorbeelden op Texel laten zien. De beste potenties liggen in de polders van Terschelling en Ameland (Programma naar een Rijke Waddenzee, 2018).

Visdief
Visdief kent een brede verspreiding binnen de Waddenzee die grotendeels overeenkomt met de inschatting van potentieel geschikte broedgebieden.



Figuur 7.2.5 Potentiële (bestaande) broedgebieden voor visdief

Potenties voor uitbreiding van het areaal van geschikte broedgebieden liggen vooral in de aanleg van buitendijkse broedgebieden, zoals bij de Afsluitdijk, en mogelijk ook binnendijkse broedgebieden langs de vastelandskust.

Noordse stern
Noordse stern broedt momenteel niet op potentieel geschikte locaties op De Hors, Noordsvaarder, Boschplaat, oostpunt Ameland, Westerstrand/het Rif en Balg. Dit hangt naar verwachting samen met de kwaliteit van de gebieden en mogelijk ook met de geringe omvang van de populatie.



Figuur 7.2.6 Potentiële (bestaande) broedgebieden voor noordse stern

Potenties voor uitbreiding van het areaal van geschikte broedgebieden liggen vooral in de aanleg van buitendijkse broedgebieden, zoals bij de Afsluitdijk.

Dwergstern

Dwergstern broedt momenteel niet op potentieel geschikte broedlocaties op de Hors, Noordsvaarder, de oostpunt van Ameland en het Westerstrand/het Rif. Dit hangt naar verwachting samen met de kwaliteit van die gebieden.



Figuur 7.2.7 Potentiële (bestaande) broedgebieden voor dwergstern

Potenties voor uitbreiding van het areaal van geschikte broedgebieden daarnaast in de aanleg van buitendijkse broedgebieden, zoals bij de Afsluitdijk.

Kwaliteit

Momenteel wordt niet voldaan aan de vereiste van een voldoende hoog broedsucces voor grote stern, visdief en noordse stern. Predatie speelt hierbij een belangrijke rol voor visdief en noordse stern. Hierdoor is het gebruik van broedgebieden langs de vastelandskust sterk afgenomen. Daar ligt dan ook een belangrijke opgave voor kwaliteitsverbetering. Op grotere kwelders is hiervoor beheer van grondgebonden predatoren nodig. Op de eilandkwelders gaat het om beheer van bruine ratten en verwilderde katten. Op broedeilanden en in binnendijkse natuurgebieden is plaatsing van stroomrasters noodzakelijk, zoals nu al gebruikelijk is.

Voor de dwergstern en grote stern en in mindere mate visdief en noordse stern wordt onvoldoende voldaan aan de voorwaarde van voldoende rust. Hierdoor worden niet alle potentieel geschikte broedgebieden op de eilanden gebruikt. Kwaliteitsverbetering en vergroting van het areaal geschikt broedgebied is mogelijk door delen preventief af te sluiten. Mogelijkheden hiervoor liggen zowel in gebieden die nu niet worden gebruikt (vergelijking huidige bezetting vs. potentieel geschikt broedgebied), als in gebieden die nu worden gebruikt maar waar verstoring bijvoorbeeld in de vestigingsfase niet kan worden uitgesloten of waar dit effecten kan hebben op het broedsucces (inschatting op basis van gegevens Strava). Hierbij zijn er mogelijkheden op de volgende locaties:

- De Hors
- Vliehors
- Noordsvaarder
- Oostpunt Terschelling
- Neerlands Reid
- Oostpunt Ameland

- Westerstrand/het Rif
- Balg

Gezien het grote belang van de Waddenzee voor de grote stern en noordse stern en de grote afstand tot het doelbereik dient voor deze soorten ook herstel van voormalige broedgebieden overwogen te worden. De potenties hiervoor worden echter als gering ingeschat. Wat betreft de voormalige broedgebieden gaat het om de Feugelpôlle en Griend. Op Griend broeden nu vooral grote meeuwen, zoals kleine mantelmeeuw en zilvermeeuw, waardoor de predatiedruk hoog is. Bestrijding van de meeuwen op Griend wordt niet wenselijk geacht (Kappers et al., 2024). Tot 2014 werden zilvermeeuwen op Griend actief bestreden en hierdoor werd het aantal broedparen hier kunstmatig laag gehouden (Brenninkmeijer, 2022). Op Griend zijn er wel mogelijkheden om het broedbiotoop van de sterns te verbeteren door vegetatiebeheer uit te voeren. In 2016 is zijn de Noorddijk en delen van de Huisdijk en Noordwestdijk afgeplagd zodat het eiland weer kan overstromen, om de ontstane verruiging tegen te gaan (Heidinga et al., 2023). Hiermee is een belangrijke broedlocatie van grote meeuwen ongeschikt gemaakt. Het heeft echter niet geleid tot een afname van het aantal broedparen van de zilvermeeuw (Brenninkmeijer, 2022). Bij het uitblijven van beheer groeien deze locaties bovendien weer snel dicht (Kappers et al., 2024); er is daarom cyclisch beheer nodig. Natuurmonumenten heeft aangegeven dit de komende jaren niet uit te willen voeren vanwege het feit dat ook lepelaar en eider op het eiland broeden en negatief beïnvloed kunnen worden door dit beheer (pers. comm., 2023, in Heidinga et al., 2023). Daarnaast lost dit waarschijnlijk niet het probleem van de predatie door grote meeuwen op (Brenninkmeijer, 2022). Op de Feugelpôlle is het areaal van de kwelder sterk afgenomen, waardoor er fysiek minder ruimte is voor de sterns om te broeden. Overstroming van de broedgebieden en predatie door bruine rat vormen hier een knelpunt (Kappers et al., 2024). Hierdoor lijken de potenties voor herstel klein.

Om het overstromingsrisico te verminderen, kan het meegroeivermogen van eilandkwelders die ten zuiden van een stuifdijk liggen, worden vergroot door herstel van wash-over complexen en het aanleggen van kerven. Hiervoor zijn potenties op Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog. De effectiviteit is echter sterk afhankelijk van de omvang van de ingrepen.

Tot slot wordt niet voldaan aan de voorwaarde van een lage sterfte. Uitbraken van vogelgriep zijn niet te voorkomen, maar de verspreiding van de ziekte kan worden beperkt door slachtoffers snel op te ruimen (Knief et al., 2024; Leopold, 2023).



Figuur 7.2.8 Potenties kwaliteitsverbetering sterns, inclusief aanleg nieuwe broedgebieden

7.2.7 Oplossingsrichtingen

Systeemgericht

Voldoende hoog broedsucces, geen overstroming/overstuiving in het broedseizoen

Voorkomen overstroming broedgebieden

Op kwelders kunnen lage verhogingen worden aangelegd om veilige broedlocaties voor visdieven en noordse sterns te creëren. Dit heeft alleen zin op locaties waar geen vossen en steenmarters aanwezig zijn. Dergelijke plekken kunnen snel verruigen en dienen daardoor regelmatig onderhouden te worden om ze geschikt te houden (Jonge Poerink et al., 2024). Het aanleggen van lage verhogingen op kwelders is strijdig met het streven naar een zo natuurlijk mogelijke kwelder. In de periode tot 2050 zou een dergelijke maatregel vooral op de kwelders van Ameland overwogen kunnen worden, omdat de opslibbing hier op de meeste plekken niet groot genoeg is om de zeespiegelstijging en bodemdaling door gaswinning te compenseren.
Bij de aanleg van nieuwe buitendijkse broedplaatsen dient rekening te worden gehouden met zomerstormen nu en in de toekomst. Enige overstroming in het winterhalfjaar is echter wel wenselijk (Jonge Poerink et al., 2024).

Realisatie wash-overs

Realisatie van wash-overs kan bijdragen aan het meegroeivermogen van de eilandkwelders. Dit kan worden uitgevoerd op de eilandstaarten van Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog.

Voldoende geschikte broedgebieden

Aanleg nieuwe broedgebieden

De snelle en massale ingebruikname van nieuw aangelegde broedgebieden op Texel door grote stern en broedeiland Stern door noordse stern en visdief laat zien dat sterns snel weten te profiteren van geschikte omstandigheden. Ogenschijnlijk geschikte broedgebieden kunnen echter ook weer snel verlaten worden. Dit gebeurt bijvoorbeeld na het optreden van grootschalige predatie en is ook gebeurd na de vogelgriep. Het is dan ook van groot belang dat er in ruimte en tijd voldoende potentieel geschikte broedplaatsen worden geboden, zodat er voldoende uitwijkmogelijkheden zijn binnen de Waddenzee (Sovon, 2024au). De huidige broedgebieden dienen geschikt te blijven. Het weer geschikt maken van Griend en de Feugelpôlle wordt als niet realistisch ingeschat. Daarnaast kan worden gedacht aan aanleg van nieuwe broedgebieden, zoals op Texel is gebeurd. Mogelijkheden hiervoor zijn vooral op Terschelling en Ameland aanwezig, maar ook binnendijks in Friesland en Groningen voor visdief en noordse stern, en bij de Afsluitdijk (broedgelegenheid Vismigratierivier en evt. Vogelsand). Belangrijke randvoorwaarden voor de aanleg en het beheer van dergelijke plaatsen zijn:

- Gebruik een substraat waarop vegetatie moeilijk groeit, bijv. schelpen
- Hou rekening met regelmatig onderhoud, bijv. vegetatiebeer of het opnieuw aanbrengen van een schelpenlaag
- Zorg dat het waterpeil gereguleerd kan worden
- Voorkom verstoring door recreatie: sluiting gebied op basis van art. 461/TBB, fysiek toegang beperken door hekken, regel het toezicht, eventueel met ondersteuning van Wadwachters
- Monitor predatie en grijp indien nodig in
- Breng stroomrasters aan op locaties waar dit mogelijk is.

Effectgericht

Voldoende hoog broedsucces

Beperken predatie

Op binnendijkse broedeilanden kunnen stroomrasters goed worden toegepast om vossen te weren, mits er voldoende stroom op staat (>7 kV). Daarnaast worden op broedeiland Stern, de Klutenplas in de Dollard, Balgzand en de Punt van Reide stroomrasters geplaatst (Koffijberg & Bos, 2021). Het is wenselijk dat dit in de toekomst wordt voortgezet.

Op locaties waar het plaatsen van rasters langs de vastelandskust niet mogelijk is, zal beheer van vossen en mogelijk ook steenmarters overwogen moeten worden. Het beheer dient daarom zowel binnendijks als buitendijks plaats te vinden (Jonge Poerink et al., 2024). Zie Figuur 7.2.8.

Het is wenselijk dat zowel op broedplaatsen op de eilanden als het vasteland ratten worden bestreden indien zij een probleem vormen. Bestrijding kan door middel van het plaatsen van vallen of door middel van schieten. Mogelijk dienen op de eilanden eveneens verwilderde katten te worden verwijderd.

Bij nieuwe dijkversterkingen wordt nabij potentiële broedplaatsen bij voorkeur afgezien van het gebruiken van breuksteen of basaltblokken, omdat ratten zich hier tussen kunnen vestigen. Tegelijkertijd moet voorkomen worden dat het hiervoor voor recreanten makkelijker wordt om het wad of kwelders te betreden, om verstoring van hoogwatervluchtplaatsen, foerageergebied en broedplaatsen te voorkomen.

Voorkomen vertrapping

Vertrapping kan worden voorkomen door bij het inscharen van vee rekening te houden met de aanwezigheid van nesten of eventueel belangrijke broedgebieden uit te rasteren, zodat vee hier niet kan komen. Dit geldt vooral voor de Groninger kwelders, op Noard-Fryslân Bûtendyks kan de maatregel worden uitgebreid. Mogelijk is dit eveneens nodig op Neerlands Reid.

Kale/schaars begroeide terreinen

Voorkomen vegetatiesuccessie

Om te verzekeren dat broedeilanden en binnendijkse broedgebieden geschikt blijven als broedgebied voor kustbroedvogels dient vegetatiesuccessie te worden tegengegaan. Dit kan door de waterpeilen op te zetten of door vegetatiebeheer uit te voeren. Op eilanden met een schelpenbedekking is het wenselijk dat regelmatig een nieuwe schelpenlaag wordt aangebracht (Sovon, 2024au). Bij de aanleg van nieuwe binnendijkse broedeilanden moet in het ontwerp rekening worden gehouden met de vereiste van het kunnen opzetten van het waterpeil, vooral in de winter, zodat de vegetatie kan afsterven. Dit kan ook helpen bij de bestrijding van bruine rat.

Voldoende rust

Bescherming broedgebieden tegen verstoring

Preventieve sluiting van (delen van) onderstaande gebieden in de periode maart t/m augustus wordt aanbevolen:

- De Hors
- Vliehors
- Noordsvaarder
- Oostpunt Terschelling
- Neerlands Reid
- Oostpunt Ameland

- Westerstrand/het Rif
- Balg

Het is wenselijk dat betreding van de kwelder Marconi Buitendijks in het broedseizoen wordt voorkomen. Provincie Groningen is voornemens een geul aan te leggen zodat een eiland ontstaat. Voor broedeiland Stern zijn voorlopig geen maatregelen nodig omdat recreatie hier geen knelpunt vormt.

Het is niet duidelijk of er aanvullende maatregelen nodig zijn bij de kitesurflocatie Ceres. Kitesurfen wordt hier gedoogd en er staat een palenrij die de begrenzing aangeeft (Nitroz, 2019). Zie Figuur 7.2.8.

Capaciteit toezicht en handhaving
Op alle bewoonde eilanden is naar verwachting meer capaciteit nodig voor toezicht en handhaving als nieuwe gebieden worden gesloten. Daarnaast kan de bestaande capaciteit mogelijk slimmer worden ingezet (zie paragraaf 7.1.6). Inzet van Wadwachters kan overwogen worden bij Noordpolderzijl en de Westpolder.

Voldoende voedsel
Voorkomen voedselgebrek
Er zijn kennisleemten in het voorkomen van de voor de sterns belangrijke prooivissen en bepalende factoren. In het kader van het project Swimway wordt onderzoek gedaan naar het voorkomen, verspreiding en ecologie van pelagische vissen. Hierbij is onder andere onderzoek gedaan naar het dieet van jonge haring en sprot (Waddenvereniging, 2024). Maathuis et al. (2025) vonden bewijs voor aanwezigheid lokale paailocaties voor haring en ansjovis in Waddenzee en net ten noorden van Waddeneilanden. Het belang voor het lokaliseren en beschermen van locaties waar nu nog haring en ansjovis paait is groot, onder andere vanwege sleutelrol en als stapelvoedsel voor andere beschermde soorten in het Waddenzee, waaronder de sterns.

Lage sterfte
Opruimen vogelgriepslachtoffers
Indien sprake is van een besmetting met vogelgriep in een kolonie, dienen slachtoffers zo snel mogelijk te worden verwijderd om het verspreidingsrisico te beperken (Knief et al., 2024; Leopold, 2023). In de tussentijdse maatregelen Natura 2000 is een verkenning naar toepassing van een early warning system voor koloniebroedvogels opgenomen (Beheerautoriteit Waddenzee & Rijkswaterstaat, 2024). Daarnaast is het belangrijk dat er een strategie wordt ontwikkeld, bestaande uit een protocol met acties en de partijen die daarvoor verantwoordelijk zijn, om snel te kunnen reageren op massale uitbraken van vogelgriep (Kleyheeg, 2024).

Overzicht oplossingsrichtingen
Onderstaande tabel geeft een overzicht van de oplossingsrichtingen. De oplossingsrichtingen zijn al op de potentiekaart aangegeven.

Tabel 7.2.6 Overzicht oplossingsrichtingen sterns. Type: S: systeemgericht, E: effectgericht, O: onderzoek.

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau/locatie	Kernopgave
Verhoging op hoogteniveau waarbij het in de winter overstroomt en in het broedseizoen niet	Overstroming, overstuiving, extreem weer	Voldoende hoog broedsucces, geen overstroming/overstuiving in het broedseizoen	S	Ameland	1.13
Realisatie wash-overs	Overstroming, overstuiving, extreem weer	Voldoende hoog broedsucces	S	Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog	1.13, landschappelijke samenhang
Rekening houden met zomerse overstromingen bij aanleg nieuwe broedlocaties buitendijks	Overstroming, overstuiving, extreem weer	Voldoende hoog broedsucces	S	Gebiedsdekkend	1.13
Nieuwe broedgebieden aanleggen	Overstroming, overstuiving, extreem weer	Voldoende geschikte broedgebieden	S	omgeving Afsluitdijk, polders Terschelling/Ameland, vastelandskust	1.13
Aanleg, controle en onderhoud rasters	Predatie	Voldoende hoog broedsucces	E	Bestaande locaties, nieuwe (binnendijkse) broedeilanden	1.13
Beheer vossen en steenmarters	Predatie	Voldoende hoog broedsucces	E	kwelders Friese noordkust, vastelandskwelders van Groningen, kwelders Dollard	1.13
Rattenbestrijding door vallen/schieten	Predatie	Voldoende hoog broedsucces	E	Gebiedsdekkend (waar probleem optreedt)	1.13
Verwijderen verwilderde katten	Predatie	Voldoende hoog broedsucces	E	Eilanden	1.13
Vegetatiebeheer	Vegetatiesuccessie	Kale/schaars begroeide terreinen	E	Broedeilanden, binnendijkse broedgebieden, mogelijk Koffieboonplaat	1.13
Vee later inscharen	Vertrapping	Voldoende hoog broedsucces	E	Vooral Groninger kwelders, mogelijk NFB, Neerlands Reid	1.13
Preventief volledig afsluiten van gebieden voor recreatie van maart t/m augustus	Verstoring door recreatie	Voldoende rust	E	De Hors, Vliehors, Noordsvaarder, oostpunt Terschelling, Neerlands Reid, oostpunt Ameland, Westerstrand/het Rif, Balg	1.13
Afsluiten kwelder Marconi in broedseizoen	Verstoring door recreatie	Voldoende rust	E	Delfzijl	1.13

Verkenning noodzaak maatregelen kitesurfspot Ceres	Verstoring door recreatie	Voldoende rust	E	Texel	1.13
Vergroten capaciteit toezicht en handhaving (T&H)	Verstoring door recreatie, capaciteit T&H	Voldoende rust	E	Bewoonde eilanden	1.13
Slimmer inzetten capaciteit T&H	Verstoring door recreatie, capaciteit T&H	Voldoende rust	E	Gebiedsdekkend	1.13
Vergroten inzet Wadwachters	Verstoring door recreatie, capaciteit T&H	Voldoende rust	E	Vastelandskust, evt. Noordpolderzijl en Westpolder	1.13
Opruimen slachtoffers vogelgriep, verkenning early warning system, opstellen protocol	Vogelgriep	Lage sterfte	E	Gebiedsdekkend	1.13

7.2.8 Toekomstig potentieel doelbereik

Voor grote stern, noordse stern en visdief is doelbereik uiterst onzeker. De afstand tot het doelbereik is groot, het broedsucces is structureel te laag om de populatie te laten groeien en de populaties nemen recent af. Er is een forse inspanning nodig om de negatieve trends om te buigen om te zetten naar groei. Uitgaande van realistische jaarlijkse populatiegroei van 1-4 % is herstel tot op het doelniveau bovendien pas net voor of na 2050 haalbaar. Gezien het grote belang van de Waddenzee voor grote stern en noordse stern, en iets minder mate visdief, is het nodig om nu in te zetten op maatregelen en niet af te wachten tot een volgende beheerplanperiode. Het is van groot belang dat het broedsucces van de sterns structureel wordt verbeterd door predatie te beperken, de rust in potentieel geschikte broedgebieden te vergroten en het areaal geschikte broedgebieden uit te breiden. Omdat het gebiedsgebruik van de sterns erg varieert, is het van groot belang om te verzekeren dat er te allen tijde voldoende geschikte broedgebieden aanwezig zijn. Het knelpunt ten aanzien van de toename van extreem weer en in potentie het voedselaanbod kunnen bovendien moeilijk of niet worden aangepakt en vogelgriep is een onzekere factor.
Voor dwergstern zijn er momenteel geen indicaties van knelpunten en de soort zal kunnen meeliften op de maatregelen die voor andere kustbroedvogels worden getroffen.

7.2.9 Kennisleemten

- De belangrijkste kennisleemten hebben betrekking op het voedselaanbod voor de sterns: hoe ontwikkelt zich dit, waar komen de prooivissen voor, wat zijn de bepalende factoren en is er invloed van gebruik. Het Swimway project en daaraan gekoppelde onderzoeken, o.a. Manche et al. (2023) en Tulp & Maathuis (2024), vormden hiervoor de eerste stap. Het is wenselijk dat dergelijk onderzoek wordt voortgezet en uitgebreid.
- Voor het kunnen bepalen van trends van belangrijke prooisoorten van m.n. visdief en noordse stern is monitoring van pelagische vissen in de Waddenzee nodig.
- Daarnaast is meer onderzoek naar de locaties en het belang van paaiplaatsen van haring en ansjovis in en nabij de Waddenzee van belang in het kader van het kunnen verzekeren van voldoende voedselaanbod.

7.3 Roofvogels

7.3.1 Ecologie

Bruine kiekendief
Bruine kiekendieven broeden in riet, ruigte en struweel in de duinen, vochtige duinvalleien en op de kwelder. Het dieet bestaat uit kleine zoogdieren, (jonge) konijnen en vogels (Bos, 2024; Sovon, 2024w).

Blauwe kiekendief
Blauwe kiekendieven broeden in riet, ruigte en struweel in de duinen, vochtige duinvalleien en op de kwelder. Ze broeden op de grond. Het broedhabitat is opener dan het voorkeursbroedhabitat van bruine kiekendief. Het dieet bestaat uit kleine zoogdieren, (jonge) konijnen en vogels (Bos, 2024; Sovon, 2024y).

Velduil
De velduil broedt op de grond in open terreinen zoals duinen, duinvalleien en kwelders. Het dieet bestaat vooral uit (woel-)muizen en vogels. Het voedselaanbod is sterk bepalend voor waar de soort broedt (Sovon, 2024az).



Foto. Jagende bruine kiekendief bij Neerlands Reid. Foto: D.E. Heidinga

7.3.2 Beschrijving in ruimte en tijd

Bruine kiekendief
De bruine kiekendief komt verspreid in de Waddenzee voor, met de grootste aantallen op de Boschplaat, de eilandstaart van Schiermonnikoog en op Rottum. Langs de vastelandskust is de Dollard het belangrijkste broedgebied. Zie de verspreidingskaart in Bijlage 5.
Blauwe kiekendief

De blauwe kiekendief is sinds 2001 verdwenen als broedvogel in het Natura 2000-gebied Waddenzee. De laatste broedparen in het Waddengebied broeden in het Natura 2000-gebied Duinen en Lage Land Texel en Duinen Terschelling (Koffijberg et al., 2024). In 2023 ging het om drie nesten op beide eilanden (Boele et al., 2024).

Velduil
Velduil komt verspreid voor in de Waddenzee. In de periode 2016-2022 heeft velduil gebroed op Normerven, Griend, Noard-Fryslân Bûtendyks, de Boschplaat, Oost-Ameland, Schiermonnikoog en de Groninger vastelandskwelders. Zie de verspreidingskaart in Bijlage 5.

Broedperiode
Tabel 7.3.1 geeft een overzicht gegeven van de broedperiode.

Tabel 7.3.1 Broedperioden van de roofvogels (Ministerie van LNV, 2006b)

Soort	Broedperiode
Bruine kiekendief	April tot half augustus
Blauwe kiekendief	April tot half september
Velduil	Half maart tot half september

7.3.3 Ecologische randvoorwaarden

- Broedgebied: lage vegetaties voor velduil, ruigere vegetaties bruine en blauwe kiekendief
- Relatief open foerageergebied waarin prooien makkelijk gelokaliseerd kunnen worden voor velduil en blauwe kiekendief, ook buiten Natura 2000-gebied Waddenzee
- Bruine kiekendief foerageert boven structuurrijkere vegetaties, ook buiten Natura 2000-gebied Waddenzee
- Hoog voedselaanbod in de vorm van kleine zoogdieren, konijnen, vogels, ook buiten , Natura 2000-gebied Waddenzee
- Rust in het broedgebied, geen verstoring door recreatie
- Voldoende groei van de populatie om de jaarlijkse sterfte te compenseren (velduil, bruine kiekendief) of te overstijgen (blauwe kiekendief)

7.3.4 Huidig doelbereik

In onderstaande tabel staat een overzicht van de actuele situatie ten aanzien van het aantal broedparen. Het actuele aantal broedparen van bruine kiekendief en velduil is hoger dan het doelaantal. Voor velduil was 2023 een piekjaar met naar schatting 21 broedparen (Sovon, 2024bk).

Tabel 7.3.2. Overzicht landelijke staat van instandhouding (L SvI), bijdrage, doelaantal en gemiddeld aantal broedparen bruine en blauwe kiekendief en velduil in de Waddenzee. --: sterke afname, -: afname, 0: stabiel, +: toename, ++: sterke toename, ~: onduidelijk. Bronnen: (Sovon, 2024bk; Ministerie van LVVN, 2024a)

Soort	L SvI	% Bijdrage L SvI	Doel (paren)	Gemid. 2018-2023	Trend sinds 1994
Bruine kiekendief	Zeer ongunstig	2-6	30	33	+
Blauwe kiekendief	Zeer ongunstig	2-6	3	0	--

Soort	L Svl	% Bijdrage L Svl	Doel (paren)	Gemid. 2018-2023	Trend sinds 1994
Velduil	Zeer ongunstig	15-30	5	6	~

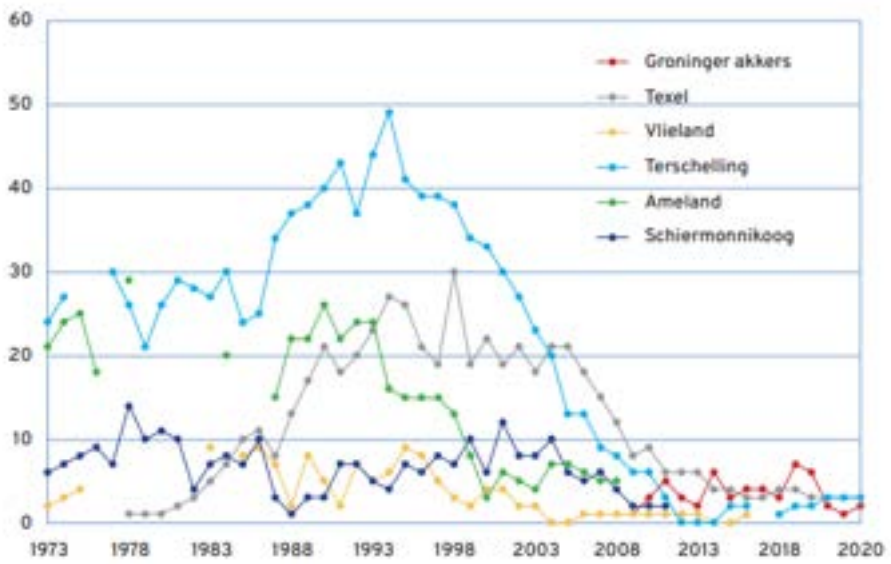
Populatie

Bruine kiekendief

De populatie van de bruine kiekendief in de Waddenzee is vanaf de jaren tachtig sterk toegenomen totdat stabilisatie optrad rond 2010. Daarna vertonen de aantallen een afname (Sovon, 2024bk).

Blauwe kiekendief

De aantallen van de blauwe kiekendief piekten in Nederland tussen begin jaren zeventig en 1995 en zijn daarna sterk afgenomen (Sovon, 2024x). Begin jaren negentig broedden ca. 100 paar blauwe kiekendieven in het Waddengebied (Bos, 2024). Daarna is het aantal broedparen in het Waddengebied sterk afgenomen (zie Figuur 7.3.1). De afname van de blauwe kiekendief kan waarschijnlijk niet verklaard worden door veranderingen in de reproductie (Bos, 2024).



Figuur 7.3.1 Ontwikkeling van het aantal broedparen van de blauwe kiekendief in de Wadden en op de Groninger akkers tussen 1973 en 2020. (Bos, 2024)

Velduil

Landelijk piekten de aantallen van de velduil halverwege de jaren tachtig. Daarna vertoonde de populatie een sterke afname tot 2000, toen de aantallen zijn gestabiliseerd (Sovon, 2024bn). Voor de Waddenzee zijn gegevens vanaf 1990 beschikbaar. Vanaf 1998 nemen de aantallen toe, met een bescheiden piek tussen 2009 en 2016. In de periode daarna kwamen gemiddeld lagere aantallen velduilen voor in de Waddenzee, met uitzondering van 2023 (Sovon, 2024bk).

Verwachte toekomstige ontwikkeling

Blauwe kiekendief komt momenteel niet voor in de Waddenzee, waardoor een berekening van de te verwachten populatieontwikkeling niet mogelijk is. Vogel (2024) gaat uit van een jaarlijkse realistische populatiegroei voor blauwe kiekendief van 4 %. In het vigerende beheerplan was ingeschat dat doelbereik voor blauwe kiekendief waarschijnlijk wel mogelijk was in de tweede of derde beheerplanperiode (Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Rijkswaterstaat Noord-

Nederland, 2016). Gezien het feit dat er geen tekenen zijn van herstel lijkt deze inschatting bij voortzetting van de huidige situatie onrealistisch. Hierbij is het reproductiesucces naar verwachting niet het probleem, maar de overleving van jongen (Bos, 2024).

Omvang

De omvang van het leefgebied van de roofvogels is niet wezenlijk veranderd, maar de verspreiding (het gebruik van het leefgebied door een soort) in sommige gevallen wel. Deze veranderingen worden hier besproken.

Bruine kiekendief

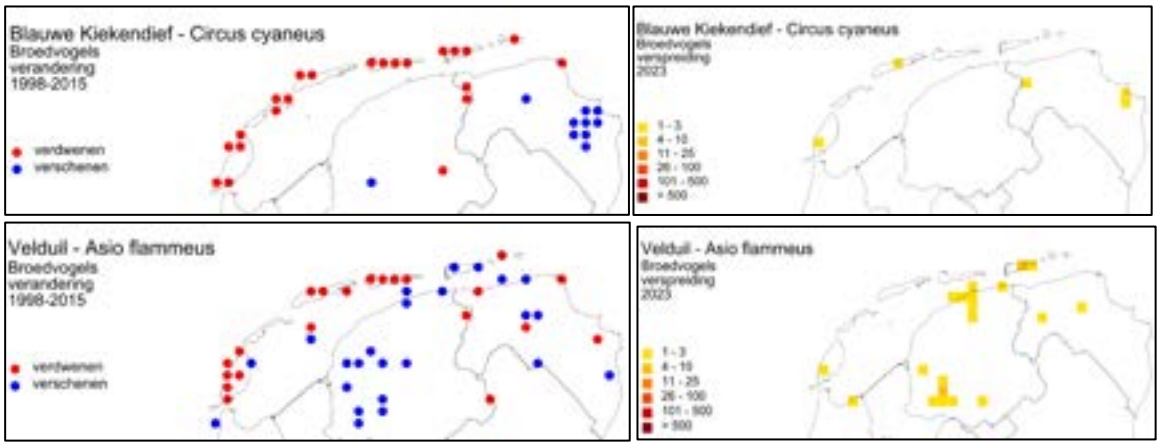
Het verspreidingsgebied van bruine kiekendief is nauwelijks veranderd tussen 1998 en 2015. Ook recent lijkt het verspreidingsgebied niet veranderd (Sovon, 2024bb).

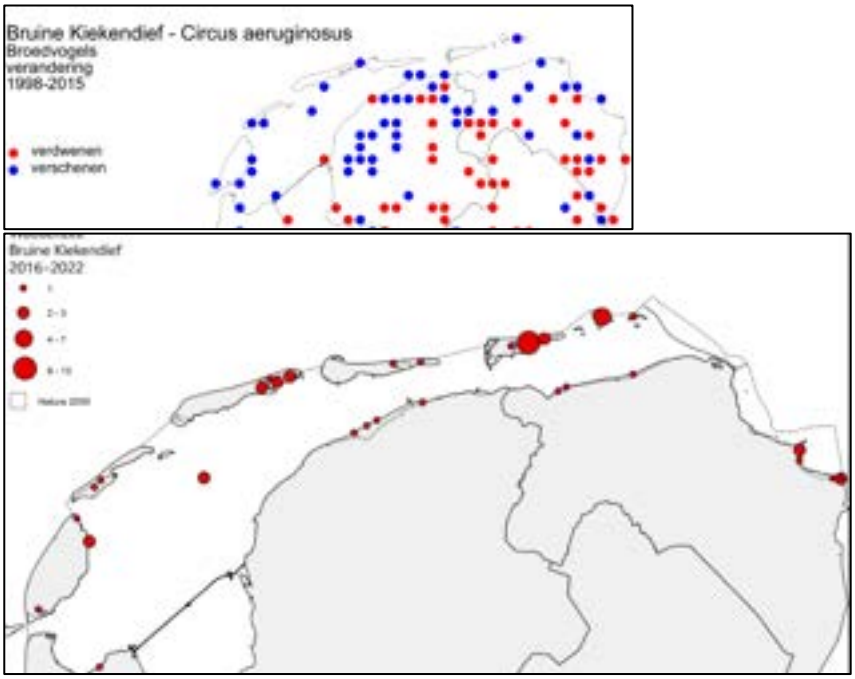
Blauwe kiekendief

Het verspreidingsgebied van de blauwe kiekendief binnen de Waddenzee is afgenomen tot nul. In de periode 1998-2000 broedde de soort nog op alle Waddeneilanden (Sovon, 2024x).

Velduil

In de periode 1998-2015 is het verspreidingsgebied in het Waddengebied afgenomen (Sovon, 2024bn). Recent is de soort teruggekeerd op Terschelling, maar verder is het verspreidingsgebied nauwelijks veranderd.





Figuur 7.3.2 Verspreidingskaarten blauwe kiekendief, velduil en bruine kiekendief. Links: verandering tussen 1998-2015. Rechts: verspreiding in 2023. Onder: verspreiding in 2016-2022. Bronnen: Sovon, 2024x/bb/bn

Kwaliteit

Bruine kiekendief

De kwaliteit van het leefgebied van de bruine kiekendief is naar verwachting afgenomen op de Waddeneilanden. Veel foerageergebieden in de duinen zijn verruigd door vermesting en als gevolg van het ineenstorten van de konijnenpopulaties. Op de vastelandskwelders kan predatie door vossen een knelpunt vormen, evenals de begrazing door vee (Sovon, 2024w). In paragraaf 7.3.5 wordt verder ingegaan op de knelpunten.

Blauwe kiekendief

De kwaliteit van het leefgebied is afgenomen als gevolg van verruiging door stikstofdepositie en het ineenstorten van de konijnenpopulaties op de eilanden (Sovon, 2024y). Daarnaast heeft blauwe kiekendief te maken met voedselconcurrentie met bruine kiekendief en mogelijk buizerd en havik (van Turnhout et al., 2013). In paragraaf 7.3.5 wordt verder ingegaan op de knelpunten.

Velduil

De kwaliteit van het leefgebied van velduil is afgenomen, onder andere door verruiging door stikstofdepositie, uitbreiding van begrazing van kwelders, afgenomen dynamiek op de eilanden en concurrentie met havik (Sovon, 2024az). In paragraaf 7.3.5 wordt verder ingegaan op de knelpunten.

Ecologische randvoorwaarden

In onderstaande tabel is aangegeven in hoeverre wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden voor de roofvogels. Er wordt naar verwachting onvoldoende voldaan aan de vereiste van relatief open foerageergebied. De grootste knelpunten doen zich echter voor in de Natura 2000-duingebieden, waarbinnen een groter areaal duinen ligt waarin vergrassing en verruiging is opgetreden door vastlegging, ineenstorting van de konijnenpopulaties en te hoge stikstofdepositie. Er wordt naar verwachting niet voldaan aan een hoog voedselaanbod. De konijnenstand op de eilanden is sterk afgenomen (zie paragraaf 5.11). Hierdoor maken vogels en kleine zoogdieren nu een groter aandeel uit van het dieet op de eilanden (Bos, 2024). Dit

speelt zowel in Natura 2000-gebied Waddenzee als in de duingebieden. Op een groot areaal van de vastelandskwelders vindt beweiding plaats, deels gaat het om intensieve beweiding. Dit is ongunstig voor de muizenstand; hoge dichtheden muizen worden aangetroffen in onbeweide of hooguit extensief beweide delen (de Vlas et al., 2013). De beweiding kan leiden tot een afname van climaxvegetaties met zeekweek, die door velduil en bruine kiekendief gebruikt kunnen worden als broedlocatie. Over het geheel genomen is het areaal climaxvegetaties echter niet wezenlijk afgenomen (zie paragraaf 5.7).
Buiten de Natura 2000-gebieden is het voedselaanbod afgenomen door intensivering van de landbouw. Zowel in de eilandpolders als in het agrarisch gebied langs de vastelandskust. Voor blauwe kiekendief is daardoor sprake van een zeer lage overleving van de jongen (Bos, 2024); het is niet bekend of dit ook geldt voor de andere roofvogels. Naar verwachting is het broedsucces van blauwe kiekendief voldoende hoog, evenals het broedsucces van bruine kiekendief, zo blijkt uit gegevens van Ameland (Krol & de Jong, 2018). Voor velduil is dit niet bekend. Vanwege het nomadische karakter worden de aantallen van velduil naar verwachting in grote mate bepaald door influx van elders (Kleefstra, 2019).

Tabel 7.3.3 Ecologische randvoorwaarden en mate waarin hieraan wordt voldaan voor de broedvogels. Betekenis kleuren: groen: goed, rood: onvoldoende, oranje: matig, grijs: onbekend. Totaalscore bepaald volgens stoplichtbenadering: eén of meer slecht: score is slecht; één of meer matig, maar geen score slecht: score is matig; 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed; tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend

Ecologische randvoorwaarde	Soort	Mate waarin wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden
Broedhabitat: lage vegetaties	velduil, blauwe kiekendief	naar verwachting goed
Broedhabitat: ruige vegetaties	bruine kiekendief, blauwe kiekendief	naar verwachting goed
Relatief open foerageergebied (deels extern)	velduil, blauwe kiekendief	naar verwachting matig
Foerageergebied in structuurrijkere vegetaties (deels extern)	bruine kiekendief	goed
Hoog voedselaanbod in de vorm van kleine zoogdieren, konijnen, vogels (deels extern)	alle roofvogels	slecht, lage konijnenstand op de eilanden, in agrarisch gebied onvoldoende
Rust in het broedgebied	alle roofvogels	onbekend
Voldoende groei van de populatie om de jaarlijkse sterfte te compenseren of te overstijgen	alle roofvogels	- broedsucces: naar verwachting goed. - overleving jonge vogels onvoldoende voor blauwe kiekendief, voor overige soorten onbekend. - overige sterfte: geen knelpunten bekend
Totaal		**Slecht (29%)**

Conclusie doelbereik

Onderstaande tabel geeft het doelbereik weer voor de bruine en blauwe kiekendief en velduil. De referentiesituatie is hierbij 1994.

Tabel 7.3.5 Doelbereik roofvogels. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Soort	Omvang	Kwaliteit	Populatie
Bruine kiekendief	=	=	30
Blauwe kiekendief	=	=	3
Velduil	=	=	5

7.3.5 Kansen en knelpunten

Externe knelpunten
Hoog voedselaanbod
Toename neerslag in de winter
Klimaatverandering leidt tot een toename van natte winters. Hierdoor is de kans op een muizenuitbraak kleiner geworden (Wymenga et al., 2015). Dit maakt de kans op het optreden van piekjaren van velduil kleiner.

Hoog voedselaanbod
Agrarisch beheer
Het agrarisch beheer is intensiever geworden. Dit is de belangrijkste oorzaak voor het verdwijnen of schaarser worden van woelmuizen (Sovon, 2024az). In (een deel van) de polders op de eilanden is het agrarisch beheer sterk geïntensiveerd. Hierdoor is het voedselaanbod voor de roofvogels buiten de natuurterreinen afgenomen.

Geschikt broedhabitat
Potentieel knelpunt: toename droogte in de zomer
Toename van langdurig droge perioden in de zomer zou kunnen leiden tot verdroging van vochtige duinvalleien. Hierdoor kan verruiging optreden, waardoor ze minder geschikt worden als broedhabitat voor velduil.

Interne knelpunten
Hoog voedselaanbod
Afname voedselaanbod
Konijnenpopulaties op de Waddeneilanden zijn sterk afgenomen (zie ook paragraaf 5.11.4). Hiermee is het voedselaanbod voor met name blauwe kiekendief sterk veranderd. Ook het aandeel jonge fazanten en weidevogels in het dieet van de blauwe kiekendief is sterk afgenomen. Het dieet bestaat tegenwoordig vooral uit muizen en kleine zangvogels. Dit zijn kwalitatief minder hoogwaardige prooien (Bos, 2024). Ondanks het verslechterde voedselaanbod lijkt het broedsucces niet negatief te zijn beïnvloed (Bos, 2024).

Op de vastelandskwelders vindt op de meeste plekken beweiding plaats. Er zijn nauwelijks onbeweide delen. Kleine zoogdieren, met name woelmuizen, komen vooral voor op de hogere delen van de kwelder waar beweiding ontbreekt of de veedichtheid laag is (de Vlas et al., 2013). Velduil is afhankelijk van een hoog aanbod muizen en is ook voor het broeden afhankelijk van onbeweide vegetaties, omdat de vogel broedt in climaxvegetaties met zeekweek. Het voedselaanbod voor bruine kiekendief zou eveneens negatief kunnen worden beïnvloed door de beweiding van kwelders.

Matige tot intensieve beweiding in de duinen kan negatieve effecten hebben op het voedselaanbod voor blauwe kiekendief, omdat dit een negatief effect heeft op de aantallen en diversiteit van muizen (Bos, 2024). Extensieve beweiding leidt tot de hoogste aantallen muizen die het hele broedseizoen bereikbaar zijn en helpt verruiging tegen te gaan (Bos, 2024). Beweiding vindt echter vooral plaats binnen de Natura 2000-duingebieden op de eilanden en nauwelijks binnen Natura 2000-gebied Waddenzee.

Voldoende hoge overleving jongen
Lage overleving jonge vogels
Een belangrijk knelpunt voor de blauwe kiekendief lijkt de lage overleving van jongen te zijn. Dit wordt bevestigd door de resultaten van zenderonderzoek van jonge vogels uit Groningen (Bos,

2024). Dit probleem speelt in de omgeving van de broedgebieden na het uitvliegen en in de winter ook buiten de Waddenzee. De lage overleving van jonge vogels is waarschijnlijk een belangrijke oorzaak van de afname van de populatie (Bos, 2024).

Open foerageergebieden

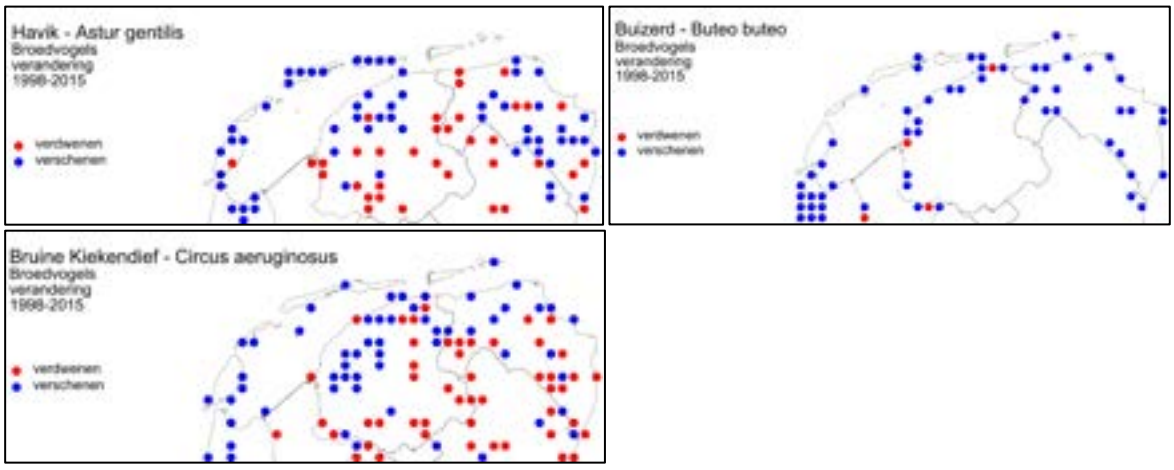
Afgenomen dynamiek

Door aanleg van stuifdijken is de dynamiek op de Waddeneilanden afgenomen. Binnen Natura 2000-gebied Waddenzee speelt het knelpunt vooral op de eilandstaarten van Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog. Hierdoor is de invloed van wind en zee afgenomen en treedt vegetatiesuccessie op waardoor open duingebieden dichtgroeien. Dit proces is versterkt door de hoge stikstofdepositie en de instorting van konijnenpopulaties. Hierdoor is de geschiktheid van het foerageergebied van de roofvogels afgenomen. Inmiddels is binnen Natura 2000-gebied Waddenzee nauwelijks meer sprake van overschrijding van de kritische depositiewaarden van duinhabitats (RIVM, 2024), maar in de bodems is accumulatie van stikstof opgetreden. Binnen de Natura 2000-duingebieden is vooral sprake van vergrassing en verruiging binnen de kalkarme grijze duinen en open duingebieden (Provincie Fryslân, 2023 a t/m d). Op Ameland en Schiermonnikoog is nog sprake van overschrijding van de kritische depositiewaarden van grijze duinen, terwijl overschrijding op Terschelling en Vlieland in veel mindere mate nog optreedt (Provincie Fryslân, 2023 a t/m d).

Hoog voedselaanbod

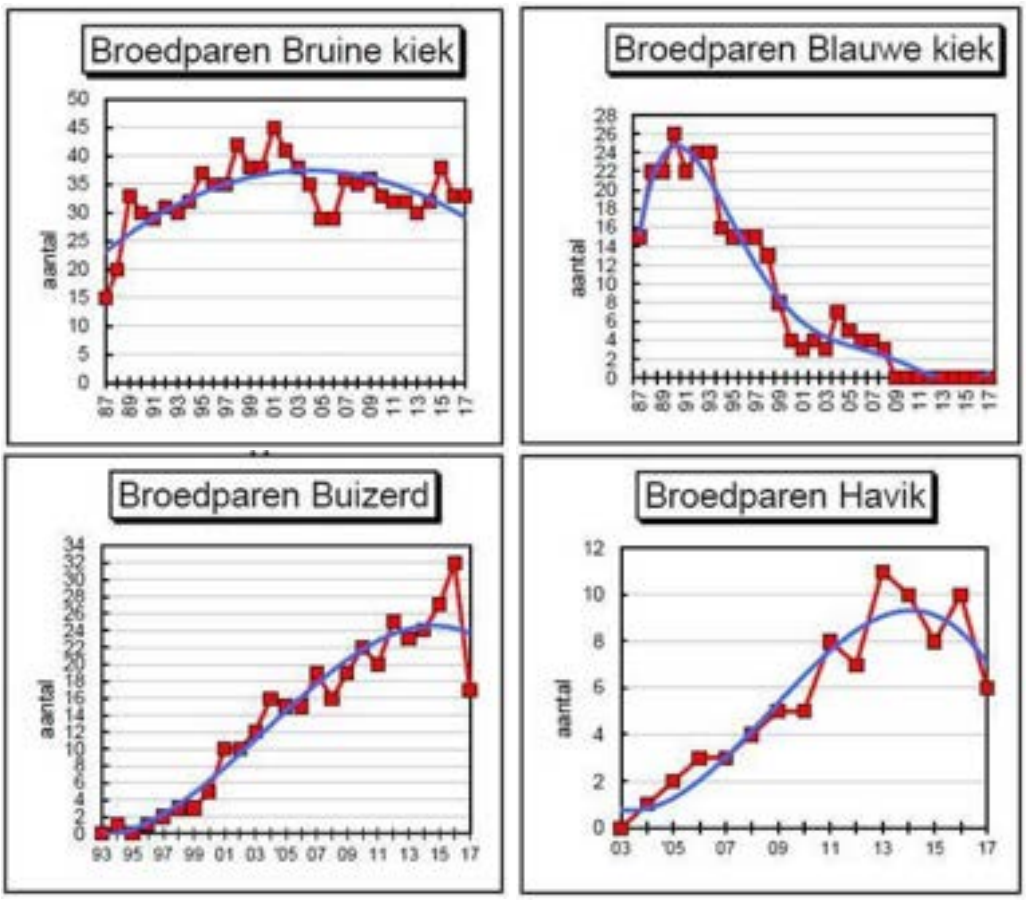
Potentieel knelpunt: concurrentie

Blauwe kiekendief concurreert op de Waddeneilanden waarschijnlijk om voedsel met bruine kiekendief (van Turnhout et al., 2013; Sovon, 2024y; Bos, 2024) en mogelijk ook havik en buizerd (van Turnhout et al., 2013; Sovon, 2024y). Onderstaand figuur laat zien dat havik, bruine kiekendief en buizerd in de periode 1998-2015 op veel plekken in de Waddenzee zijn verschenen.



Figuur 7.3.3 Verandering verspreiding havik, buizerd en bruine kiekendief in de periode 1998-2015. Sovon, 2024bb/bc/bg

Op Ameland vestigde havik zich in 2003, en buizerd in 1993. De aantallen van de bruine kiekendief piekten eind jaren negentig en namen daarna af. De aantallen van de blauwe kiekendief piekten begin jaren negentig, waarna de aantallen snel afnamen totdat de soort in 2009 verdween (zie Figuur 7.3.4) (Krol & de Jong, 2018).



Figuur 7.3.4 Ontwikkeling aantal broedparen van bruine en blauwe kiekendief, buizerd en havik op Ameland in de periode 1987-2017. (Krol & de Jong, 2018)

Op Texel broedden in 1980 zes paartjes bruine kiekendief. In 1990 was dit toegenomen tot 32 paar (Bos, 2024) en de laatste jaren broeden er ca. 28 paren (Sovon, 2025). Op Schiermonnikoog nam het aantal paren van de bruine kiekendief in de periode 1986-1990 sterk toe (Bos, 2024). Vermoedelijk betrof het een toestroom van broedvogels van het Lauwersmeer, die dat gebied verlieten vanwege de komst van de vos. De groei van de populatie bruine kiekendieven op de Texel en Schiermonnikoog valt in de tijd deels samen met een groei van de aantallen blauwe kiekendieven (Bos, 2024).

De Nederlandse populatie van buizerd vertoont sinds 1985 een toenemende trend (Sovon, 2024bc). Landelijk zijn de aantallen van havik na 1985 toegenomen, maar sinds de jaren negentig zijn ze stabiel en sinds 2015 afnemend (Sovon, 2024bg). De aantallen van bruine kiekendief in de Waddenzee vertonen een afname na 2016 (Sovon, 2024bb).

De aanwezigheid van verwilderde katten op de Waddeneilanden kan het voedselaanbod, vooral muizen maar ook jonge konijnen, verminderen (Bos, 2024).

Voldoende hoge overleving

Potentieel knelpunt: predatie

Door vestiging van havik op de eilanden is de kans op predatie van adulte velduilen en nesten toegenomen (Sovon, 2024az). Of dit werkelijk een knelpunt is, is niet duidelijk. Op de

vastelandskwelders kan predatie door onder andere vos en steenmarter leiden tot een laag broedsucces van bruine kiekendief en velduil.

Kansen

Hoog voedselaanbod

Uitzetten konijnen

Op Vlieland zijn in 2023 konijnen uitgezet. De eerste resultaten lijken positief (med. J. Meijer, 2025), maar de proef is nog niet afgerond (zie paragraaf 5.11). De dichtheden van konijnen op de eilanden Texel, Vlieland en Terschelling waren in de periode 2004-2017 over het algemeen laag. Alleen op Ameland was sprake van een toename in deze periode (Dekker et al., 2022a). Op Schiermonnikoog is sprake van (zeer) lage dichtheden (Omrop Fryslân, 2018). Op Texel, Terschelling en Schiermonnikoog, zou het uitzetten van konijnen kunnen worden overwogen als de proef op Vlieland succesvol blijkt.

Extensivering agrarisch beheer Schiermonnikoog

Op Schiermonnikoog hebben de meeste boeren hun veestapel ingekrompen en wordt ingezet op een groter areaal natuurinclusief beheer, inclusief akkerland en kruidenrijk grasland (Daamen, 2024). Het is zeer wenselijk dat het beheer wordt afgestemd op de vereisten van de roofvogels, bijvoorbeeld door aanleg van voedselakkers, teelt van luzerne, teelt van granen met overblijvende winterstoppels en extensiever beheer van graslanden (Bos, 2024).

Overzicht kansen en knelpunten

In onderstaande tabel is een overzicht van de kansen en knelpunten opgenomen.

Tabel 7.3.6. Overzicht kansen en knelpunten bruine en blauwe kiekendief en velduil

Kans/knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Schaalniveau/locatie	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Toename droge zomers (potentieel knelpunt) en natte winters	Hoog voedselaanbod	Extern	Gebiedsdekkend	Nee
	Intensivering agrarisch beheer leidt tot afname voedselaanbod	Hoog voedselaanbod	Extern	Bewoonde Waddeneilanden, m.u.v. Vlieland	Beheer
	Afgenomen dynamiek in de duinen door stuifdijken en gesloten zeereep, leidt tot vegetatiesuccessie	Open foerageergebieden	Intern/extern	Eilandstaarten Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog	Beheer
	Ineenstorting konijnenpopulaties	Hoog voedselaanbod	Intern/extern	Bewoonde Waddeneilanden	Nee
	Lage overleving jonge blauwe kiekendieven	Hoog voedselaanbod, hoge overleving	Intern/extern	Gebiedsbreed	Beheer
	Beweiding kwelders leidt tot afname voedselaanbod	Hoog voedselaanbod	Intern	Vastelandskwelders Friesland en Groningen	Beheer

Potentieel knelpunt	Concurrentie met andere roofvogels, verwilderde katten	Hoog voedselaanbod	Intern/extern	Waddeneilanden	Nee
	Predatie door havik	Hoge overleving	Intern/extern	Waddeneilanden	Nee
Kans	Vergroten areaal natuurinclusief agrarisch beheer	Hoog voedselaanbod	Extern	Schiermonnikoog	Beheer
	Uitzetten konijnen	Hoog voedselaanbod	Intern/extern	Vlieland	Beheer

7.3.6 Potenties

Oppervlakte
De potenties voor de oppervlakte van het broedgebied van de roofvogels zijn bepaald op basis van de kenmerken van het broedbiotoop. Hiervoor is gebruik gemaakt van de T1 habitattypenkaart, de ecotopenkaart, de verspreiding in het heden en verleden en een actuele luchtfoto.

Blauwe kiekendief
Blauwe kiekendief komt momenteel niet voor in de Waddenzee. Als broedgebied zijn ruige vegetaties geschikt, in duinvalleien en op hoge delen van de eilandkwelders. In onderstaande figuur zijn de potentieel geschikte broedgebieden binnen Natura 2000-gebied Waddenzee ingetekend, op basis van aanwezigheid van potentieel geschikt broedbiotoop, zonder rekening te houden met overige randvoorwaarden.



Figuur 7.3.5 Potentieel geschikte broedgebieden voor de blauwe kiekendief

Het belangrijkste knelpunt is een gebrek aan voedsel, vooral in het opgroeigebied. Dit speelt in de Waddenzee, Natura 2000-duingebieden en in het agrarisch gebied.

Velduil
In de periode 2016-2022 heeft velduil gebroed in Normerven, Griend, Boschplaat, Neerland Reid en de Hon, de Oosterkwelder, Noard-Fryslân Bûtendyks en de Groninger vastelandskwelders. Op de potentiekaart zijn vooral de grootschalige kweldergebieden ingetekend als geschikt voor velduil, omdat hier zowel aan de voorwaarde van geschikt broedgebied als een hoog voedselaanbod kan worden voldaan. De Dollardkwelders zijn potentieel geschikt maar worden momenteel niet gebruikt als broedgebied.



Figuur 7.3.6 Potentieel geschikte broedgebieden voor de velduil

Bruine kiekendief
Bruine kiekendief kent een brede verspreiding binnen de Waddenzee, en broedt zowel op onbewoonde eilanden, eilandkoppen en kwelders. Op de potentiekaart zijn vooral grootschalige gebieden als geschikt ingetekend vanwege de combinatie van geschikt broedbiotoop en een hoog voedselaanbod.



Figuur 7.3.7 Potentieel geschikte broedgebieden voor de bruine kiekendief

Kwaliteit

Potenties voor kwaliteitsverbetering liggen voor alle roofvogels vooral in het verbeteren van het voedselaanbod en de vangbaarheid van prooien. Dit kan op verschillende manieren:

- Aanpassing van beweiding in de duinen en op de kwelders
- Het terugdringen van verruiging in de duinen door vegetatiebeheer
- Het vergroten van de dynamiek in de duinen
- Het uitzetten van konijnen
- Het realiseren van vogelakkers in het agrarisch gebied (buiten de Waddenzee)

De potenties voor het aanpassen van de beweiding liggen zowel in Natura 2000-gebied Waddenzee (vastelandskwelders en Neerlands Reid) als in duingebieden (op basis van Programma naar een Rijke Waddenzee, 2018). Datzelfde geldt voor het terugdringen van verruiging. Het uitzetten van konijnen kan overwogen worden op Texel, Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog (niet op kaart weergegeven). Mogelijkheden voor natuurinclusieve landbouw zijn er vooral op Terschelling en Ameland. Op Texel zijn al meerdere vogelakkers aanwezig (Programma naar een Rijke Waddenzee, 2018) en op Schiermonnikoog is een transitie ingezet naar meer natuurinclusieve landbouw. Verder zijn er wellicht mogelijkheden in de kop van Noord-Holland, nabij het Amstelmeer, en langs de Friese en Groninger noordkust.

De potenties voor kwaliteitsverbetering staan in Figuur 7.3.8 weergegeven.



Figuur 7.3.8 Potentiekaart verbetering kwaliteit roofvogels. Zoekgebieden optimalisatie beweiding binnen de Natura 2000-duingebieden zijn ontleend aan: Programma naar een Rijke Waddenzee (2018)

7.3.7 Oplossingsrichtingen

Systeemgericht
Open foerageergebieden
Vergroten dynamiek op de eilandstaarten
Het vergroten van de dynamiek op de eilanden helpt bij het open houden van de duinen. Mogelijkheden hiervoor liggen op de eilandstaarten van Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog. Maatregelen omvatten het maken van kerven in de zeereep en de stuifdijken, het herstellen van wash-over complexen, het aftoppen van duinen en de realisatie van stuifkuilen. Hierbij dient rekening te worden gehouden met mogelijke negatieve effecten op habitattypen en groenknolorchis, ook in de andere Natura 2000-gebieden op de eilanden.

Open foerageergebieden, hoog voedselaanbod
Uitzetten konijnen
Als het uitzetten van konijnen op Vlieland een succes wordt, kan dit tevens op Texel, Terschelling en Schiermonnikoog worden uitgevoerd, mits het habitat voor konijnen geschikt is (gemaakt). Zie paragraaf 5.11.5.

Effectgericht
Open foerageergebieden
Terugzetten vegetatiesuccessie
Op de eilandstaart van Schiermonnikoog is in de duinen en op duinkoppen in de kwelders verruiging en vergrassing opgetreden. Dit zou kunnen worden teruggedraaid door het verwijderen van bos en struweel (let op: mogelijk areaalverlies H2160 en H2170) en vormen van vegetatiebeheer zoals maaien, spragelen, plaggen en het introduceren van beweiding (zie paragraaf 5.11). Bij het instellen van beweiding is het belangrijk dat rekening wordt gehouden met het creëren van en hoog voedselaanbod voor de roofvogels. Dit betekent dat wel gestart kan worden met intensieve beweiding, maar als de verruiging voldoende is teruggedrongen, wordt overgeschakeld op aangepast beheer. Voor een hoog voedselaanbod van muizen en (zang)vogels is een combinatie van onbegraasde delen, delen met extensieve begrazing en delen met wisselende graasdruk en maaibeheer de meest geschikte vorm van beheer (J. Bos, 2024).

Open foerageergebieden, hoog voedselaanbod
Aanpassen begrazingsbeheer duingebieden Texel en Terschelling
Het is van essentieel belang dat het begrazingsbeheer in de Natura 2000-duingebieden op Texel en Terschelling zo snel mogelijk wordt aangepast aan de vereisten van de blauwe kiekendief (Bos, 2024). Ook voor bruine kiekendief (Provincie Fryslân, 2023b; Provincie Noord-Holland, 2023) en velduil (Provincie Fryslân, 2023b) vormt het huidige begrazingsbeheer een potentieel knelpunt, omdat dit een negatief effect kan hebben op het muizenaanbod. Door aanpassing van het begrazingsbeheer kan het voedselaanbod mogelijk worden vergroot voor blauwe kiekendief, velduil en bruine kiekendief. Voor Terschelling beveelt Bos (2024) aan de oppervlakte van ruigere vegetaties uit te breiden om de muizenpopulatie te vergroten. Bijvoorbeeld door op verschillende plekken in het begraasde duingebied een exclosure te creëren, waar tijdelijk niet begraasd wordt. Na enkele jaren wordt de eerste exclosure verplaatst, in het volgende jaar de tweede exclosure etc.. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de instandhoudingsdoelstellingen voor grijze duinen en duinheide.

De maatregel valt buiten de invloedssfeer van Natura 2000-beheerplan Waddenzee maar is vanwege de urgentie hier toch benoemd en aangegeven op de potentiekaart.

Hoog voedselaanbod

Natuurinclusief agrarisch gebruik en agrarisch natuurbeheer

Door het agrarisch gebruik op de eilanden natuurinclusiever te maken kan het voedselaanbod voor de roofvogels worden vergroot. Dit is essentieel voor het vergoten van de overleving van jonge blauwe kiekendieven en groei van de populatie. Mogelijkheden hiervoor liggen in de polders op de bewoonde eilanden. Vanwege de urgente situatie dient hier op korte termijn volop op te worden ingezet, vooral op Terschelling. Hierbij kan gedacht worden aan vogelakkers, teelt van luzerne, teelt van granen met overblijvende winterstoppels en extensiever beheer van graslanden (Bos, 2024). Vogelakkers zijn al in relatief grote oppervlakte aanwezig op Texel, maar nog niet op Terschelling (Schlaich et al., 2021). Deze maatregel kan een negatief effect hebben op draagkracht van de polders voor o.a. brandgans en rotgans.

Het areaal natuurinclusief agrarisch beheer/agrarisch natuurbeheer gericht op roofvogels kan daarnaast langs de vastelandskust worden uitgebreid, in Noord-Holland, Friesland en Groningen.

Hoog voedselaanbod

Extensiveren beweiding

Het is wenselijk dat de beweiding wordt geëxtensiveerd op de kwelders en dat meer delen onbeweid zijn. Dit leidt tot een hoger voedselaanbod (muizen) voor de roofvogels. Mogelijkheden hiervoor liggen binnen Noard-Fryslân Bûtendyks, de kwelders langs de Groninger noordkust en op Neerlands Reid. Zie Figuur 7.3.8.

Beheer verwilderde katten

Het is wenselijk dat het beheer van verwilderde katten op de bewoonde Waddeneilanden wordt voortgezet en indien nodig geïntensiveerd. Hierdoor neemt de concurrentie om voedsel af.

Onderzoek

Habitatgeschiktheidsbepaling

Het is wenselijk dat de habitatgeschiktheid voor blauwe kiekendief wordt bepaald voor Ameland en Schiermonnikoog (Bos, 2024), ook buiten Natura 2000-gebied Waddenzee. De blauwe kiekendief komt hier momenteel niet voor, maar er liggen misschien wel kansen. Hiervoor is het nodig inzicht te krijgen in de huidige geschiktheid zodat indien nodig specifieke maatregelen kunnen worden genomen.

Overzicht oplossingsrichtingen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de oplossingsrichtingen. De oplossingsrichtingen zijn al op de potentiekaart aangegeven.

Tabel 7.3.8 Overzicht oplossingsrichtingen roofvogels. Type: S: systeemgericht, E: effectgericht, O: onderzoek.

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau/locatie	Kernopgave
Vergroten dynamiek op de eilanden	Afgenomen dynamiek	Open foerageergebieden	S	Boschplaat, Oost-Ameland, voormalige Strandvlakte, Binnenkwelder, Oosterkwelder	Landschappelijke samenhang
Uitzetten konijnen	Afname konijnenpopulatie	Open foerageergebieden, hoog voedselaanbod	S	Gebiedsdekkend	
Terugzetten vegetatiesuccessie duinen	Afgenomen dynamiek, vegetatiesuccessie	Open foerageergebieden	S	voormalige Strandvlakte, Binnenkwelder, Oosterkwelder	
Vergroten aandeel natuurinclusief beheer polders	Intensivering agrarisch beheer leidt tot afname voedselaanbod	Hoog voedselaanbod	E	Ameland, Schiermonnikoog. Daarnaast Friese en Groninger vastelandskust. Korte termijn: Terschelling.	
Extensiveren beweiding kwelders, vergroten aandeel onbeweide delen	Beweiding kwelders leidt tot afname voedselaanbod	Hoog voedselaanbod	E	Friese en Groninger vastelandskwelders, Neerlands Reid	
Voortzetten en mogelijk intensiveren van beheer verwilderde katten	Concurrentie	Hoog voedselaanbod	E	Bewoonde Waddeneilanden	
Habitatgeschiktheids-bepaling blauwe kiekendief			O	Ameland en Schiermonnikoog	

7.3.8 Toekomstig potentieel doelbereik

De instandhoudingsdoelstellingen voor bruine kiekendief en velduil zijn naar verwachting haalbaar. Voor velduil is het hiervoor essentieel dat de dynamiek in de duinen wordt vergroot en de vegetatiesuccessie wordt teruggedrongen, en dat het voedselaanbod wordt vergroot. Meest effectief hiervoor zijn herintroductie van konijn en het vergroten van het areaal natuurinclusief agrarisch beheer. Zowel velduil als bruine kiekendief kunnen daarnaast profiteren van het extensiveren van de beweiding op de kwelders.
Voor blauwe kiekendief is het doelbereik uiterst onzeker. De populatie is zo sterk afgenomen dat het herstelpotentieel klein is. De situatie is zeer urgent. Het vergroten van het voedselaanbod voor de blauwe kiekendief is essentieel. Alleen zo kan de overleving van jonge vogels worden vergroot en kan de populatie groeien. Op korte termijn moet hierop volop worden ingezet op Texel en Terschelling. Hiervoor dient het begrazingsbeheer in de Natura 2000-duingebieden op deze eilanden zo snel mogelijk worden aangepast aan de vereisten van de blauwe kiekendief. Op Terschelling dient daarnaast te worden ingezet het vergroten van het voedselaanbod in het agrarisch gebied door realisatie van voedselakkers, teelt van luzerne, teelt van granen met

overblijvende winterstoppels en extensiever beheer van graslanden. Tevens is het wenselijk dat de dynamiek op de eilandstaart van Terschelling wordt vergroot. Voor Ameland en Schiermonnikoog is het nodig eerst een habitatgeschiktheidsbepaling uit te voeren. Habitatverbetering kan plaatsvinden door de verruiging op de eilandstaart van Schiermonnikoog terug te dringen, door herstel van de dynamiek en op Ameland ook door realisatie van vogelakkers of andere vormen van natuurinclusieve landbouw.

7.3.9 Kennisleemten

De habitatgeschiktheid voor blauwe kiekendief van duinen op Ameland en Schiermonnikoog is onduidelijk (J. Bos, 2024). Dit dient nader te worden onderzocht.

7.4 Overige soorten

7.4.1 Ecologie

Lepelaar
Lepelaars broeden in kolonies op kwelders, groene stranden, de duinen en duinvalleien. Ze broeden op de grond of in struiken/lage bomen. Vaak wordt gebroed samen met andere vogels, zoals zilvermeeuwen en kleine mantelmeeuwen, aalscholvers of kleine zilverreigers. Prooien worden zowel in zoet als in zout water gevangen. Het voedsel bestaat uit o.a. stekelbaarzen, amfibieën, libellenlarven, garnalen en jonge platvissen. De meeste lepelaars trekken aan het eind van het najaar naar Frankrijk, Spanje of Portugal, of verder richting Mauritanië en Senegal om te overwinteren. Een klein deel, voornamelijk juvenielen, blijft in Nederland (Sovon, 2024e). Na afloop van het broedseizoen trekken lepelaars naar gezamenlijke ruiplaatsen.



Foto. Lepelaars en kleine mantelmeeuw in een lepelaarkolonie op de Hon. Foto: D.E. Heidinga

Eider
Eiders broeden in een kolonie-achtige structuur vooral in het duin, soms op kwelders, op korte afstand van de zee. Vrouwtjes zijn zeer plaatstrouw aan hun broedkolonie. Het dieet bestaat uit schelpdieren zoals kokkels, mosselen en halfgeknotte strandschelp. Daarnaast worden strandkrabben, zeesterren en in toenemende mate Amerikaanse zwaardschede gegeten. Nederland vormt de zuidgrens van het areaal van broedvogels. De Nederlandse broedpopulatie verblijft ‘s winters grotendeels in Nederland, aangevuld met exemplaren uit Scandinavië (Sovon, 2024r).

Kleine mantelmeeuw
De nestplaatsen van kleine mantelmeeuwen liggen in open duingebieden en op kwelders. De kleine mantelmeeuw broedt in kolonieverband, regelmatig ook met zilvermeeuwen. De soort foerageert op zee, vaak achter vissersboten op visserijafval (platvis, kabeljauwachtigen en andere bodemvissen) en zelfstandig (zwemkrabben, haringachtigen, zandspiering, horsmakreel). Voedsel wordt ook gezocht in aanspoelzones langs de kust, in het binnenland op gras- en bouwland en op waterzuiveringsinstallaties en vuilnisbelten. Doorgaans foerageert de kleine mantelmeeuw tot op 135 km van de kolonie, maar afstanden tot 200 km zijn tevens bekend (Sovon, 2024at).

7.4.2 Beschrijving in ruimte en tijd

Lepelaar
Binnen Natura 2000-gebied Waddenzee broeden lepelaars vooral op de Waddeneilanden, al wordt er ook gebroed bij Balgzand en Den Oever. Op de Waddeneilanden bevinden de grootste kolonies zich op de Boschplaat, de Hon (Ameland), het Westerstrand en de Oosterkwelder (Schiermonnikoog) en op Rottum. Lepelaar broedt ook op de plaat Hond. Zie de verspreidingskaart in Bijlage 5. Tussen 1998 en 2015 is het verspreidingsgebied binnen de Waddenzee sterk toegenomen en in de periode daarna is het stabiel gebleven (Sovon, 2024bj).

Eider
Eider broedt verspreid over de Waddenzee. Op het vasteland wordt gebroed bij Balgzand, Den Oever en op de kwelders langs de noordkust van Friesland en Groningen. De belangrijkste broedlocaties op de eilanden bevinden zich op noordoost Texel, de Boschplaat en Rottumerplaat. Zie de verspreidingskaart in Bijlage 5. In de periode 1998-2015 is het verspreidingsgebied langs de Friese noordkust afgenomen. Recent is het verspreidingsgebied op de vastelandskwelders wel weer toegenomen (Sovon, 2024be).

Kleine mantelmeeuw
Kleine mantelmeeuw broedt vooral, maar niet uitsluitend, op de Waddeneilanden. Kleine kolonies bevinden zich langs de vastelandskust bij Balgzand, Den Oever en Kornwerderzand. Op de Waddeneilanden bevinden zich grote kolonies op de zuidwestpunt en oostpunt van Vlieland, de Boschplaat, De Hon, de Oosterkwelder, Rottumerplaat en Rottumeroog. Kleine aantallen broeden op de Hond. Zie de verspreidingskaart in Bijlage 5. In de periode 1998-2015 is het verspreidingsgebied in het Waddengebied afgenomen. Hierbij is de soort verdwenen in Noard-Fryslân Bûtendyks. Recent is de verspreiding min of meer gelijk gebleven (Sovon, 2024bh).

Broedperiode
Tabel 7.4.1 geeft een overzicht van de broedperioden, van balts en nestbouw tot en met het voeren van vliegvlugge jongen.

Tabel 7.4.1 Broedperiode van verschillende overige broedvogelsoorten. (Ministerie van LNV, 2006b)

Soort	Broedperiode
Lepelaar	April t/m augustus
Eider	April t/m augustus
Kleine mantelmeeuw	April t/m augustus

7.4.3 Ecologische randvoorwaarden

- Open broedgebieden in duinen en kwelders
- Geen overstroming in het broedseizoen
- Voldoende voedsel, ook buiten Natura 2000-gebied Waddenzee
- Rust in het broedgebied (geen verstoring door recreatie)
- Afwezigheid van vossen (lepelaar)
- Voldoende groei van de populatie om sterfte te compenseren (lepelaar, kleine mantelmeeuw) of te overstijgen (eider)

7.4.4 Huidig doelbereik

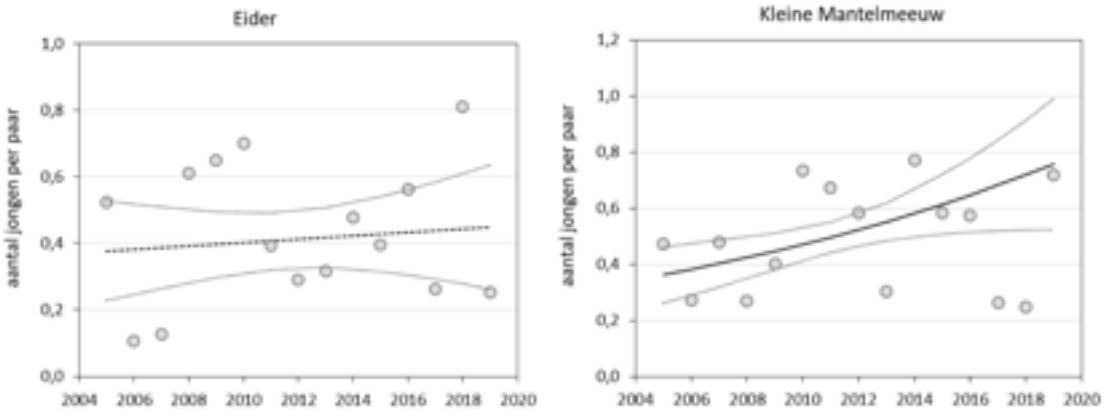
In onderstaande tabel staat een overzicht van de actuele situatie ten aanzien van het aantal broedparen. Het actuele aantal broedparen van lepelaar ligt ruim boven de doelstelling en het doelaantal van kleine mantelmeeuw wordt gehaald. Het actuele aantal van eider bedraagt nog niet de helft van het doelaantal (Sovon, 2024bk).

*Tabel 7.4.2. Overzicht landelijke staat van instandhouding (L SvI), bijdrage, doelaantal en gemiddeld aantal broedparen lepelaar, eider en kleine mantelmeeuw in de Waddenzee. --: sterke afname, -: afname, 0: stabiel, +: toename, ++: sterke toename, ~: onduidelijk. *: alleen tellingen van 2018. ^: tellingen van 2018 en 2023. Bronnen: (Sovon, 2024bk; Ministerie van LVVN, 2024a)*

Soort	L SvI	% Bijdrage L SvI	Doel (paren)	Gemid. 2018-2023	Trend sinds 1994
Lepelaar	Gunstig	30-50	430	826	+
Eider	Zeer ongunstig	50-75	5.000	2009*	-
Kleine mantelmeeuw	Gunstig	15-30	19.000	20.474^	+

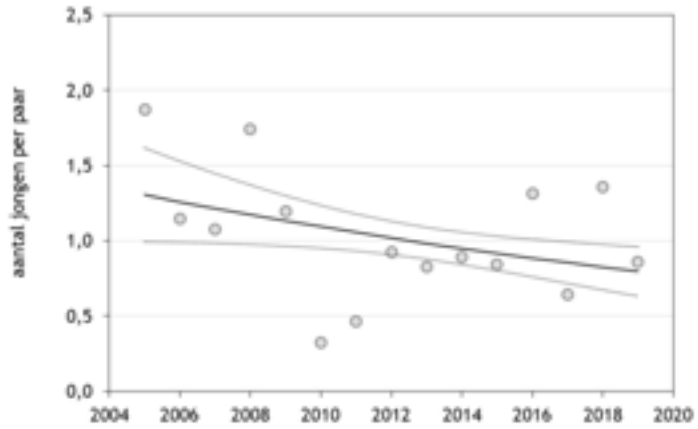
Broedsucces

Voor eider en kleine mantelmeeuw is in onderstaande figuren het broedsucces weergegeven.



Figuur 7.4.1 Broedsucces van eider en kleine mantelmeeuw in de Waddenzee in de periode 2005-2019. In deze periode is er voor eider geen significante trend te zien, het broedsucces van kleine mantelmeeuw is significant toegekomen. (Koffijberg et al., 2021)

Voor eider is een broedsucces nodig van 0,7-1 jong per paar om de populatie in stand te houden. Gemiddeld genomen ligt het broedsucces hier ruim onder (Koffijberg et al., 2021). Voor groei van de populatie een broedsucces nodig van >0,85 jong per paar (Koffijberg et al., 2021). In de periode 2005-2019 is het broedsucces nooit hoger geweest dan 0,85 jongen per paar, waardoor het zeer de vraag is of een dergelijk broedsucces onder de huidige omstandigheden realiseerbaar is.
Voor kleine mantelmeeuw is een broedsucces nodig van 0,6-1 jong per paar. Het broedsucces bevindt zich gemiddeld genomen de laatste jaren van deze periode in deze range (Koffijberg et al., 2021).
Voor lepelaar is een broedsucces nodig van 0,8-1,2 jong per paar om de populatie in stand te houden. Uit Figuur 7.4.2 blijkt dat het broedsucces recent daaronder lijkt te komen en significant is afgenomen in de periode 2005-2019.



Figuur 7.4.2 Broedsucces van lepelaar in de Waddenzee in de periode 2005-2019. In deze periode is het broedsucces van lepelaar significant afgenomen. (Koffijberg et al., 2021)

Populatie

Lepelaar

Het aantal lepelaars in de Waddenzee is sinds de jaren negentig sterk toegenomen. Vanaf 2011 is het aantal gestabiliseerd en na 2020 licht afgenomen (Sovon, 2024bk).

Eider
De populatie van eider in de Waddenzee is toegenomen vanaf de jaren tachtig, bereikte een piek in de jaren negentig en nam daarna weer af. Sinds 2002 worden de aantallen niet meer jaarlijks gemonitord waardoor de precieze ontwikkeling onduidelijk is. Duidelijk is wel dat het huidige aantal lager is dan in de jaren negentig. Sinds de start van de tellingen in 1980 is het doelaantal nog nooit gehaald (Sovon, 2024bk).

Kleine mantelmeeuw
De aantallen van kleine mantelmeeuw zijn toegenomen sinds halverwege de jaren tachtig, piekten in de periode 2001-2009 en namen daarna af. Sinds 2012 worden de aantallen minder frequent geteld, waardoor de precieze ontwikkeling onduidelijk is. Het huidig aantal lijkt hoger dan in de jaren negentig (Sovon, 2024bk).

Verwachte toekomstige populatieontwikkeling
Voor eider wordt door Vogel (2024) uitgegaan van een realistische jaarlijkse populatiegroei van 2 % (Vogel et al., 2024). Volgens data van het CBS bedraagt de landelijke jaarlijkse verandering voor eider vanaf 1990 -1,7 %, vanaf 2012 -7,2 % en de jaarlijkse verandering in Friesland vanaf 2012 -8,0 % (Boele et al., 2024).
In onderstaande tabel is aangegeven wanneer doelbereik haalbaar kan zijn uitgaande van een realistische jaarlijkse populatiegroei op basis van Vogel (2024).

Tabel 7.4.2 Verwachte toekomstige populatieontwikkeling, uitgaande van verschillende percentages voor jaarlijkse populatiegroei. 1: op basis van Vogel et al. (2024)

Soort	Gemiddelde 2018-2023	Percentage jaarlijkse groei	Doelbereik mogelijk in
Eider	2.009	2[1]	Na 2050

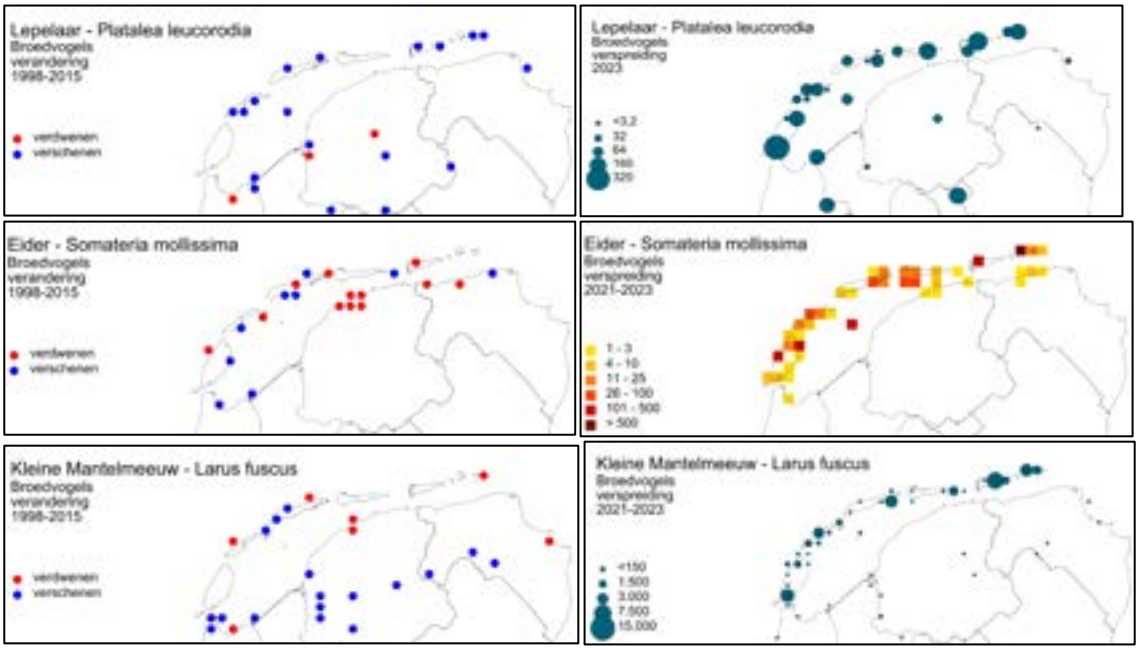
In het vigerende beheerplan was ingeschat dat doelbereik voor deze soort waarschijnlijk wel mogelijk was in de tweede of derde beheerplanperiode (Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Rijkswaterstaat Noord-Nederland, 2016). Op basis van de huidige aantallen en een jaarlijkse populatiegroei van 4 % is doelbereik pas haalbaar na 2050. Bovendien moet hiervoor eerst de negatieve trend worden omgebogen naar een positieve trend.

Omvang
De omvang van het leefgebied van de broedvogels is niet wezenlijk veranderd, maar de verspreiding (het gebruik van het leefgebied door een soort) in sommige gevallen wel. Deze veranderingen worden hier besproken.

Lepelaar
Ten opzichte van het moment van de referentiedatum is het verspreidingsgebied toegenomen (Sovon, 2024bj).

Eider
Het verspreidingsgebied is min of meer stabiel over de gehele periode (Sovon, 2024be).

Kleine mantelmeeuw
Het verspreidingsgebied is sinds de referentiedatum licht afgenomen (Sovon, 2024bh).



Figuur 7.4.3 Verspreidingskaarten lepelaar, eider en kleine mantelmeeuw. Links: verandering tussen 1998-2015. Rechts: verspreiding in 2021-2023 of 2023. Bronnen: Sovon, 2024be/bj/bh

Kwaliteit

Lepelaar

De kwaliteit van het leefgebied is niet wezenlijk veranderd (Sovon, 2024e). De afname van het broedsucces suggereert dat de draagkracht is bereikt (Lok et al., 2013; Lok et al., 2009). In paragraaf 7.4.5 wordt nader ingegaan op de knelpunten.

Eider

De kwaliteit van het leefgebied van eider is afgenomen door toename van nestpredatie en mogelijk afname van het voedselaanbod (Sovon, 2024r). In paragraaf 7.4.5 wordt nader ingegaan op de knelpunten.

Kleine mantelmeeuw

Er zijn geen duidelijke aanwijzingen voor knelpunten die het doelbereik beïnvloeden in de Waddenzee. Het lage broedsucces in de Waddenzee hangt samen met krimp van de boomkorvisserij buiten de Waddenzee (Sovon, 2024at). In paragraaf 7.4.5 wordt nader ingegaan op de knelpunten.

Ecologische randvoorwaarden

In onderstaande tabel is aangegeven in hoeverre wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden. Naar verwachting is er voldoende geschikt broedgebied voor de lepelaar, eider en kleine mantelmeeuw. Wel kunnen broedgebieden overstromen in het broedseizoen, dit is bekend van de Hon op Ameland (Krol, Saathof, et al., 2023) maar kan ook elders optreden. Het is niet bekend of er voldoende voedsel beschikbaar is voor eider. Het voedselaanbod van kleine mantelmeeuw is afgenomen door de krimp van boomkorvisserij buiten de Waddenzee; de soort was gespecialiseerd op foerageren op discards. Er wordt naar verwachting niet voldaan aan de vereiste van voldoende rust in het broedgebied van eider. Voor lepelaar en kleine mantelmeeuw wordt verwacht dat dit hooguit een lokaal knelpunt is, omdat deze soorten vooral broeden in gebieden die zijn gesloten voor recreatie. Aanwezigheid van vossen en andere grondpredatoren vormt mogelijk een knelpunt voor eider op de vastelandskwelders. Op de

bewoonde eilanden kan predatie optreden door bruine rat en verwilderde katten, en daarnaast door grote meeuwen en roofvogels.

Tabel 7.4.4 Ecologische randvoorwaarden en mate waarin hieraan wordt voldaan voor de broedvogels. Betekenis kleuren: groen: goed, rood: onvoldoende, oranje: matig, grijs: onbekend. Totaalscore bepaald volgens stoplichtbenadering: eén of meer slecht: score is slecht; één of meer matig, maar geen score slecht: score is matig; 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed; tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend

Ecologische randvoorwaarde	Soort	Mate waarin wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden
Open broedgebieden in duinen en kwelders	lepelaar, eider, kleine mantelmeeuw	naar verwachting goed
Geen overstroming in het broedseizoen	lepelaar, eider, kleine mantelmeeuw	matig
Voldoende voedsel (deels extern)	lepelaar, eider, kleine mantelmeeuw	goed voor lepelaar, matig voor kleine mantelmeeuw (afname visserij), onbekend voor eider
Voldoende rust	lepelaar, eider, kleine mantelmeeuw	onvoldoende voor eider, lokaal mogelijk een knelpunt voor kleine mantelmeeuw en lepelaar
Voldoende groei van de populatie om sterfte te compenseren of te overstijgen	lepelaar, eider, kleine mantelmeeuw	- broedsucces: te laag voor eider en lepelaar, voldoende voor kleine mantelmeeuw - overige sterfte: geen knelpunten bekend
Afwezigheid van vossen	lepelaar, eider, kleine mantelmeeuw	goed (huidige broedlocaties lepelaar), langs vasteland mogelijk knelpunt voor eider
Totaal		**Slecht (33%)**

Conclusie doelbereik

Onderstaande tabel geeft het doelbereik weer voor de lepelaar, eider en kleine manteleeuw. De referentiesituatie is hierbij 1994.

Tabel 7.4.5 Doelbereik lepelaar, eider en kleine mantelmeeuw. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Soort	Omvang	Kwaliteit	Populatie
Lepelaar	=	=	430
Eider	=	>	5.000
Kleine mantelmeeuw	=	=	19.000

7.4.5 Kansen en knelpunten

Externe knelpunten

Voldoende hoog broedsucces, broedgebieden die niet overstromen in het broedseizoen, voldoende voedsel

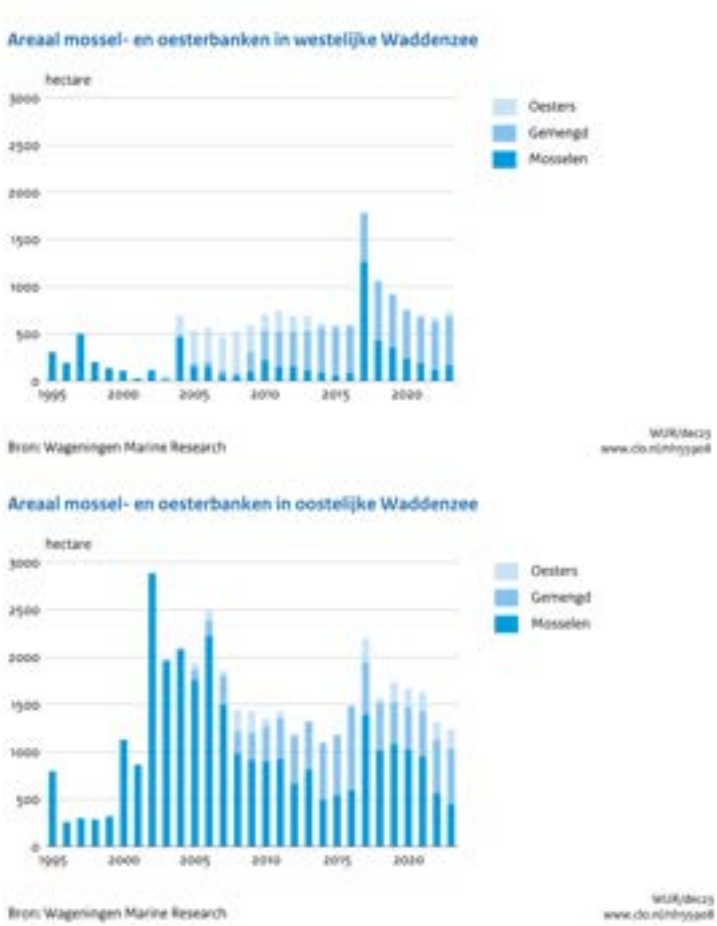
Toename overstromingsrisico en extreem weer

In het broedseizoen is volgens (Koffijberg, 2022) vaker sprake van (extreme) tijen, die veroorzaakt worden door een combinatie van (harde) aanlandige wind en een verhoging van waterstanden die daardoor wordt veroorzaakt. Let op: hiermee wordt niet het fenomeen zomerstorm bedoeld. Volgens van Dorland et al. (2024) is er geen sprake van een toename van

de windsnelheden in de zomer. Wel kunnen windstoten en convectieve windstoten toenemen bij onweersbuien in de zomer (van Dorland et al., 2024). Eider en lepelaar kunnen door het extreme weer in combinatie met hoge waterstanden nesten verliezen.

Toename watertemperatuur

Een toename van de watertemperatuur leidt tot beperktere broedval van schelpdieren. Doordat meer predatoren de winter overleven, treedt verhoogde predatie op van schelpdieren. Daarnaast neemt het vleesgehalte van schelpdieren af bij een hoger watertemperatuur in de winter (Kats, 2007). Bij hitte en droogte in de zomer kunnen kokkels massaal sterven. Tevens worden dan meer mosselen door zeesterren opgegeten (Beukema & Dekker, 2020b). Hierdoor neemt het voedselaanbod voor eider af. Afname van het voedselaanbod in de winter kan leiden tot een slechtere conditie van vrouwtjes. Hierdoor kunnen zij minder investeren in de productie van eieren en het broeden (Koffijberg et al., 2016). In jaren met voedselschaarste wordt het broeden overgeslagen (Kats, 2007). Of cq. in welke mate dit nu gebeurt is onduidelijk. Momenteel zijn er geen duidelijke aanwijzingen voor voedselschaarste. Het areaal mosselbanken is vooral in de oostelijke Waddenzee is toegenomen na 2003 en weer afgenomen na 2006, met een opleving in 2017. Het areaal oesterbanken en gemengde banken is sterk toegenomen vanaf ca. 2005.



Figuur 7.4.4. Areaal gemengde, mossel- en oesterbanken in de westelijke en oostelijke Waddenzee in het litoraal in de periode 1995-2023. (Compendium voor de Leefomgeving, 2023)

Verschuiving broedgebieden

Klimaatverandering zou er toe kunnen leiden dat het verspreidingsgebied van de eider zich noordwaarts verplaatst. Nederland ligt aan de zuidgrens van het verspreidingsgebied. De eider

is inmiddels als broedvogel verdwenen in zuidelijker gelegen gebieden in Engeland en Frankrijk. Hier was de soort overigens al niet talrijk als broedvogel (Keller et al., 2020). Het kan echter een teken zijn dat de broedgebieden naar het noorden verschuiven.

Voldoende voedsel

Voedselaanbod

Kleine mantelmeeuw heeft te maken met voedselschaarste in het broedseizoen. Na de jaren zestig heeft de soort zich gespecialiseerd op het foerageren op discards van de boomkorvisserij. Door de boomkorvisserij kwam voedsel beschikbaar dat zich anders buiten bereik van de meeuwen bevond (bodemvissen). Doordat de vlootomvang sterk is gekrompen, is het voedselaanbod voor de kleine mantelmeeuw afgenomen. Binnen de kolonies leidt dit tot veel kannibalisme van kuikens. Dit leidt samen met het lage voedselaanbod tot een laag reproductiesucces (Camphuysen, 2013). Kleine mantelmeeuwen die in het binnenland broeden en in terrestrisch habitat foerageren, hebben een veel hoger broedsucces (Gyimesi et al., 2016). Sinds 2010 is het broedsucces in het Waddengebied echter sterk toegenomen (Koffijberg et al., 2021).

Interne knelpunten

Broedgebieden die niet overstromen

Bodemdaling door gaswinning

Op Ameland leidt gaswinning tot bodemdaling. Hierdoor is de overstromingskans in de kwelders en duinvalleien op Oost-Ameland toegenomen. Lepelaars lijken zich na 2015 aan de situatie te hebben aangepast door hun nesten op een hoger gelegen locatie te bouwen waar de overstromingskans kleiner is (Krol, Saathof, et al., 2023).

Voldoende hoog broedsucces

Predatie

Predatie door bruine ratten leidt waarschijnlijk tot een laag broedsucces van eider (Koffijberg et al., 2021). Daarnaast vindt predatie plaats door grote meeuwen (Sovon, 2024r). Op de vastelandskwelders kan predatie door vossen en andere grondgebonden pedatoren een knelpunt vormen.

Aanwezigheid rasters langs dijken

Rasters langs dijken kunnen een barrière vormen voor eiderkuikens op weg naar het wad (med. A. Visser, 2025). Dit vergroot de kans op predatie. Het is niet duidelijk waar dit speelt, naar verwachting gaat het om een lokaal knelpunt.

Voldoende rust in het broedgebied

Verstoring door recreatie

Verstoring door recreatie kan optreden op de bewoonde Waddeneilanden, vooral in het broedhabitat in de duinen op de eilandstaarten. Eiders met jongen die op weg zijn naar zee kunnen worden verstoord door wandel- en fietspaden. Waterrecreatie kan leiden tot verstoring van foeragerende eidereenden en eiders met jongen (Sovon, 2024s). Op basis van Strava gegevens (Strava, 2024) wordt ingeschat dat binnen de Waddenzee vooral kans is op verstoring van broedende eidereenden op de eilandkop van Terschelling en de eilandkop van Schiermonnikoog.

Kans

Voldoende voedsel

Grote broedval mosselen

In 2024 is een uitzonderlijke toename opgetreden van jong mosselbroed op de litorale platen en in de sublitorale delen. De eerste signalen na de winter zijn dat het jonge mosselbroed op de litorale platen de winter grotendeels heeft overleefd (med. K. Troost, 2025). Als broedvogel foerageert eider in belangrijke mate grondelend op droogvallende platen (Kats, 2007), waardoor de soort mogelijk kan profiteren van het toegenomen voedselaanbod.

Overzicht kansen en knelpunten

In onderstaande tabel is een overzicht van de kansen en knelpunten opgenomen.

Tabel 7.4.6. Overzicht kansen en knelpunten lepelaar, eider en kleine mantelmeeuw

Kans/knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Schaalniveau/locatie	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Warmere winters en hete droge zomers hebben effecten op voedselaanbod eider	Voldoende voedsel	Extern	Gebiedsdekkend	Nee
	Toegenomen overstromingsrisico broedseizoen	Broedgebieden die niet overstromen in het broedseizoen	Extern	Gebiedsdekkend	Nee
	Krimp boomkorvisserijvloot heeft geleid tot afname voedselaanbod	Voldoende voedsel	Extern	Noordzee	Gebruik
	Bodemdaling door gaswinning	Broedgebieden die niet overstromen	Intern	Oost-Ameland	Beheer
	Predatie	Voldoende hoog broedsucces	Intern	Gebiedsdekkend	Beheer
	Verstoring door recreatie	Voldoende rust	Intern	Landgebonden: vooral kans op verstoring op eilandkop Terschelling en Schiermonnikoog. Waterrecreatie verspreid over het gebied	Gebruik
	Aanwezigheid rasters langs dijken kunnen barrière vormen voor kuikens	Voldoende hoog broedsucces	Intern/extern	Onbekend	Beheer
Kans	Grote broedval mosselen 2024	Voldoende voedsel	Intern	Gebiedsdekkend	Nee

In onderstaand figuur staan enkele knelpunten ruimtelijk weergegeven.



Figuur 7.4.5 Knelpuntenkaart waarop een deel van de knelpunten voor overige broedvogels is weergegeven. Google Earth Pro.

7.4.6 Potenties

Oppervlakte
De potenties voor de oppervlakte van het broedgebied van de overige broedvogels zijn bepaald op basis van de kenmerken van het broedbiotoop. Hiervoor is gebruik gemaakt van de T1 habitattypenkaart, de ecotopenkaart, de verspreiding in het heden en verleden en een actuele luchtfoto.

Lepelaar
Lepelaar is aanwezig op alle Waddeneilanden, maar broedt op Texel niet binnen Natura 2000-gebied Waddenzee (wel daarbuiten). De potentieel geschikte broedgebieden binnen de Waddenzee komen overeen met de huidige verspreiding. Daarnaast broeden lepelaars op een strekdam bij Den Oever en bij Balgzand (niet weergegeven) en op gasstation de Hond. Uitbreiding van het broedgebied langs de vastelandskust wordt vooralsnog niet realistisch geacht.



Figuur 7.4.6 Potentieel geschikte broedgebieden van lepelaar.

Kleine mantelmeeuw

Kleine mantelmeeuw broedt vrijwel uitsluitend op de Waddeneilanden. Kleine broedlocaties bevinden zich daarnaast bij Balgzand, de Afsluitdijk en gasstation de Hond. Het huidige broedgebied komt sterk overeen met het potentiële broedgebied. Er lijkt daarom weinig potentie voor uitbreiding.

Eider

Eider broedt hoofdzakelijk op de Waddeneilanden, maar daarnaast in kleine aantallen langs de vastelandskust, o.a. bij Balgzand, Den Oever en de Friese en Groninger noordkust. Er lijken weinig potenties voor uitbreiding, afgezien van de Hors en de Noordsvaarder.



Figuur 7.4.7 Potentieel geschikte broedgebieden van kleine mantelmeeuw.



Figuur 7.4.8 Potentieel geschikte broedgebieden van eider.

Kwaliteit

Vooral voor eider ligt er een grote opgave om de kwaliteit van het broedgebied te verbeteren, vanwege de grote afstand tot het doelbereik en het grote belang van de Waddenzee voor de soort. Het broedsucces van eider is structureel te laag en de populatie vertoont een negatieve trend. Het vergt daarom een forse inspanning om deze trend om te buigen. Predatie is in ieder geval een factor van betekenis voor het lage broedsucces. Kwaliteitsverbetering is mogelijk door predatiebeheer uit te voeren, vooral van bruine rat en langs de vastelandskust van vossen en steenmarter. Daarnaast wordt waarschijnlijk onvoldoende voldaan aan de randvoorwaarde rust. Kwaliteitsverbetering en vergroting van het areaal geschikt broedgebied is mogelijk door delen preventief af te sluiten. Mogelijkheden hiervoor liggen zowel in gebieden die nu niet worden gebruikt (vergelijking huidige bezetting vs. potentieel geschikt broedgebied), als in gebieden die nu worden gebruikt maar waar verstoring bijvoorbeeld in de vestigingsfase niet kan worden uitgesloten of waar dit effecten kan hebben op het broedsucces (inschatting op basis van gegevens Strava). Geschikte gebieden hiervoor zijn:

- De Hors
- Vliehors
- Noordsvaarder
- Het Rif

Het meegroeivermogen van eilandkwelders die ten zuiden van een stuifdijk liggen, kan worden vergroot door herstel van wash-over complexen en het aanleggen van kerven. Hiervoor zijn potenties op Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog. Hierdoor kan het overstromingsrisico afnemen; de effectiviteit van de maatregel is echter sterk afhankelijk van de omvang van de ingrepen.



Figuur 7.4.9 Potenties kwaliteitsverbetering broedgebieden eider

7.4.7 Oplossingsrichtingen

Systeemgericht
Voldoende hoog broedsucces
Beperken predatie
Het is wenselijk dat zowel op broedplaatsen op de eilanden als het vasteland ratten worden bestreden indien zij een probleem vormen. Bestrijding kan door middel van het plaatsen van vallen of door middel van schieten. Dit beheer vindt op veel plekken plaats, maar dient mogelijk geïntensiveerd te worden. Op de vastelandskwelders is beheer van vossen en steenmarters noodzakelijk.

Bij nieuwe dijkversterkingen nabij (potentiële) broedlocaties wordt bij voorkeur afgezien van het gebruiken van breuksteen of basaltblokken, omdat ratten zich hier tussen kunnen vestigen. Tegelijkertijd moet voorkomen worden dat recreanten hierdoor makkelijker het wad of kwelders kunnen betreden, om verstoring van hoogwatervluchtplaatsen, foerageergebied en broedplaatsen te voorkomen.

Broedgebieden die niet overstromen
Realisatie wash-overs
Realisatie van wash-overs kan bijdragen aan het meegroeivermogen van kwelders en deze daardoor meer klimaatbestendig maken. Dit kan worden uitgevoerd op de eilandstaarten van Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog.

Effectgericht
Voldoende rust
Voorkomen verstoring door recreatie
Het preventief sluiten van (delen van) geschikte broedgebieden in de periode maart t/m augustus kan leiden tot uitbreiding van het areaal geschikte broedgebieden en verbetering van de kwaliteit van bestaande broedgebieden van eider: Geschikte gebieden hiervoor zijn:

- De Hors
- Vliehors
- Noordsvaarder
- Het Rif

Zie Figuur 7.4.9.

Onderzoek
Voldoende voedsel
Onderzoek draagkracht Waddenzee
Voor eider is onduidelijk of er voldoende draagkracht is binnen de Waddenzee wat betreft het voedselaanbod. De populatie vertoont geen tekenen van herstel nadat het areaal droogvallende mosselbanken, na het dieptepunt in de jaren negentig, weer is toegenomen in de Waddenzee (Compendium voor de Leefomgeving, 2024). Gezien het grote belang van de Waddenzee voor eider en de grote opgave die er ligt, is het essentieel dat onderzoek wordt gedaan naar de huidige draagkracht.

Overzicht oplossingsrichtingen
Onderstaande tabel geeft een overzicht van de oplossingsrichtingen, deze richten zich op de eider. Voor kleine mantelmeeuw zijn oplossingsrichtingen niet beschikbaar. Voor lepelaar geldt dat de doelen binnen Natura 2000-gebied Waddenzee behaald worden. Beide soorten kunnen

echter meeliften op maatregelen die voor de andere broedvogels worden getroffen, zoals het vergroten van de rust en predatorenbeheer. De oplossingsrichtingen zijn al op de potentiekaart weergegeven.

Tabel 7.4.7 Overzicht oplossingsrichtingen eider. Type: S: systeemgericht, E: effectgericht.

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau/locatie	Kernopgave
Beperken predatie door ratten (eilanden en vastelandskwelder) en vos en steenmarter (vastelandskwelders)	Predatie	Voldoend hoog broedsucces	S	Gebiedsdekkend	
Realisatie wash-overs	Overstroming	Geen overstroming in het broedseizoen	S	Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog	Landschappelijke samenhang
Geen basalt- of breuksteen gebruiken bij dijkversterkingen	Predatie	Voldoende hoog broedsucces	E	Gebiedsdekkend	
Preventief sluiten gebieden om verstoring broedende eiders te beperken	Verstoring door recreatie	Voldoende rust	E	De Hors, Vliehors, Noordsvaarder, het Rif	
Onderzoek naar draagkracht Waddenzee voor eider	Onvoldoende voedsel	Voldoende voedsel	O	Gebiedsbreed	

7.4.8 Toekomstig potentieel doelbereik

Het toekomstperspectief voor het doelbereik van lepelaar is gunstig. Voor kleine mantelmeeuw is het doelbereik minder zeker, omdat de soort zich moet aanpassen door andere foerageerstrategieën toe te passen. In de periode 2005-2019 is het broedsucces van kleine mantelmeeuw significant toegenomen, hetgeen een gunstig teken is. Voor eider is doelbereik uiterst onzeker. Uitgaande van een realistische jaarlijkse populatiegroei van 2 % is de populatie pas na 2050 op het gewenste niveau, en daarvoor moet de negatieve trend eerst worden omgebogen. Vanwege het grote belang van de Waddenzee voor de eider en de grote afstand tot het doelbereik is een forse inspanning nodig. Oplossingsrichtingen zijn het beperken van predatie en het preventief sluiten van broedgebieden. Het is onduidelijk of dit voldoende is voor doelbereik op de lange termijn.

7.4.9 Kennisleemten

Het inventariseren van broedende eiders is lastig, omdat de nesten goed verstopt zijn. Bovendien kan bij betreding van broedgebieden verstoring optreden, wat onwenselijk is. Op Ameland zijn goede ervaringen opgedaan met de inzet van drones met warmtebeeldcamera's (Krol, Saathof, et al., 2023), mogelijk kan deze methode ook elders worden ingezet om een beter beeld te krijgen van het aantal nesten op een minder arbeidsintensieve manier. In het programma

Wij&Wadvogels wordt in fase II onderzoek gedaan naar de mogelijkheid om eiders te inventariseren met behulp van drones (Wij&Wadvogels, 2023).

8. Niet-broedvogels

In dit hoofdstuk wordt het voorkomen van de niet-broedvogels uitgewerkt in ruimte en tijd en worden oplossingsrichtingen aangedragen voor het kunnen behalen van de doelstellingen. In Bijlage 6 staan de verspreidingskaarten en trends van de niet-broedvogels.

8.1 Steltlopers

8.1.1 Ecologie

De steltlopers gebruiken de Waddenzee als foerageergebied, slaapplaats en rustplaats.

Bontbekplevier
De meeste bontbekplevieren behoren tot de vorm *hiaticula*. In de trektijd doen vogels van de arctische vormen *psammodroma* en *tundrae* vogels, die vooral in Afrika overwinteren, ook ons land aan. Bontbekplevieren foerageren op de getijdenplaten en rusten tijdens vloed op hoogwatervluchtplaatsen, al blijft een deel van de vogels dan foerageren. Hoogwatervluchtplaatsen zijn kaal of schaars begroeid en liggen op zandplaten, stranden, kwelders en schorren (Sovon, 2024bp). De bontbekplevier heeft wat betreft het foerageerbiotoop een voorkeur voor zandige platen met harde bodems, met veel darmwier. Het dieet bestaat uit zeeduizendpoten, kleine krabben en andere kreeftachtigen, insecten en wadslakjes (Ministerie van LNV, 2008q).

Bonte strandloper
Het merendeel van de in Nederland verblijvende bonte strandlopers behoort tot de ondersoort *C. a. alpina*, die in Noord-Europa en Noordwest-Siberië broeden. Naar schatting verblijft 20-25 % van de flyway populatie van deze ondersoort in Nederland. Het voedselbiotoop omvat zandige, maar ook zeer slikkige platen in intergetijdengebieden (Sovon, 2024al). Het voedsel bestaat vooral uit wormen, kleine schelpdieren en kreeftachtigen (Ministerie van LNV, 2008r). Als rustplaats gebruikt de bonte strandloper kale of schaars begroeide plekken op kwelders, zand- en modderbanken en stranden, en deelt die locaties vaak met andere steltlopers (Sovon, 2024al).

Drieteenstrandloper
Nederland is een overwinterings- en doortrekgebied voor drieteenstrandlopers. In de winter verblijft ca. 5-7 % van de Oost-Atlantische flyway populatie in Nederland (broedend in hoog-arctische toendra's) (Sovon, 2024aj).Tijdens de voorjaarstrek, in mei, nemen de aantallen in de Waddenzee sterk toe. Tijdens de nazomer, in augustus en september, zijn tevens hogere aantallen aanwezig vanwege doortrek (van Turnhout & van Roomen, 2008). In de Waddenzee foerageren drieteenstrandlopers vooral op garnalen (Penning et al., 2022). Drieteenstrandlopers rusten vaak in de buurt van het foerageergebied, maar ook op kustlocaties met een slikkige of stenige ondergrond (Sovon, 2024aj).

Goudplevier
Goudplevieren foerageren op wormen en andere ongewervelden op de wadplaten, maar ook op graslanden in het agrarisch gebied. In zachte winters blijven veel goudplevieren de gehele winter in de Waddenzee, maar bij strenge vorst trekken ze vrijwel allemaal door naar Groot-Brittannië, Zuidwest-Europa en Noord-Afrika. In Nederland verblijft 15-20 % van de flyway populatie (Sovon, 2024af).

Groenpootruiter
De in Nederland doortrekkende vogels maken deel uit van de Oost-Atlantische flyway populatie. Er overwinteren slechts lage aantallen in Nederland en de Waddenzee. De groenpootruiter foerageert op drooggevallen platen, vaak in de omgeving van ondiepe geulen, plasjes en prielen. Het dieet bestaat uit garnalen, grondels, kleine krabben en wormen. Hoogwatervluchtplaatsen variëren van schaars begroeide kwelders, randen van plassen en inlagen en binnendijkse graslanden (Sovon, 2024ar).

Grutto
De grutto rust en foerageert in groepen in de Waddenzee en op agrarische graslanden, en eet met name emelten (bodemdieren, in graslanden) en andere ongewervelden. Waarnemingen van Grutto's in de winter betreffen waarschijnlijk allemaal vogels van de ondersoort *islandica*, die veelal op IJsland broedt en in lage aantallen in Nederland overwintert. In Nederland verblijft buiten de broedtijd 40 % van de flyway populatie (Sovon, 2024am).

Kanoet
Kanoeten zijn zowel als doortrekker als overwinteraar aanwezig in Nederland. De ondersoort *Calidris canutus canutus*, ofwel de 'Afrosiberische Kanoet' doet Nederland kort tijdens de voorjaarstrek aan. De ondersoort *Calidris canutus islandica* ofwel de 'Nearctische Kanoet' broedt in Noord-Canada en Groenland en verblijft van de nazomer tot in mei in Nederland. Kanoeten foerageren op zandige of slikkige getijdenplaten en zijn gespecialiseerd in het eten van kleine tweekleppigen (in de bovenste bodemlaag). Kanoeten maken gebruik van gemeenschappelijke hoogwatervluchtplaatsen. Deze liggen vooral op onbewoonde kale zandplaten die bij hoog water droog blijven. In de winter verblijft ongeveer 30 % van de Nearctische Kanoeten in ons land (Sovon, 2024ai).

Kievit
Kieviten die als niet-broedvogel in de Waddenzee aanwezig zijn, zijn afkomstig van noordoostelijke broedpopulaties (tot ver uit Rusland). Bij strenge vorst wordt de Waddenzee slechts kort aangedaan. De soort foerageert hier op kleine ongewervelden, voornamelijk wormen, die zich op of vlak onder de grond bevinden. Agrarische graslanden vormen het belangrijkste foerageergebied. In Nederland verblijft buiten de broedtijd 10-15 % van de flyway populatie (Sovon, 2024ah).

Kluut
Vooral in de periode van juli tot november komen grote aantallen kluten vanuit heel Noordwest-Europa naar Nederland om te ruien. Daarna trekt een deel door naar zuidelijker gelegen overwinteringsgebieden. Een toenemend aantal vogels blijft echter ook in Nederland overwinteren, vooral in mildere winters. Op het slik en in ondiepe wateren wordt er gefoerageerd naar allerlei kleine ongewervelden zoals insecten, insectenlarven, kreeftachtigen en zeeduizendpoten. Gedurende de trektijd is tot ca. 20 % van de flyway-populatie in Nederland aanwezig (Sovon, 2024ac).

Krombekstrandloper
Krombekstrandlopers foerageren tijdens laagwater op de platen, met name daar waar het wad wat slikkiger is, en hier wordt gefoerageerd op soorten als slijkgarnaal en veelkleurige zeeduizendpoot. Het is een schaarse doortrekker in de Waddenzee (Sovon, 2024ak).

Rosse grutto
Nederland wordt aangedaan door vogels van twee flyway populaties van de rosse grutto. De ondersoort *taymyrensis* broedt in West- en Centraal Siberië en is in Nederland aanwezig tijdens de voor- en najaarstrek. Overwinteraars behoren alle tot de ondersoort *lapponica*. Rosse grutto's foerageren op wormensoorten zoals wadpier, zeeduizendpoot en schelpkokerworm. Bij vloed rusten ze zich samen met andere steltlopersoorten op hoogwatervluchtplaatsen die op zandplaten en schaars begroeide kwelders liggen. In de piekperiode van de doortrek (mei) zijn in totaal ca. 130.000 tot 200.000 rosse grutto's van beide ondersoorten in Nederland aanwezig. In de winter is ruim 40 % van de flyway populatie aanwezig (Sovon, 2024an).

Scholekster
Tijdens hoogwater verblijven scholeksters in grote groepen op hoogwatervluchtplaatsen op schaars begroeide kwelders, droogblijvende platen, dijken en strekdammen. De soort foerageert vooral op schelpdieren (mossels, kokkels, nonnetjes) en in de zomer ook op wormen die verzameld worden op bij laagwater droogvallende wadplaten en schelpdierbanken. Daarnaast kan de scholekster bij voedselgebrek op het wad overschakelen op het foerageren in agrarische graslanden. In Nederland verblijft in de winter ca. 20-25 % van de flyway populatie (Sovon, 2024aa). De scholeksters die in de Waddenzee overwinteren betreffen vogels die vooral in het Waddengebied en het noorden van Nederland broeden (Ens, van Leeuwen, et al., 2019).

Steenloper
Vogels van twee flyway populaties verblijven in Nederland tijdens de doortrek en winter. Overwinteraars behoren tot een populatie met de oorsprong in Noordoost-Canada en Groenland. De doortrekkers tot de Russisch-Fenno Scandinavische populatie. Steenlopers hebben een brede voedselkeuze, maar hebben een voorkeur voor bepaalde schelpdieren zoals mossels. Het foerageergebied bestaat uit strekdammen, havenhoofden, dijken en mossel- en oesterbanken. Het zijn opportunistische vogels met een veelzijdige voedselvoorkeur (Sovon, 2024as).

Tureluur
In Nederland overwinteren tureluurs uit de IJslandse (ondersoort *robusta*) en Britse (ondersoort *totanus*) flyway populaties. Een deel van de Noord-Europese flyway-populatie (tevens ondersoort *totanus*) trekt door op weg naar hun zuidelijker gelegen winterverblijf. De tureluur foerageert buiten de broedtijd op allerlei kleine ongewervelden zoals garnaaltjes, slakjes, schaaldieren en wormen. Gedurende de trektijd is tot 21-31 % van de Noord-Europese flyway populatie in Nederland te vinden, in de winter is dit 3-4 % (Sovon, 2024aq).

Wulp
Wulpen doen Nederland aan op doortrek of als overwinteraar. Onze eigen broedvogels trekken in het najaar weg naar Zuidwest-Europa en Engeland. Wulpen rusten op grote gemeenschappelijke slaapplaatsen op onder andere kwelders, en ze foerageren op ongewervelden zoals wormen, kreeftachtigen en schaaldieren. Gedurende de winter verblijft ca. 22-30 % van de flyway populatie in Nederland (Sovon, 2024ao).

Zilverplevier
Zilverplevieren komen jaarrond in de Nederlandse kustgebieden voor, met de hoogste aantallen tijdens de doortrekperiode in augustus-november en mei. Ze eten vooral zeeduizendpoten en in mindere mate andere soorten wormen en wadslakjes. De zilverplevier gebruikt gemeenschappelijke hoogwatervluchtplaatsen in open, vlakke en schaars begroeide terreinen nabij de voedselgebieden, zoals kwelders, zandplaten en stranden. De vogels die in Nederland verblijven tijdens de doortrek en de winter, maken deel uit van de West-Siberische/West-

Europese en West-Afrikaanse Flyway. Buiten de broedtijd verblijft ca. 15 % van de flyway populatie in Nederland (Sovon, 2024ag).

Zwarte ruiter
Zwarte ruiters hebben een veelzijdig dieet, van zeeduizendpoten, garnalen, kleine krabben en kleine vissen. Een belangrijke prooisoort is de slijkgarnaal. Droogvallende mosselbanken zijn een belangrijk voedselbiotoop waar vaak in groepsverband voedsel wordt gezocht in plasjes tussen de mosselbulten. De zwarte ruiter maakt gebruik van gemeenschappelijke rust- en hoogwatervluchtplaatsen op stranden en randen van kwelders. De vogels die Nederland aandoen maken deel uit van de Noord & Zuid-Europese en Noord & West-Afrikaanse Flyway. In Nederland verblijft in de winter minder dan 0,2 % van de flyway-populatie, maar in de doortrekperiode is 3-4 % van de flyway populatie in Nederland aanwezig (Sovon, 2024ap).



Foto. Zwarte ruiters in Polder Breebaart. Foto: D.E. Heidinga

8.1.2 Beschrijving in ruimte en tijd

De verspreiding van de groep steltlopers verschilt in de Waddenzee, met op hoofdlijnen een onderscheid tussen soorten die met name (met positieve trends) te vinden zijn rond de vastelandskust en op Texel, soorten die gebonden zijn aan de wadplaten rond de eilanden, soorten die een duidelijk verschil laten zien tussen de oostelijke en westelijke Waddenzee en soorten met een meer homogene of sterk variërende verspreiding.

De **kievit** is met name in het agrarisch gebied van Texel te vinden (buiten de Natura 2000-begrenzing) en langs de Friese en Groningse kust. De verspreiding van de **krombekstrandloper** is beperkt tot het gebied rond Westhoek en Zwarte Haan. Ook de verspreiding van de **kluut** concentreert zich langs de Friese kust, hier is de soort overwegend stabiel. In andere delen van de Waddenzee komt de kluut in lagere aantallen voor, met wisselende trends; met uitzondering van een ‘hotspot’ (hoge aantallen) in de Dollard.

Voor de **grutto** geldt het tegenovergestelde: de soort is sterk afgenomen langs de Friese en Groningse kust, en de verspreiding van de soort concentreert zich nu op het Balgzand, Terschelling en Ameland. De **rosse grutto** is ook vrijwel afwezig langs de vastelandskust, maar komt in hoge aantallen en met positieve trends met name op Vlieland en Terschelling voor. Ook

de **kanoet** is vrijwel alleen op en rond de andere eilanden te vinden. De soort laat daarbij vrijwel alleen positieve trends zien op enkele onbewoonde platen tussen de eilanden (Het Rif, Engelsmanplaat, Robbenbank, Rottumeroog). Kanoeten komen tevens in grote aantallen op Richel en Griend voor, maar de trend is hier negatief. De trends van kanoet in andere deelgebieden is onzeker, stabiel of negatief.

Voor de **goudplevier** is er een sterk onderscheid in de westelijke en oostelijke Waddenzee, met overwegend positieve en stabiele trends in de oostelijke Waddenzee, waar ook de grootste aantallen voorkomen. De trends in de westelijke Waddenzee zijn onzeker of negatief. In zekere mate geldt dit ook voor de zilverplevier: belangrijke gebieden voor de **zilverplevier** zijn Schiermonnikoog, Rottum, de vastelandskust en de Vliehors, waar de trends overwegend positief zijn. De **groenpootruiter** doet het met name goed langs de noordkust van Groningen. Hoewel de aantallen op de oostelijke eilanden nog relatief groot zijn, vertoont de soort stabiele of negatieve trends op alle eilanden.

De **scholekster** is wijdverspreid in de Waddenzee aanwezig, maar bijna overal met negatieve trends. De voornaamste uitzonderingen hierop zijn te vinden rond Balgzand en de Afsluitdijk, de Vliehors en op Oost-Ameland, waar trends stabiel of positief zijn en scholeksters in redelijke aantallen voorkomen. De **zwarte ruiter** vertoont ook bijna overal negatieve trends. Afgezien van een duidelijke hotspot in de Dollard is de soort verder in zeer lage aantallen aanwezig langs de vastelandskust.

De **bontbekplevier** en **steenloper** laten een ander beeld zien, met overwegend positieve of anders stabiele of onzekere trends in de hele Waddenzee. Bijna nergens is sprake van een afname, en het zwaartepunt ligt op de eilanden (met uitzondering van Texel). Voor de **drieteenstrandloper** is het beeld vergelijkbaar: vrijwel afwezig langs de vastelandskust en op Texel, maar met positieve trends en relatief grote aantallen te vinden op alle andere eilanden.

Tot slot vertonen de **bonte strandloper, wulp** en **tureluur** complexe trends in de Waddenzee. Voor de bonte strandloper zijn er grote aantallen en positieve trends op de Vliehors, Balgzand en langs de Friese kust. In de oostelijke Waddenzee zijn trends overwegend stabiel, maar aantallen nog steeds hoog. De wulp vertoont een zeer wisselend beeld. Het is een wijdverspreide soort. Hoge aantallen en stabiele/positieve trends zijn te zien rond Vlieland. In de oostelijke Waddenzee is overwegend sprake van afnemende aantallen. Lokaal zijn er in de oostelijke Waddenzee positieve trends, met name op de onbewoonde platen. De tureluur laat vergelijkbare trends zien, hoewel de soort in het algemeen stabielere trends vertoont dan de wulp.

In tabel 8.1.1 wordt een overzicht gegeven van de voor de steltlopers belangrijke deelgebieden in de Waddenzee en veranderingen hierin. Daarnaast is aangegeven of er binnen de Waddenzee veranderingen in de omvang van het verspreidingsgebied zijn opgetreden. Dit is gebaseerd op de verspreidingskaarten in Bijlage 6. Tevens is aangegeven wanneer de aantallen pieken of er juist lage aantallen aanwezig zijn.

*Tabel 8.1.1. Voorkomen en verspreiding steltlopers en veranderingen hierin. Zie ook de verspreidingskaarten in Bijlage 6. Voorkomen door het jaar op basis van (Sovon, 2024bk) . *op basis van het landelijk seizoenspatroon:*

Soort	Verandering verspreidingsgebied t.o.v. referentieperiode	Voorkomen door het jaar	Belangrijke deelgebieden	Verandering belang deelgebieden
Bontbekplevier	nee	jaarrond, pieken in mei, augustus, september*	zwaartepunt op eilanden (uitgezonderd Texel)	belang Schiermonnikoog toegenomen, delen van Dollard afgenomen
Bonte strandloper	nee	jaarrond, hoge aantallen augustus t/m mei*	Vliehors, Balgzand, Friese kust	Nee
Drieteenstrandloper	nee	jaarrond, hoge aantallen augustus t/m mei*	zwaartepunt op eilanden (uitgezonderd Texel)	belang Griend toegenomen
Goudplevier	verschenen op Oost-Vlieland	juli - mei, hoge aantallen september t/m maart*	oostelijke Waddenzee, onzekere of negatieve trends in westelijke Waddenzee	belang Schiermonnikoog en Ameland toegenomen
Groenpootruiter	nee	april - november, hoge aantallen juli t/m september*	noordkust van Groningen, oostelijke eilanden (maar negatieve trends)	belang Schiermonnikoog en oostkust Groningen afgenomen
Grutto	verdwenen bij het wad bij Lauwersoog en Nes en enkele kleine oostelijke telgebieden (vasteland)	jaarrond, piek in maart en april*	Balgzand, Oost-Ameland	belang Friese (en Groningse) kust afgenomen, de verspreiding van de soort concentreert zich nu tot het Balgzand, Terschelling, en Ameland
Kanoet	verdwenen bij het wad bij Nes, verschenen bij Westhoek	jaarrond, hoge aantallen in augustus t/m december*	eilanden en onbewoonde platen	belang onbewoonde platen/eilanden toegenomen
Kievit	nee	jaarrond, hoge aantallen september t/m februari	agrarisch gebied van Texel (buiten de Natura 2000-begrenzing) en langs de Friese en Groningse kust	belang West-Ameland toegenomen
Kluut	verdwenen enkele kleine telgebieden Vlieland	jaarrond, piek in juli t/m september, lage aantallen in december t/m februari*	langs de Friese kust, Dollard, verder in lage aantallen	Onbekend, geen tellingen op Ameland

Soort	Verandering verspreidingsgebied t.o.v. referentieperiode	Voorkomen door het jaar	Belangrijke deelgebieden	Verandering belang deelgebieden
Krombekstrandloper	verdwenen enkele telgebieden aan de Groningse vastelandskust	mei - oktober, piek in juli en augustus*	beperkt tot het gebied rond Westhoek en Zwarte Haan	belang Noorderleech afgenomen, rond Westhoek en Griend toegenomen
Rosse grutto	nee	jaarrond, piek in mei en lage aantallen in juni en juli*	Vlieland en Terschelling	belang westelijk deel Vlieland toegenomen, Griend afgenomen
Scholekster	nee	jaarrond, hoogste aantallen augustus t/m februari*	wijdverspreid, trends overal negatief. Positieve trends rond Balgzand/Afsluitdijk, Vliehors, Oost-Ameland	nee
Steenloper	nee	jaarrond, hoogste aantallen augustus t/m mei*	zwaartepunt op eilanden (uitgezonderd Texel)	belang Ameland en West-Schiermonnikoog toegenomen, de Balg afgenomen
Tureluur	nee	jaarrond, piek in juli en augustus*	Vlieland, verder complexe trends	nee
Wulp	nee	jaarrond, laagste aantallen in mei en juni*	Vlieland, verder complexe trends	Belang Westhoek toegenomen
Zilverplevier	verdwenen bij het wad bij Nes en enkele kleine oostelijke telgebieden (vasteland)	jaarrond, hoogste aantallen in mei en oktober, laagste aantallen in juni en juli*	Schiermonnikoog, de Rottums, Groningse/Friese kust, Vliehors	nee
Zwarte ruiter	verdwenen uit enkele losse verspreide deelgebieden	jaarrond, hoogste aantallen in april en juni t/m oktober	Dollard	Dollard van groot belang, andere deelgebieden vrijwel niet

8.1.3 Ecologische randvoorwaarden

In algemene zin gelden de volgende randvoorwaarden voor de steltlopers:

- Voldoende areaal rustgebied (deels buiten N2000-begrenzing)
- Voldoende areaal foerageergebied
- Afwezigheid van verstoring in rust- en foerageergebieden
- Voldoende beschikbaar voedsel
- Jaarlijkse populatiegroei die de sterfte kan compenseren of overstijgen

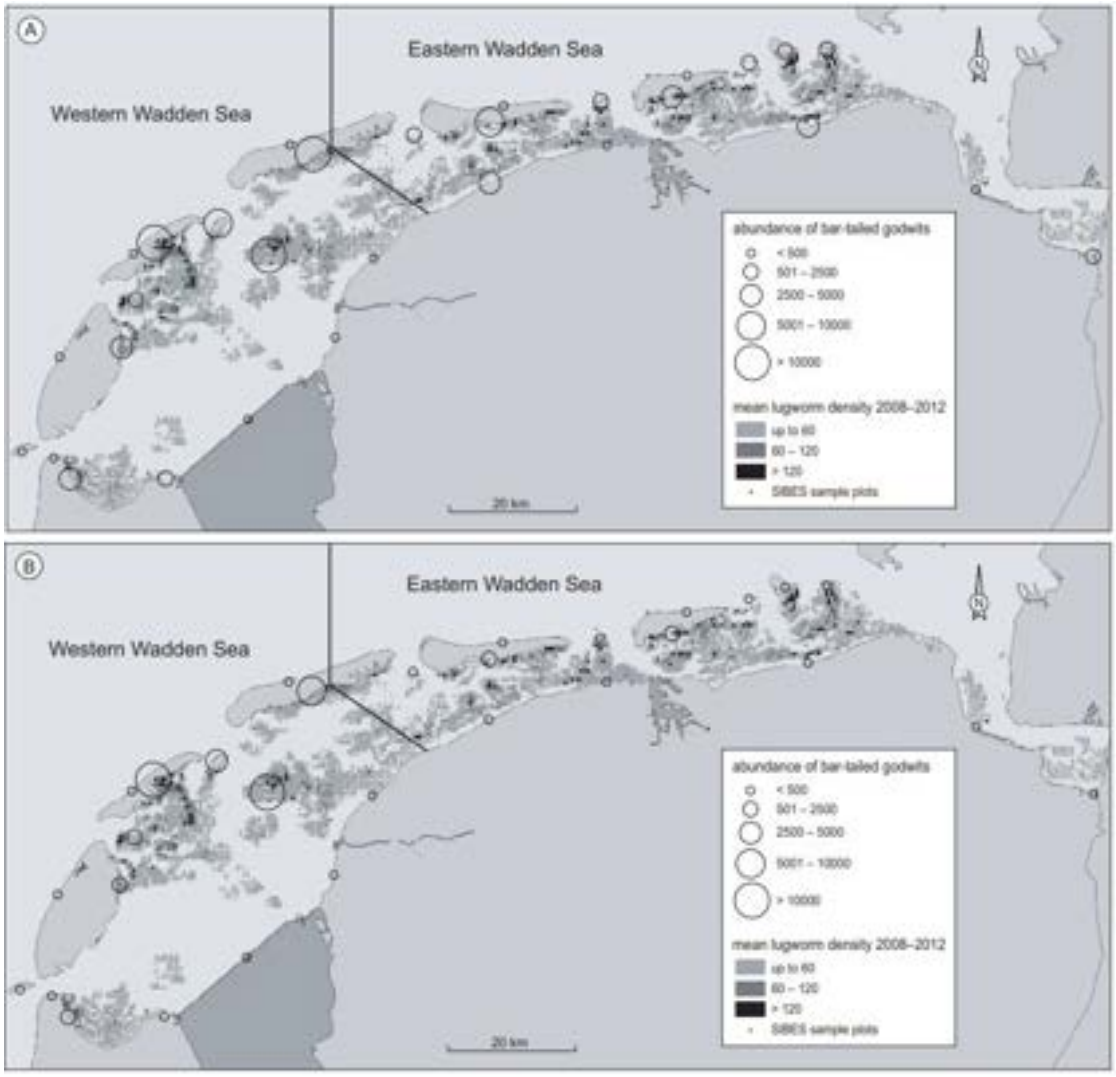
Voldoende areaal rustgebied
De steltlopers maken gebruik van gezamenlijke hoogwatervluchtplaatsen om te overtijen. De kwaliteit van een rust- en slaapplaats wordt bepaald door meerdere factoren (Rogers, Piersma, et al., 2006; Rogers et al., 2006). Deze hangt onder andere af van de geografische ligging (afstand tot het foerageergebied) en van kenmerken van het terrein (vegetatie – openheid en zichtbaarheid predatoren), aanwezigheid van predatoren en verstoring (Luis et al., 2001; Rogers et al., 2006). Daarnaast dient op de hoogwatervluchtplaatsen (hvp's) voldoende beschikbare ruimte te zijn. Deze kan beperkend zijn tijdens (heel) hoogwater, wanneer de vegetatie hoog is, en/of door verstoring wanneer mensen het gebied betreden (Fieten, Frauendorf, & Ens, 2022). Een deel van de hoogwatervluchtplaatsen bevindt zich buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied, onder andere op dijken en in het agrarisch gebied.

Voldoende areaal foerageergebied
Foerageergebieden liggen voor de steltlopers vooral in het litoraal. Enkele steltlopers foerageren echter vooral in het agrarisch gebied, namelijk grutto, goudplevier en kievit. Scholekster en wulp gebruiken het agrarisch gebied eveneens om te foerageren.

In de Waddenzee vinden geen structurele laagwatertellingen plaats van steltlopers, waardoor er te weinig inzicht is in de ligging van belangrijke foerageergebieden. Voor bepaalde soorten is zenderonderzoek uitgevoerd dat enig inzicht biedt. Dit geldt bijvoorbeeld voor scholekster (o.a. Ens et al. (2015)) en kanoet (o.a. Bijleveld et al. (2016)). Daarnaast zijn in het verleden in kader van specifieke onderzoeken laagwatertellingen uitgevoerd in delen van het jaar en/of delen van de Waddenzee (bijv. in het kader van Metawad, (van den Hout & Piersma, 2013)). Er zijn verder meerdere onderzoeken gedaan waarbij is gekeken naar de mogelijkheid om, bij het gebrek aan tellingen, data van andere belangrijke bepalende factoren te gebruiken om dichtheden van foeragerende steltlopers en het belang van foerageergebieden te kunnen inschatten.

De functie van de Waddenzee als foerageergebied voor steltlopers is een complex gegeven en is van meerdere factoren afhankelijk. Het gaat hierbij onder meer om het areaal intergetijdengebied, de droogvalduur en de voedselbeschikbaarheid, ofwel de hoeveelheid en de kwaliteit aan beschikbaar voedsel (in hoofdzaak bodemdieren zoals schelpdieren, wormen en kreeftachtigen). De omvang van het foerageergebied van steltlopers wordt in belangrijke mate bepaald door het areaal dat tussen de 40 % en 80 % van de tijd droogvalt (de Ronde et al., 2013). Het aantal foeragerende steltlopers neemt toe met het areaal laagdynamisch litoraal en met een toenemende spreiding in droogvalduren binnen de laagdynamische zone (Bouwmeester, 2015). De combinatie van het areaal, droogvalduur en de voedselbeschikbaarheid bepaalt grofweg de geschiktheid van de slikken of platen als foerageergebied voor steltlopers, waarbij de dagelijkse energiebehoefte van de steltlopers centraal staat. Hierbij speelt de snelheid waarmee 'het oogstbare voedselaanbod' vergaard kan worden een belangrijke rol (Zwarts et al., 1992; Zwarts & Blomert, 1992). Het gaat hierbij niet alleen om de prooidichtheid, maar ook de prooigrootte, de energie-inhoud, de verteerbaarheid, de schelpdikte, de ingraafdiepte en het gedrag aan het wadoppervlak. Dit verschilt ook weer per vogelsoort. De ingraafdiepte van specifieke benthos kan eveneens binnen het jaar variëren: zo bevinden wadpieren zich in de winter dieper in de wadbodem dan in de zomer. Wadpieren zijn een belangrijke prooisoort voor de rosse grutto. Het feit dat de wadpieren zich in de winter dieper ingraven maakt dat individuen met een kortere snavel (m.n. vrouwtjes) in de winter geen gebruik kunnen maken van deze voedselbron en daardoor kiezen voor een ander overwinteringsgebied dan de Waddenzee (Duijns et al., 2015). De aanwezigheid van benthos is verder sterk afhankelijk van factoren zoals hydro- en morfodynamiek, droogvalduur en sedimentsamenstelling. Daarnaast vertonen de aantallen en biomassa van benthos een grote variatie tussen de seizoenen en de jaren. Dit betekent dat het niet eenvoudig is om op basis van

voedselbeschikbaarheid voor een willekeurige steltlopersoort te bepalen hoeveel voedsel er is en/of dit belangrijke foerageergebieden zijn en dus aan te geven waar de potenties voor deze soort liggen (Ens et al., 2008). Een vergelijking van de verspreiding van de rosse grutto in de Waddenzee op hoogwatervluchtplaatsen in relatie tot de verspreiding de wadpier laat bijvoorbeeld geen duidelijke correlatie zien tussen beide (zie onderstaand figuur) (Duijns, 2014).



Figuur 8.1.1 Gemiddelde dichtheden van de wadpier (aantal/m^2) in de periode 2008-2012 en gemiddelde aantallen rosse grutto's op de hoogwatervluchtplaatsen (zwarte cirkels) in de zomer (april t/m september) (A) en in de winter (oktober-maart) (B) in dezelfde periode. In de winter bevindt het merendeel van de rosse grutto's zich in de westelijke Waddenzee, terwijl de vogels in de zomer een meer evenwichtige verspreiding kennen. Er zijn geen duidelijke correlaties tussen de dichtheden van wadpieren en de dichtheden van de rosse grutto's. Ontleend aan: Duijns (2014)

In aansluiting hierop zijn er verschillende studies uitgevoerd die geprobeerd hebben om de verspreiding van de wadvogels te correleren met abiotische factoren als hoogteligging van het wad en slikkigheid. Een aantal hiervan studies melden een positief resultaat (Granadeiro et al., 2004; Yates et al., 1993). Andere studies suggereren dat het verklarend vermogen van abiotische variabelen nogal tegenvalt (Ens et al., 2005; 2008). Onderzoek in de Westerschelde geeft aan dat er duidelijk onderscheid kan worden gemaakt in rijkere en armere telgebieden wat betreft de voedselbeschikbaarheid. Hiermee kunnen grotere patronen van foeragerende vogels worden verklaard maar blijft er toch veel onverklaarde variantie. Ook is er vaak een grote

ruimtelijke variatie op kleinere schaal (Ysebaert & Herman, 2002). Andere mechanismen spelen ook een rol waardoor de prooidichtheid een slechte voorspelling kan zijn van de innamesnelheid, de draagkracht en de ruimtelijke verdeling van de vogels (Bijleveld et al., 2016). Dit geldt voor de kanoet. Door Folmer et al. (2022) wordt eveneens aangegeven dat er op verschillende vlakken meer gedetailleerde studies nodig zijn naar het voedsellandschap, de prooikeuze van de verschillende vogelsoorten en de relatie tussen de oogstbaarheid van het voedsel en de sedimentsamenstelling voor soorten.

Uit onderzoeken waarbij laagwatertellingen zijn uitgevoerd, blijkt verder dat de verspreiding van specifieke vogelsoorten over de Waddenzee per seizoen kan verschillen. Zo hebben rosse grutto's in het najaar en de winter voorkeur voor de zandige delen van de westelijke Waddenzee, maar worden ze in de zomer zowel in slikkige als zandige habitats aangetroffen (Ens, 1993; van den Hout & Piersma, 2013; Duijns, 2014). Bonte strandlopers hebben zowel in de zomer als de winter een voorkeur voor de oostelijke Waddenzee (van den Hout & Piersma, 2013). Gezenderde scholeksters schakelden door het jaar heen over op verschillende voedselbronnen: van kokkels naar Amerikaanse zwaardschede naar wormen in weilanden (Ens et al., 2015).

Daarnaast blijkt dat ook andere aspecten van invloed zijn op het gebruik van foerageergebieden. Het gaat hierbij om het risico op predatie, verstoring, afstand tot de hoogwatervluchtplaatsen en de dichtheid aan soortgenoten (Folmer et al., 2010; Ens et al., 2008; Duijns, 2014). Voor rosse grutto is voedselbeschikbaarheid alleen bijvoorbeeld geen goede verklaring voor het feit dat de soort vooral in de westelijke Waddenzee overwintert, terwijl de totale beschikbaarheid van wadpieren daar lager is dan in de oostelijke Waddenzee. Echter, in de westelijke Waddenzee is het risico om gepredeerd te worden waarschijnlijk lager en kunnen de vogels het opschuiven van de waterlijn gedurende het getij beter volgen waardoor de foerageertijd wordt gemaximaliseerd (Duijns, 2014). Door een hoge dichtheid aan foeragerende soortgenoten kan er daarnaast interferentie optreden. Dit geldt bijvoorbeeld voor wulp en zilverplevier (Folmer et al., 2010).

In de Westerschelde worden recentelijk meer gedetailleerde studies naar morfologische ontwikkelingen, bodemdieren (voedselaanbod en -kwaliteit) en gebruik door steltlopers uitgevoerd (o.a. Craeymeersch & Ysebaert (2020); van den Bogaard et al. (2024)) op basis van aanbevelingen van Ysebaert et al. (2016). Door van den Bogaard et al. (2024) zijn statistische analyses uitgevoerd waarbij laagwatertellingen in de Westerschelde zijn gekoppeld aan gebiedskenmerken zoals voedselaanbod om het habitatgebruik van steltlopers te bepalen. Uit de studie blijkt dat de kans op aanwezigheid van specifieke vogelsoorten beter te verklaren is dan het aantal vogels in een bepaald gebied. De onderzochte vogelsoorten hadden een voorkeur voor het foerageren op laagdynamische slikken en platen, waarbij er een brede range is in droogvalduur (30-70 % droogvalduur), met fijn zandige tot enigszins slibrijke bodems en een licht bolle vorm (i.e. het profielverloop van slikken en platen). Afwezigheid van verstoring en de nabijheid tot hoogwatervluchtplaatsen blijken eveneens een belangrijke rol te spelen. Voor slechts drie vogelsoorten kon een rechtstreeks verband met de totale biomassa macrofauna worden aangetoond. Dit betekent niet per se dat een dergelijke relatie bij de andere soorten ontbreekt: de monsterpunten van macrofauna waren niet optimaal (o.a. te veel variatie tussen monsterpunten, onvoldoende ruimtelijke dekking, data alleen beschikbaar voor het najaar) om de verspreiding van vogelsoorten in tijd en ruimte goed te kunnen verklaren. Van den Bogaard et al. (2024) geven aan dat de statistische relaties sterk genoeg zijn om als uitgangspunt te nemen voor inrichtings- en beheervraagstukken. Hierbij is het van belang dat wordt ingezet op het behoud van het netto oppervlak droogvallend areaal, met een focus op licht bolle slikken met een groot aandeel laagdynamisch areaal en een grote range in droogvalduur. Daarnaast is variatie in (matig) slibrijke en meer zandige delen van belang om verschillende vogelsoorten optimale foerageeromstandigheden te bieden. Verder is het beperken van verstoring door

menselijke activiteiten in de Westerschelde een belangrijke sturende factor, net als het behouden van afdoende geschikte hvp's op korte afstand van foerageergebieden (van den Bogaard, Vanoverbeke, et al., 2024). Naar verwachting zijn deze bevindingen eveneens van toepassing op de Waddenzee, waarbij moet worden opgemerkt dat er mogelijk gebiedsspecifieke kenmerken zijn van de Waddenzee die eveneens van belang zijn maar in voorgaande onvoldoende tot uiting komen.

Afwezigheid van verstoring

De verstoringsafstanden van steltlopers verschillen per soort en per individu van de soort. De verstoringsafstanden op hvp's zijn groter dan de verstoringsafstanden in het foerageergebied. De verstoringsgevoeligheid van steltlopers is voor de meeste soorten middelgroot (50-100 m en tot 500 m op hvp's) tot groot (100-250 m en tot 1.000 m op hvp's) (zie Tabel 8.2). Wulp is zeer verstoringsgevoelig en heeft daardoor een zeer grote verstoringsafstand van 100-250 m in het foerageergebied en 1.000-2.000 m op hvp's (Krijgsveld, Klaassen, & van der Winden, 2022b). Voor de kievit, goudplevier, wulp, tureluur en zwarte ruiter geldt dat deze soorten ook hun vliegveren ruien in de Waddenzee (Heidinga et al., 2023). Tijdens deze rui (die voornamelijk plaatsvindt in de nazomer) zijn deze soorten extra gevoelig voor verstoring en voedseltekort, omdat ruien veel energie kost. De verstoringsgevoeligheid is samengevat in 8.1.2.

Tabel 8.1.2 Verstoringsgevoeligheid van steltlopers met een instandhoudingsdoelstelling in de Waddenzee (Krijgsveld et al., 2022b)

Soort	**Verstoringsgevoeligheid (vluchtafstanden)**
Bontbekplevier	middelgroot (50 - 100 m, tot 500 m op hvp's)
Bonte strandloper	middelgroot (50 - 100 m, tot 500 m op hvp's)
Drieteenstrandloper	middelgroot (50 - 100 m, tot 500 m op hvp's)
Goudplevier	groot (100 - 250 m, tot 1000 m op hvp's)
Groenpootruiter	middelgroot (50 - 100 m, tot 500 m op hvp's)
Grutto	groot (100 - 250 m, tot 1000 m op hvp's)
Kanoet	groot (100 - 250 m, tot 1000 m op hvp's)
Kievit	groot (100 - 250 m, tot 1000 m op hvp's)
Kluut	groot (100 - 250 m, tot 1000 m op hvp's)
Krombekstrandloper	middelgroot (50 - 100 m, tot 500 m op hvp's)
Rosse grutto	groot (100 - 250 m, tot 1000 m op hvp's)
Scholekster	groot (100 - 250 m, tot 1000 m op hvp's)
Steenloper	klein (25 - 50 m), tt 250 m op hvp's)
Tureluur	groot (100 - 250 m, tot 1000 m op hvp's)
Wulp	zeer groot (100 - 250 m, tot 1-2 km op hvp's)
Zilverplevier	groot (100 - 250 m, tot 1000 m op hvp's)
Zwarte ruiter	middelgroot (50 - 100 m, tot 500 m op hvp's)

Voldoende voedsel

Voor de meeste steltlopers bestaat het hoofdvoedsel uit wormen en kleine ongewervelden (zie Tabel 8.1.3). Er zijn ook meer opportunistische soorten, zoals de steenloper, en soorten met een (zeer) gevarieerd dieet (visjes, garnalen, wormen) zoals de groenpootruiter (Folmer et al., 2022). Of het voedsel beschikbaar is voor deze soorten, is afhankelijk van de droogvalduur van platen (voldoende tijd om te foerageren), aanwezigheid van de prooisoort (op de juiste diepte) en afwezigheid van verstoring. De dichtheden van specifieke organismen op platen met een bepaalde droogvalduur varieert, waardoor het per steltlopersoort varieert wat de beste voedselgebieden zijn. Uiteraard is het voorkomen van voedsel niet alleen afhankelijk van de droogvalduur, maar onder andere ook de sedimentsamenstelling en bodemschuifspanning.

Tabel 8.1.3 Belangrijkste voedseltype van de steltlopers (globaal) (Hornman et al., 2024)

Soort	Voedseltype
Bontbekplevier	Wormen
Bonte strandloper	Wormen
Drieteenstrandloper	Wormen
Goudplevier	Gemengd
Groenpootruiter	Gemengd
Grutto	Gemengd
Kanoet	Schelpdieren
Kievit	Gemengd
Kluut	Wormen
Krombekstrandloper	Wormen
Rosse grutto	Wormen
Scholekster	Schelpdieren
Steenloper	Gemengd
Tureluur	Gemengd
Wulp	Gemengd
Zilverplevier	Wormen
Zwarte Ruiter	Gemengd

8.1.4 Huidig doelbereik

Populatie

In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van de huidige staat van instandhouding en het doelbereik ten aanzien van het aantal vogels in de Waddenzee. De strandlopers (bonte strandloper, drieteenstrandloper, kanoet, steenloper) halen de doelaantallen in de Waddenzee, met uitzondering van de krombekstrandloper. Dit geldt ook voor de zilverplevier, steenloper en rosse grutto. De doelaantallen van goudplevier, groenpootruiter, grutto, kievit, kluut, krombekstrandloper, scholekster, tureluur, wulp en zwarte ruiter worden niet gehaald. Van deze soorten laten met name de scholekster, zwarte ruiter, kluut en de groenpootruiter langdurige negatieve trends zien, en dit geldt voor de hele Waddenzee (Folmer et al., 2022). Zwarte ruiter heeft alleen in de Dollard een stabiele trend en neemt in de rest van de Nederlandse Waddenzee overal af, net als op het niveau van de flyway (van Roomen et al., 2022).

Tabel 8.1.4 Overzicht landelijke staat van instandhouding (L SvI), bijdrage, doelaantal en gemiddeld aantal vogels van de steltlopers (niet-broedvogels) waarvoor Natura 2000-gebied Waddenzee is aangewezen. --: sterke afname, -: afname, 0: stabiel, +: toename, ++: sterke toename, ~: onduidelijk, ?: onbekend. Bronnen: L SVI: bouwstenen, doelen en bijdrage: (Ministerie van LVVN, 2024a) recente aantallen en trend: (Sovon, 2024bk)

Soort	L SvI	% Bijdrage L SvI	Functie	Doel	Gem. 2016-2022	Trends sinds 1994
Bontbekplevier	gunstig	50-75	f, s, r	1.800	3.796	+
Bonte strandloper	gunstig	>75	f, s, r	206.000	238.347	+
Drieteenstrandloper	gunstig	30-50	f, s, r	3.700	8.276	+
Goudplevier	zeer ongunstig	50-75	f, s, r	19.200	16.113	0
Groenpootruiter	gunstig	>75	f, s, r	1.900	1.221	-

Grutto	zeer ongunstig	15-30	f, s, r	1.100	1.081	+
Kanoet	gunstig	>75	f, s, r	44.400	54.797	-
Kievit	zeer ongunstig	6-15	f, s, r	10.800	9.707	+
Kluut	matig ongunstig	50-75	f, s, r	6.700	5.299	-
Krombekstrandloper	gunstig	>75	f, s, r	2.000	1.856	+
Rosse grutto	gunstig	>75	f, s, r	54.400	61.395	+
Scholekster	zeer ongunstig	>75	f, s, r	140.000-160.000	81.319	-
Steenloper	matig ongunstig	50-75	f, s, r	2.300-3.000	3.821	+
Tureluur	gunstig	>75	f, s, r	16.500	15.233	0
Wulp	gunstig	>75	f, s, r	96.200	76.411	-
Zilverplevier	gunstig	>75	f, s, r	22.300	26.162	+
Zwarte ruiter	zeer ongunstig	50-75	f, s, r	1.200	564	-

Omvang

De omvang van het leefgebied van de steltlopers is niet wezenlijk veranderd, maar de verspreiding (het gebruik van het leefgebied door een soort) in sommige gevallen wel. Deze veranderingen worden hier besproken.

Voor de veranderingen in het verspreidingsgebied is de periode 1999-2004 vergeleken met het recente voorkomen (2016-2022). De veranderingen in de omvang en het gebiedsgebruik zijn weergegeven in Tabel 8.1.1. Het verspreidingsgebied van de grutto, krombekstrandloper en zilverplevier, kluut, kanoet en zwarte ruiter is kleiner geworden. Zie ook de verspreidingskaarten in Bijlage 6.

Kwaliteit

Verstoring door verschillende vormen van recreatie (Fieten, Frauendorf et al., 2022; Heidinga et al., 2023) heeft mogelijk een negatieve invloed op de instandhouding van steltlopers (Heidinga et al., 2023). Met name tijdens de rui is deze rust van belang. Voor wormeneters lijken er geen knelpunten met betrekking tot voedselaanbod, omdat de doelaantallen van deze soorten over het algemeen worden gehaald, behalve als sprake is van externe knelpunten. Voor de scholekster is de draagkracht van het leefgebied achteruit gegaan. Na het dieptepunt in het areaal droogvallende mosselbanken in de Waddenzee in de jaren negentig is herstel van het areaal opgetreden, maar hierbij is het areaal gemengde banken sterk toegenomen, en deze hebben een lagere draagkracht voor scholekster dan pure mosselbanken (Waser, 2018). Voor groenpootruiter, tureluur, kluut en krombekstrandloper is niet duidelijk of er specifieke knelpunten in de Waddenzee aan de orde zijn, anders dan mogelijke verstoring door menselijke activiteiten. Voor wulp is er mogelijk sprake van een afname van het voedselaanbod en zou verstoring door recreatie een rol kunnen spelen (Koffijberg et al., 2024). Voor zwarte ruiter is eveneens geen evidente oorzaak voor de afname aan te geven. In paragraaf 8.1.5 wordt verder ingegaan op de knelpunten.

Ecologische randvoorwaarden

In tabel 8.1.5 staan de ecologische randvoorwaarden en wordt aangegeven in hoeverre hieraan wordt voldaan. Naar verwachting wordt voldaan aan de randvoorwaarde voldoende areaal foerageergebied en hoogwatervluchtplaatsen. Verstoring door recreatie is een knelpunt op een deel van de hoogwatervluchtplaatsen. Daarnaast is het waarschijnlijk dat er verstoring in foerageergebieden optreedt door diverse activiteiten. Voor scholekster wordt niet voldaan aan de voorwaarde van voldoende voedsel, mogelijk geldt dit ook voor kanoet en wulp.

Tabel 8.1.5 Ecologische randvoorwaarden en mate waarin hieraan wordt voldaan voor de steltlopers. Betekenis kleuren: groen: goed, rood: onvoldoende, oranje: matig, grijs: onbekend. Totaalscore bepaald volgens stoplichtbenadering: eén of meer slecht: score is slecht; één of meer matig, maar geen score slecht: score is matig; 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed; tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend. Externe randvoorwaarden tellen niet mee in de totaalscore.

Ecologische randvoorwaarde	Soort	Intern/extern	Mate waarin wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden
Voldoende geschikte rust- en foerageergebieden	alle steltlopers	Intern	naar verwachting goed
Voldoende rust in het foerageergebied	alle steltlopers	Intern	naar verwachting matig
Voldoende rust op de hoogwatervluchtplaatsen	alle steltlopers	Intern/extern	naar verwachting slecht
Voldoende voedsel	alle steltlopers	Intern	wisselend. Naar verwachting voldoende voor wormeneters en in grote lijnen ook soorten met een gemengd dieet. Voor scholekster onvoldoende, draagkracht permanent veranderd
Populatiegroei voldoende om sterfte te compenseren of om te groeien bij soorten waarvoor de doelaantallen niet worden gehaald	*alle steltlopers*	*Met name extern. Telt niet mee voor totaalscore.*	*- broedsucces: voor typische weidevogels en soorten die in het arctisch gebied broeden waarschijnlijk onvoldoende* *- overige sterfte: steltlopers zijn gevoelig voor vogelgriep, maar tijdens uitbraken afgelopen jaren geen grote sterfte opgetreden*
Totaalscore			**Slecht (50%)**

Conclusie doelbereik

Onderstaande tabel geeft het doelbereik weer voor de steltlopers.

Tabel 8.1.6. Doelbereik niet-broedvogels, steltlopers. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Soort	Populatie	Oppervlakte	Kwaliteit
Bontbekplevier	1.800	=	=
Bonte strandloper	206.000	=	=
Drieteenstrandloper	3.700	=	=
Goudplevier	19.200	=	=
Groenpootruiter	1.900	=	=
Grutto	1.100	=	=
Kanoet	44.400	=	>
Kievit	10.800	=	=
Kluut	6.700	=	=

Soort	Populatie	Oppervlakte	Kwaliteit
Krombekstrandloper	2.000	=	=
Rosse grutto	54.400	=	=
Scholekster	140.000-160.000	=	>
Steenloper	2.300-3.000	=	>
Tureluur	16.500	=	=
Wulp	96.200	=	=
Zilverplevier	22.300	=	=
Zwarte ruiter	1.200	=	=

8.1.5 Kansen en knelpunten

Externe knelpunten

Voldoende groei van de populatie

Laag broedsucces door intensivering landbouw

Voor meerdere steltlopers geldt dat belangrijke knelpunten in het agrarisch gebied liggen, zoals voor **kievit** (Roodbergen et al., 2018) en **grutto**. Dit heeft met name te maken met intensieve bemesting en verdroging en effecten hiervan op het voedselaanbod. Het broedsucces is laag, en de voedselbeschikbaarheid (voor jongen) is onvoldoende. Dit geldt ook voor de **scholekster** (Frauendorf, 2022). Omdat het grootste deel van de scholeksters en grutto's die buiten de broedtijd in de Waddenzee verblijven, ook deel uitmaken van de Nederlandse broedpopulatie, is dit een belangrijk knelpunt (Koffijberg et al., 2024).

Afname broedpopulatie kluut

De precieze oorzaak voor de achteruitgang van de **kluut** als niet-broedvogel in Nederland is niet bekend. Voor de niet-broedvogelpopulatie kluten geldt dat het lage broedsucces van de broedvogelpopulatie, die deels in het gebied blijven, ook meespeelt in het niet halen van de doelen (Koffijberg et al., 2024). Een deel van de kluten die als niet-broedvogel in de Waddenzee voorkomen, broedt echter in Duitsland, Denemarken en Zweden. In Duitsland zijn de korte (2004-2016) en lange termijn (1985-2016) trend voor de broedpopulatie negatief. In Denemarken is de korte termijn (2004-2014) trend negatief en de lange termijn (1980-2014) trend fluctuerend. In Zweden is de korte termijn trend (2007-2018) stabiel en de lange termijn trend positief (1980-2018) (EUNIS, z.d.).

Afname broedsucces in arctisch gebied

Wat betreft het broedsucces in arctisch gebied leidt klimaatverandering mogelijk tot verminderd broedsucces van de **kanoet**, waardoor de aantallen niet-broedvogels in de Waddenzee afnemen. Andere soorten die daar broeden (**krombekstrandloper**, een ondersoort van de **rosse grutto** en de **zilverplevier**) laten in de Waddenzee ook een afname zien (van Roomen et al., 2022).

Vogelgriep

Kanoeten zijn vatbaar gebleken voor vogelgriep en in de winter van 2021/2022 is dan ook aanzienlijke sterfte opgetreden in de Waddenzee (DWHC, 2021). Ook andere soorten steltlopers zijn als kwetsbaar aangemerkt (Slaterus et al., 2024).

Potentieel knelpunt: sterfte door aanvaring met windturbines

Op verschillende plekken langs de randen van de Waddenzee zijn windturbineparken of solitaire windturbines aanwezig. Aanvaringen met de turbines leiden tot sterfte. Vooral soorten die een binding hebben met het vasteland zijn kwetsbaar. Dit geldt in het bijzonder voor steltlopers die (deels) buiten de Waddenzee in het agrarisch gebied foerageren, zoals scholekster, wulp, goudplevier en kievit. Het aanvaringsrisico wordt onder andere bepaald door de ligging, de hoogte van de turbine, de rotorhoogte en de opstelling. Het is niet duidelijk of (cumulatieve) sterfte door aanvaring met windturbines tot merkbare effecten leidt op de instandhoudingsdoelstellingen van de Waddenzee.

Voldoende voedsel

Afname voedselaanbod door intensivering landbouw

Voor **goudplevier** heeft de intensivering van de landbouw, door de sterke bemesting en verdroging, geleid tot afname van het voedselaanbod in het agrarisch gebied (Sovon, 2024af).

De **zwarte ruiter** is gevoelig voor de eutrofiëring van het water in de Dollard. Volgens Prop et al. (2012) verdwijnt de belangrijkste prooi hier, de slijkgarnaal, door vermesting, als gevolg van toename van intensieve veehouderij in Oost-Groningen. Hierdoor zouden de aantallen zwarte ruiters in de Dollard zijn afgenomen. Op de Heringsplaat in de Dollard laat de slijkgarnaal echter geen duidelijke trend zien tussen 1991 en 2020 (zie Figuur 5.3.8). De korte termijn trend is positief voor de Dollard: in de periode 2009-2020 is de biomassa van slijkgarnalen toegenomen (zie Figuur 8.1.2).



Figuur 8.1.2 Biomassa van slijkgarnalen op Hond en Paap en in de Dollard tussen 2009 en 2020. Ontleend aan: (Schmidt et al., 2021)

Het is onduidelijk waarom de zwarte ruiter zich niet verplaatst naar andere plekken in de Nederlandse Waddenzee, zoals langs de Friese Waddenkust, waar ook hoge concentraties slijkgarnalen zijn (Hornman et al., 2022). Mogelijk spelen niet voedselgerelateerde oorzaken een rol. De zwarte ruiter vertoont landelijk een afname, evenals in andere delen van de Waddenzee, met uitzondering van het Deense deel. Hier komen echter slechts kleine aantallen voor (Hornman et al., 2024).

Effecten toename droogte in zomers en warme winters

In warme, droge zomers kan massale sterfte optreden van kokkels (Beukema & Dekker, 2020). Warme winters zijn ongunstig voor de broedval van schelpdieren. Een vrij uitgebreide toelichting over de effecten van warmere winters en hete droge zomers staat in paragraaf 5.2.4.

Voldoende geschikte rust- en foerageergebieden
Verschuiving van overwinteringsgebieden
Klimaatverandering leidt tot een noordwaartse verschuiving van het overwinteringsgebied en veranderingen in de arctische broedgebieden. Gezien de toename van de **groenpootruiter** in de Duitse en Deense Waddenzee en de afname in de Nederlandse Waddenzee, lijkt de groenpootruiter steeds noordelijker te overwinteren (Koffijberg et al., 2024). Voor **goudplevier** betekenen de veranderde klimatologische omstandigheden dat de soort vermoedelijk langer nabij het broedgebied kan verblijven (Sovon, 2024af).

Wisselende aantallen door andere oorzaken
De schommelingen in aantallen **krombekstrandlopers** in Nederland hangen samen het broedsucces en met de windrichting tijdens de najaarstrek. De meeste doortrekkers zijn aanwezig bij stevige oostenwinden. De doortrekpiek is kort en de soort kan daardoor gemist worden tijdens de reguliere vogeltellingen. De aantallen van de krombekstrandloper kunnen bovendien makkelijk worden onderschat tijdens de tellingen wanneer ze in grote groepen met andere strandlopers voorkomen (Sovon, 2024ak).

Interne knelpunten
Voldoende groei van de populatie
Hoge overleving
De overleving van scholeksters in de winter in het Waddengebied lijkt in de periode 2008-2016 te zijn afgenomen en lager te zijn dan in de Delta. De afname hangt mogelijk samen met de afname van het voedselaanbod in de Waddenzee (Allen et al., 2019).

Voldoende voedsel
Onvoldoende voedsel beschikbaar
Voor **schelpdiereters** zoals scholekster zijn met name mosselen, kokkels en nonnetje belangrijke prooisoorten. Er zijn veranderingen opgetreden in de beschikbaarheid van deze schelpdieren. In droge hete zomers kan er massale kokkelsterfte optreden. Het bestand van het nonnetje (zie Figuur 5.2.17) is na 2001 sterk afgenomen. Daarnaast bestaat een aanzienlijk deel van de litorale schelpdierbanken momenteel uit gemengde banken van Japanse oester en mosselen (Compendium voor de Leefomgeving, 2024). Hier komen scholeksters en kanoeten in lagere dichtheid voor dan op de banken die volledig uit mossels bestaan (Waser, 2018). Er is dus sprake van een draagkrachtvermindering en het voedsellandschap is permanent veranderd voor scholekster en kanoet (Waser, 2018), hoewel het effect op de kanoet naar verwachting beperkt is omdat mosselen een beperkt onderdeel van het dieet vormen (Dekinga & Piersma, 1993).

In jaren met een laag voedselaanbod zou de handkokkelvisserij mogelijk tot verhoogde sterfte onder scholeksters kunnen leiden (Ens, 2021), en misschien geldt dit ook voor kanoeten (Koffijberg et al., 2024), al is dit niet onderzocht. Voor de **wulp** geldt dat er op korte termijn een matige afname te zien is. Dit hangt mogelijk samen met lokale voedselbeschikbaarheid in combinatie met de hoge verstoringsgevoeligheid van de soort (Koffijberg et al., 2024).

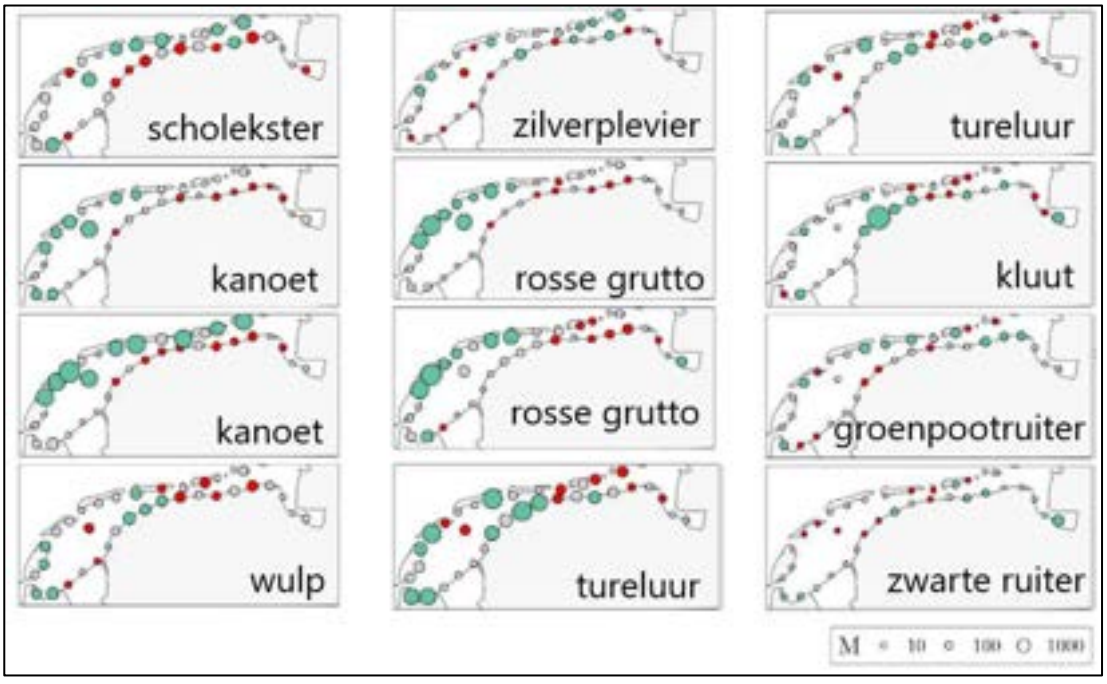
Voldoende rust in rust- en foerageergebieden
Algemeen: verstoring door recreatie
Het aantal recreanten dat de Waddeneilanden bezoekt, is toegenomen (zie paragraaf 5.9.4). Hierdoor is mogelijk ook de mate van verstoring toegenomen. Een algemene zorg van beheerders in het Waddengebied is dat de druk op de Waddenzee te groot is geworden of dreigt te worden (Huzen, 2022, pers. comm. Waddenunit, 2022, in Heidinga et al., 2023). Van de verschillende recreatievormen zijn alleen voor de activiteiten robbentochten en wadlopen

afspraken gemaakt om het gebruik goed te registreren. Voor de overige vormen van recreatief gebruik is dit niet gedaan, waardoor het momenteel ontbreekt het aan kwantitatieve objectieve gegevens. Uit de evaluatie (Heidinga et al., 2023) is gebleken dat voor deze activiteiten alleen min of meer anekdotische gegevens van beheerders, bevoegde gezagen en toezichthouders beschikbaar zijn.

Verstoring van hoogwatervluchtplaatsen

Uit onderzoek van Folmer et al. (2022) blijkt dat er op basis van het aanwezige voedsel door twaalf steltlopers in de Waddenzee onderbenutting van hoogwatervluchtplaatsen optreedt: er wordt niet volledig gebruik gemaakt van het beschikbare voedsel. Verstoring van deze gebieden is hier naar verwachting een belangrijke oorzaak van (Fieten, Frauendorf, & Ens, 2022; Folmer et al., 2022).

Omdat de verspreiding van steltlopers binnen de Waddenzee sterk varieert, is het complex om een generieke en eenduidige conclusie te trekken over de locaties waar knelpunten optreden. Voor de **scholekster**, **grutto** en **kanoet** is er met name sprake van onderbenutting van voedsel bij locaties langs de Friese en Groninger noordkust (Folmer et al., 2022), zie Figuur 8.1.3. Bij de **groenpootruiter** speelt onderbenutting op Oost-Vlieland, de Rottums, de Friese kust en het oostelijk deel van Balgzand. Bij de **wulp** en **tureluur** treedt onderbenutting op in de oostelijke Waddenzee (vanaf oost-Ameland) en op Griend. De **zwarte ruiter** geeft geen duidelijk beeld (bijna overal afnemend). **Goudplevier** en **kievit** zijn niet geanalyseerd in Folmer et al. (2022), waardoor voor deze soorten niet bekend is waar over- en onderbenutting plaatsvindt. Volgens Fieten, Frauendorf et al. (2022) zijn Oost-Ameland en de Eems-Dollard locaties waar verstoring van goudplevieren mogelijk negatieve effecten heeft.



Figuur 8.1.3 Onderbenutting van hvp's voor soorten geanalyseerd in Folmer et al. (2022) waarvoor de instandhoudingsdoelstellingen niet worden gehaald in de Waddenzee. Dubbele soorten betreffen twee verschillende onderzochte perioden. Rood = onderbenutting, groen = overbenutting. Overgenomen en aangepast uit Folmer et al. (2022)

Een soort waar de laatste jaren veel onderzoek naar is gedaan, is de **scholekste**r. Zo is voor de scholekster vastgesteld dat in de nazomer een hoogwatervluchtplaats (hvp) op Vlieland (nabij

het dorp) werd gemeden door frequente verstoring door recreanten (van der Kolk et al., 2022). Deze hvp ligt buiten Natura 2000-gebied Waddenzee.

Bij onderzoek naar de verstoring van overtijende scholeksters door militair vliegverkeer, recreatie en natuurlijke oorzaken werd voor alle vormen van verstoring een zeer gering effect op de dagelijkse energiebehoefte berekend. De extra foerageertijd die nodig was om de effecten te compenseren bedroeg enkele seconden tot ongeveer een halve minuut (Linssen et al., 2019). In het onderzoeksgebied op Vlieland bedroeg de frequentie van verstoringen 0,17 keer per uur (Linssen et al., 2019). Uit modelleringen van verstoring van scholeksters blijkt dat wanneer het aantal verstoringen boven een frequentie van 1-1,5 keer per uur ligt, de fitness van individuen in een winter met een goed voedselaanbod kan afnemen. In winters met een laag voedselaanbod en zware winterse omstandigheden ligt die drempel op 0,2-0,5 keer per uur (Goss-Custard et al., 2006).

Wandelaars met honden, en vooral loslopende honden, hebben een sterk verstorend effect op vogels (Taylor et al., 2005; van der Zande, 1984). Honden jagen vaak spelend achter vogels aan en kunnen hierbij tevens vogels doden of verwonden. Hierbij kunnen groepen foeragerende of rustende watervogels massaal opvliegen (Krijgsveld, Klaassen, & van Der Winden, 2022a).

Verstoring door recreatief medegebruik van dijken

Recreatie op dijken kan leiden tot verstoring van hoogwatervluchtplaatsen. Vooral als er weinig ruimte is voor vogels om uit te wijken is verstoring een knelpunt, bijvoorbeeld omdat de voor de dijk liggende kwelder smal is en/of snel overstroomt bij verhoogde waterstanden. Uit Fieten et al. (2022) blijkt dat verstoring door recreatie op dijken speelt op de volgende locaties:

- Het dijktraject aan de Waddenzeekant vanaf Lange Paal tot aan de oostpunt van Vlieland (valt binnen Natura 2000-gebied Duinen Vlieland)
- De dijk bij de Feugelpôlle (vooral bij springtij)
- De dijk bij Normerven
- De dijk bij de kwelder Westhoek
- De dijk bij Zwarte Haan
- De dijk bij Wierum
- De dijk bij Westpolder (met name aanwezigheid van honden)
- De dijk ten zuiden van de Eemshaven

Op een deel van de Waddenzeedijken langs de vastelandskust zijn projecten uitgevoerd waarbij de toegankelijkheid voor recreanten is vergroot. Langs de vastelandskust van provincie Groningen is het project Kiek over diek gerealiseerd, waarbij delen van de zeedijk tussen Lauwersoog en Nieuw Statenzijl zijn opengesteld voor fietsers. Het belang van de dijk tussen de Eemshaven en Delfzijl voor steltlopers is hierdoor sterk afgenomen (Kersten & Jager, 2021). Deze vogels hebben zich verplaatst naar nieuwe hoogwatervluchtplaatsen in dit deel van het estuarium (zie onder Kansen).

Uit de Passende Beoordeling voor het project Op Paad lâns it Waad (Fieten, van der Heijden, et al., 2022) blijkt dat het geschikt maken van delen van een dijktraject tussen Harlingen-Koehool voor recreatie, zou kunnen leiden tot significante verstoring van overtijende vogels, in het bijzonder scholeksters. De uitkomsten van de PB hebben geleid tot aanpassing van het planvoornemen waarbij belangrijke hoogwatervluchtplaatsen op de dijk zijn ontzien.

Het vergroten van de toegankelijkheid van dijken voor recreatie kan dus leiden tot verstoring van met name hoogwatervluchtplaatsen, en daarmee een impact hebben op het doelbereik. Vooraf dienen de mogelijke effecten in beeld te worden gebracht. Met de aanleg van alternatieve

rustplaatsen kunnen effecten mogelijk worden gemitigeerd. Bij nieuwe dijkversterkingen kunnen daarnaast veranderingen optreden in de toegankelijkheid van broed-, rust- en foerageergebieden. Dit kan bijvoorbeeld aan de orde zijn bij de dijkversterking op Schiermonnikoog. Op de dijk en in de directe omgeving liggen belangrijke hvp's ter hoogte van het Rif (zuidwestpunt van Schiermonnikoog) (voor diverse vogelsoorten waaronder lepelaars), bij de jachthaven (belangrijke hvp voor o.a. scholekster) en op de Waddendijk naast de weg naar de veerhaven (m.n. steenlopers rusten hier op de breukstenen). Het is belangrijk dat de functionaliteit van deze hvp's behouden blijft en dat voorkomen wordt dat het voor recreanten makkelijker wordt om het wad of kwelders te betreden, om verstoring van hoogwatervluchtplaatsen, foerageergebied en broedplaatsen te voorkomen.



Foto. Hoogwatervluchtplaats van steenlopers op breukstenen op de Waddendijk op Schiermonnikoog. Foto: D.E. Heidinga

Verstoring van foerageergebieden

Verstoring in foerageergebieden kan leiden tot een verminderde voedselopname, een hoger energieverbruik en het verlaten van optimale foerageergebieden (Krijgsveld et al., 2022a).

Potentieel knelpunt: verstoring door waterrecreatie

- Droogvallende schepen

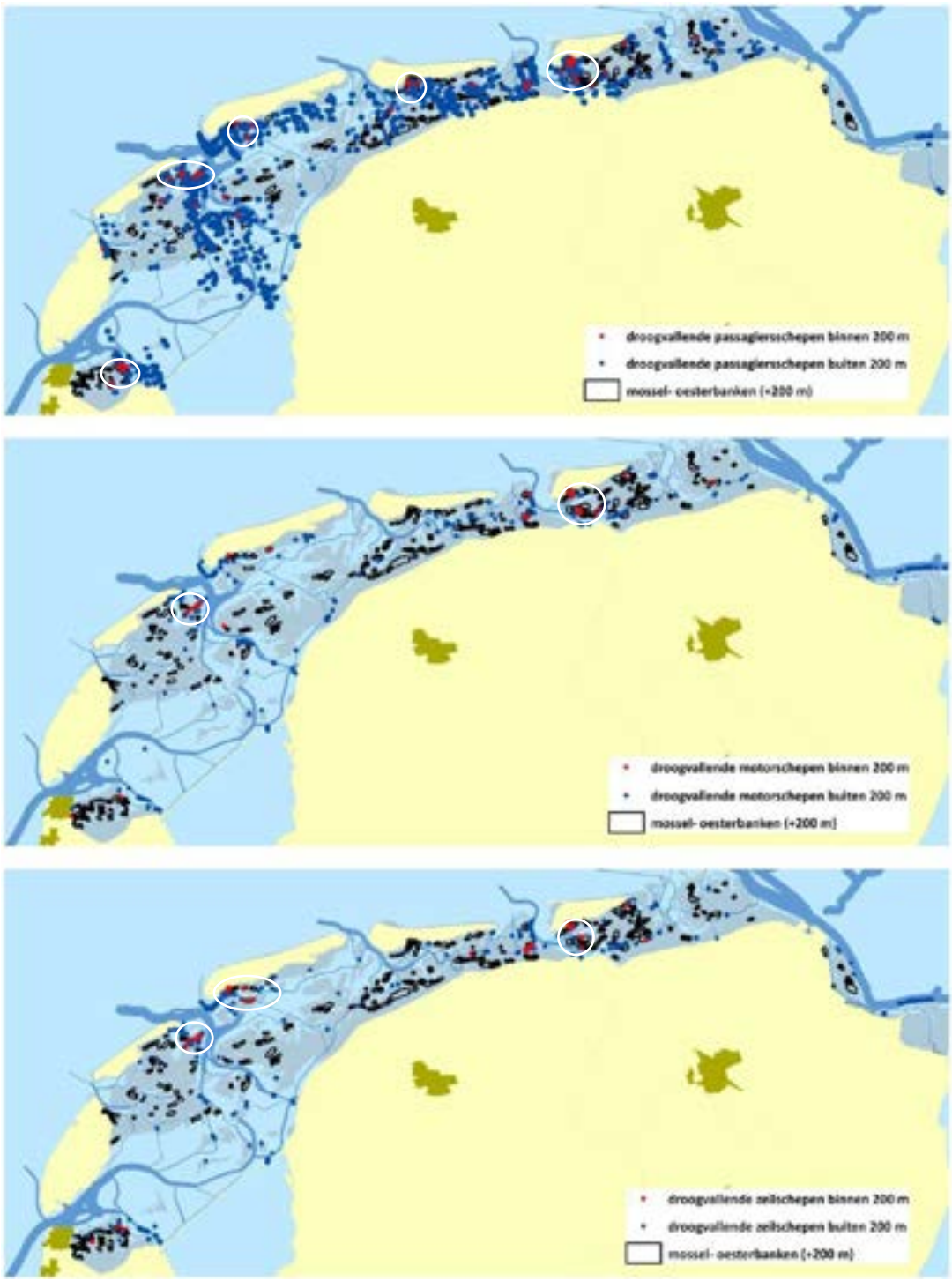
In de periode 2016-2018 heeft monitoring plaatsgevonden van de vaarrecreatie, de overlap met vogels en zeehonden en verstoring. Hieruit is gebleken dat er een concentratie is van droogvallende schepen in de buurt van oester- en mosselbanken onder Schiermonnikoog, ten zuidoosten van Vlieland, bij Balgzand, in de buurt van de haven van Terschelling en bij de jachthaven van Ameland (uitgezonderd motorboten) (zie Figuur 8.1.4) (Meijles et al., 2019). Voor **scholekster**, **rosse grutto** en **wulp** is gekeken naar de overlap tussen de locaties van droogvallende schepen en frequentie van dit gebruik en het zogenaamde voedsellandschap. Hieruit blijkt dat er vaker wordt drooggevallen in gebieden met een groot voedselaanbod voor deze soorten. Hierdoor kunnen droogvallende schepen potentieel tot grote negatieve effecten leiden op de draagkracht voor deze soorten (Meijles et al., 2019).



Foto. Droogvallende schepen ten zuiden van het Rif. Foto: D.E. Heidinga

- Snelvaren

Uit onderzoek van Meijles et al. (2018) blijkt dat het aantal overtredingen ten aanzien van snelvaren gering is. Gebaseerd op AIS-gegevens vaart in totaal minder dan 1 % van de schepen te hard op plekken waar dat in de Waddenzee niet mag (Meijles et al., 2018). De meeste overtredingen vinden plaats in het Scheurrak, de Omdraai en Inschot (Meijles et al., 2018). Toezichthouders noemen het snelvaren buiten de hoofdvaargeulen of door gesloten gebieden als een belangrijke bron van verstoring in het Waddengebied. Vanuit toezicht en handhaving worden Richel en de Engelshoek genoemd als hotspots voor verstoring door recreatievaart. Toezicht en handhaving op snelvaren bij de Blauwe Balg, Engels Hoek, Griend, tussen de eilanden en de havens heeft hoge prioriteit (pers. comm. BAW, 2022; Rijkswaterstaat, 2019 in Heidinga et al., 2023). Vanwege de tegenstrijdige informatie over locaties waar snelvaren mogelijk een knelpunt vormt, is dit knelpunt niet op kaart weergegeven.

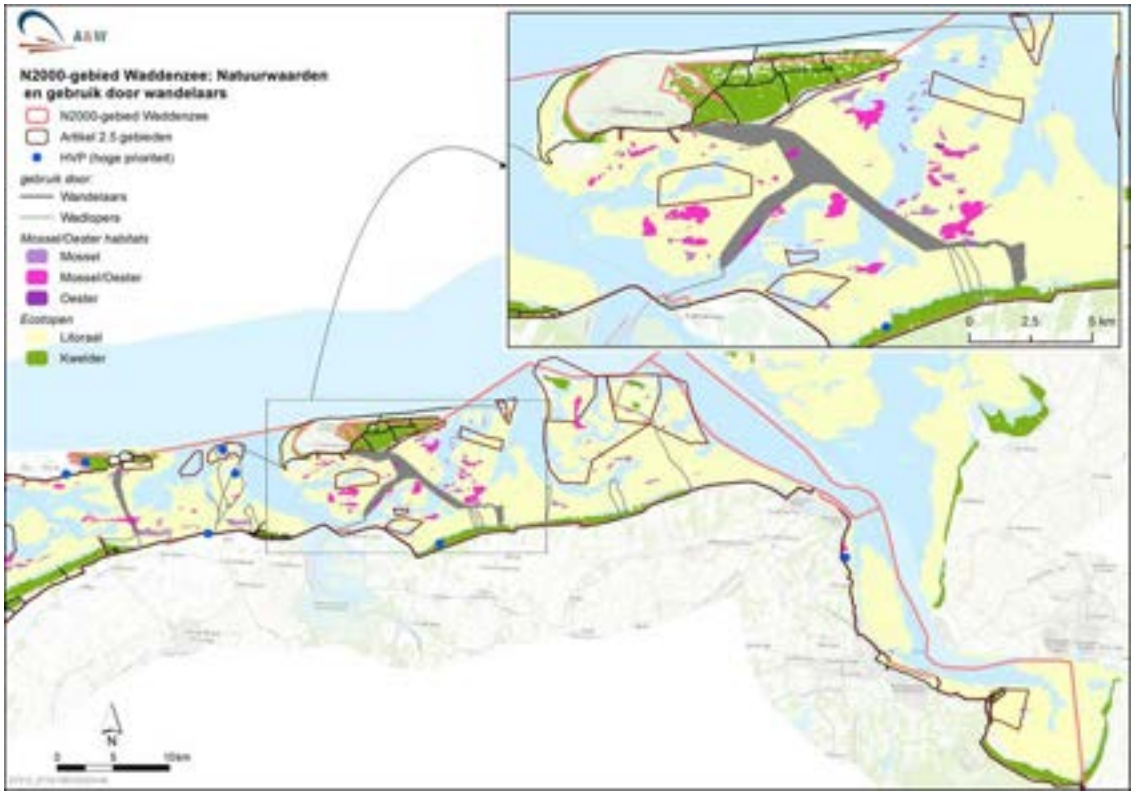


Figuur 8.1.4 Droogvallende recreatieschepen binnen 200 m van mossel- en oesterbanken voor vaarseizoen 2018. De belangrijkste knelpuntlocaties zijn omcirkeld. Ontleend aan: Meijles et al., 2019

- Wadlopen

Wadlopen kan leiden tot verstoring van foeragerende en rustende steltlopers op de platen. Veel gelopen routes zijn de route van Holwerd-Oost naar het Oerd, van Wierum naar het Rif, van Lauwersoog en kwelder Westpolder naar Schiermonnikoog (inschatting op basis van Strava gegevens 2024). Uit gegevens over de omvang van deze activiteit in de periode 2000-2021 blijkt niet dat dit gebruik is toegenomen (Heidinga et al., 2023). Het aantal deelnemers aan

georganiseerde wadlooptochten is echter toegenomen (pers. comm. Provincie Fryslân, 2023, in Heidinga et al., 2023). Provincie Groningen, It Fryske Gea, Vereniging Natuurmonumenten, Gemeente Schiermonnikoog en Omgevingsdiensten hebben aangegeven dat het wadlopen en de excursies op en rond het wad de laatste jaren zijn toegenomen (pers. comm., 2022, in Heidinga et al., 2023). Het beeld van de mate van naleving van regels en de verstoring die optreedt door wadlopen is wisselend. Volgens It Fryske Gea en het Groninger Landschap is sprake van verstoring aan de randen van kwelders, ook in de broedtijd. Het is gebruikelijk dat er bij georganiseerde tochten wordt afgestemd met de terreinbeheerder waar men veilig het wad op kan, maar dit gebeurt mogelijk niet altijd voldoende.
Medewerkers van Rijkswaterstaat VWM en ODNHN zien wadlopen als een activiteit waarbij juist relatief weinig overtredingen plaatsvinden (pers. comm. RWS VWM en ODNHN, 2022, in Heidinga et al., 2023).



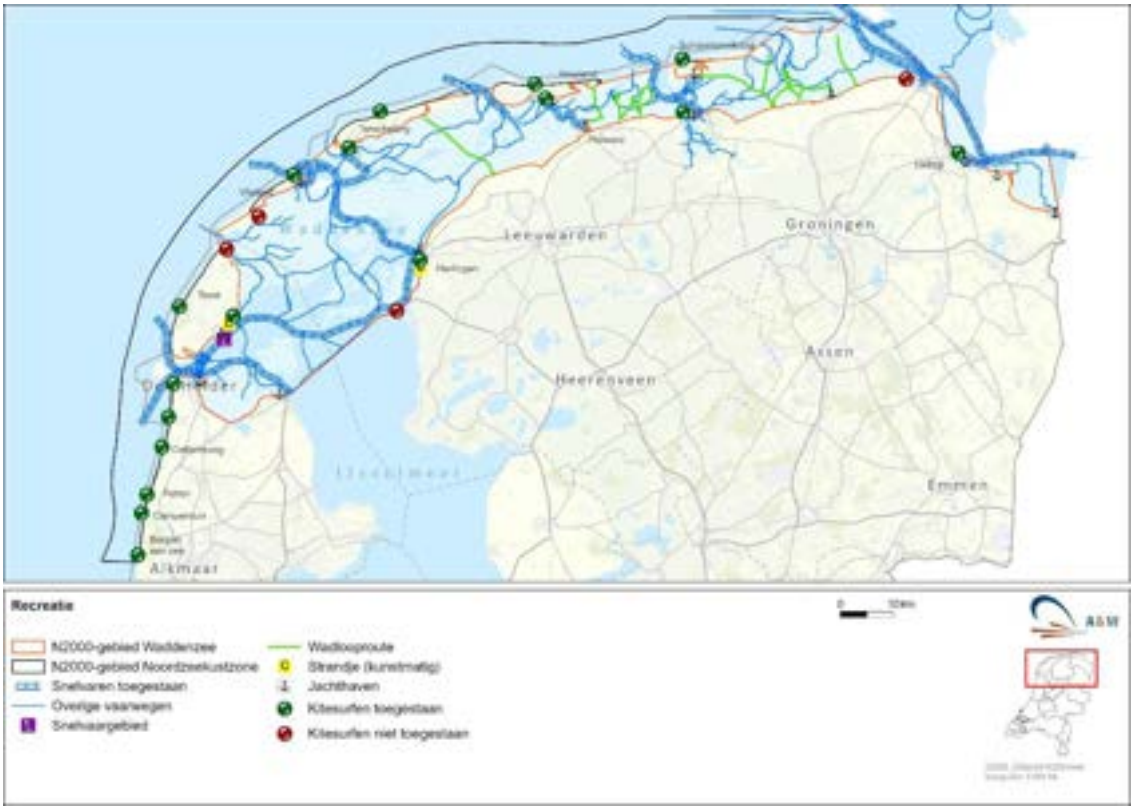
Figuur 8.1.5 Ligging wadlooproutes in de oostelijke Waddenzee, waarbij ook de ligging van belangrijke gebieden voor schelpdierbanken is aangegeven. Ontleend aan: Heidinga et al. (2023)

Sommige wadlopers ondernemen tochten in de schemering of het donker. Hierbij kan grote verstoring optreden, omdat verstoringsgevoelige soorten zoals wulpen dan op locaties kunnen foerageren of rusten die ze overdag mijden vanwege aanwezigheid van mensen, maar die normaal gesproken in de nacht rustig zijn.

- Kitesurfen

Kitesurfen kan lokaal leiden tot verstoring van hoogwatervluchtplaatsen of foerageergebieden. Het aantal kitesurfers is toegenomen (Heidinga et al., 2023). Recent is hier ook de nieuwe watersport foilen bij gekomen. De verstoringsinvloed van kitesurfen en waarschijnlijk ook foilen is groot, vanwege de onvoorspelbaarheid en snelheid van deze activiteiten (Krijgsveld et al., 2022a). Gegevens van Strava (Strava, 2024) laten zien dat de invloedssfeer van kitesurfen beperkt is tot de directe omgeving van kitesurfspots. Uit deze gegevens blijkt ook dat de

kitesurfspot in het noordoosten van Texel wordt gebruikt, ondanks dat dit niet is toegestaan. Daarnaast is er een onofficiële kitesurfspot aan de zuidoostzijde van Texel waar kitesurfen momenteel wordt gedoogd (Ceres). Het is niet duidelijk of het kitesurfen op deze locatie tot verstoring van niet-broedvogels leidt.



Figuur 8.1.6. Recreatiekaart Waddenzee en Noordzeekustzone

- Windsurfen

Windsurfen is in principe overal toegestaan in de Waddenzee, het is niet beperkt tot de kitesurflocaties die zijn aangewezen in het Natura 2000-beheerplan. Uit gegevens van Strava (Strava, 2024) blijkt dat er twee hotspots zijn voor windsurfen in de Waddenzee: Lauwersoog en Eemshaven. Windsurfen zou lokaal kunnen leiden tot verstoring van foeragerende en rustende vogels. Rondom de Engelsmanplaat en het Rif wordt waargenomen dat windsurfers die tijdens ruig weer dicht bij de hvp's surfen of de hvp's betreden om te rusten, aanzienlijke verontrustingen van overtijende vogels veroorzaken. Een ander voorbeeld is het tijdens laagwater surfen in het Vierhuizergat waarbij veel foeragerende en ruiende vogels, maar ook jonge zeehonden en hun moeders, verontrust worden (med. A. Dijkstra, 2025).

- Langzame watersporten

Kanoën, kajakken en suppen vinden op beperkte schaal plaats in de Waddenzee. Gegevens van Strava (Strava, 2024) indiceren dat er geen specifieke hotspots zijn voor deze vormen van gebruik. De activiteit kan wel zeer verstorend zijn als kajakkers aan land gaan ter hoogte van een hvp of hier op korte afstand langs varen, bijvoorbeeld op platen tussen Ameland en Schiermonnikoog.

- Vaartochten waarbij mensen op het wad worden afgezet

Een nieuwe ontwikkeling is het houden van yoga-sessies op Engelsmanplaat. Er zijn verschillende aanbieders actief (Stichting tot behoud reddingsboot Gebroeders Luden, 2024; Sail

SuperNova VOF, z.d.; MarLuz, z.d.; Sarva yoga, z.d.). De yogasessies vinden plaats in het voorjaar, de zomer en nazomer.
Een andere relatief nieuwe ontwikkeling is het organiseren van vaartochten in combinatie met het opruimen van afval. Er is geen beeld van de locaties en omvang van deze activiteit.
Op Engelsmanplaat vinden tegenwoordig foto excursies plaats, waarbij fotografen in de avond op de plaat worden afgezet om te fotograferen (Waddenschipper, z.d.; CameraNu, z.d.; MARCEL R Fotografie, z.d.). Het risico op onbedoelde verstoring van foeragerende of rustende vogels is hierbij groot.
Bij de activiteit wadlopen is er een duidelijke toename van het aantal tochten waarbij mensen op een wadplaat worden afgezet en vervolgens bijvoorbeeld naar een Waddeneiland wadlopen. Met deze activiteit is rekening gehouden in de Wadloopverordening (med. Provincie Fryslân, 2023, in: Heidinga et al., 2023).

Capaciteit toezicht en handhaving
Op Schiermonnikoog is er onvoldoende capaciteit voor toezicht en handhaving. Op Ameland ontbreekt toezicht op Neerlands Reid. De Beheerautoriteit Waddenzee schat in dat de capaciteit in drukke perioden overal lager is dan wenselijk (med. M. Nijenhuis, 2024).

Potentieel knelpunt: verstoring door vliegverkeer
Vliegbewegingen kunnen leiden tot verstoring van steltlopers op de hvp's en in de foerageergebieden. In paragraaf 7.1.5 zijn de ontwikkelingen ten aanzien van het vliegverkeer beschreven. Daaruit blijkt dat het aantal vliegbewegingen van en naar Texel is toegenomen, van en naar Ameland gelijk is gebleven en van en naar Den Helder is afgenomen. Het aantal uitgevoerde inspectievluchten door Rijkswaterstaat is gelijk gebleven en de ontwikkeling van het aantal door de Kustwacht uitgevoerde vluchten is niet bekend.

Uit onderzoek van Van der Kolk et al. (2024) naar de verstoringseffecten van vliegverkeer op vogels in het Waddengebied blijkt dat vogels bijna altijd vluchten wanneer vliegverkeer zelden voorkomt, en dat ze zelden vluchten wanneer vliegverkeer frequent is. Wanner deze verschillen in tolerantie worden meegenomen in de berekeningen van verwacht energieverlies door vliegtuigverstoring, ziet de verstoringskaart van de Waddenzee er homogener uit, en zijn er minder relatieve 'hotspots' van verstoring (van der Kolk et al., 2024). Ondanks die correctie was de kans op verstoring door kleine vliegtuigen kleiner dan de verstoring door helikopters, transportvliegtuigen en middelgrote vliegtuigen (van der Kolk et al., 2024).
De impact van verstoring door vliegverkeer is op zichzelf beperkt. Alleen in extreem koude winters, samenvallend met een laag voedselaanbod, leidt vliegtuighinder tot sterfte bij scholeksters. De vogels moeten echter wel langer foerageren wanneer ze verstoord worden, enkele minuten méér per laagwaterperiode (van der Kolk, 2021). In cumulatie met andere verstoringsbronnen kunnen de effecten groter zijn.

Potentieel knelpunt: verstoring door militaire activiteiten de Vliehors
Doordeweeks vinden militaire activiteiten plaats op de Vliehors, die gepaard gaan met vliegbewegingen van verschillende typen vliegtuigen, beschietingen met boordwapens en het afwerpen van ca. 70 bommen per jaar. Helikopters kunnen ook landen op de Vliehors. Deze activiteiten kunnen tot verstoring van niet-broedvogels leiden, waaronder steltlopers. Bureau Waardenburg heeft in 2021 een ecologische effectenanalyse uitgevoerd voor deze activiteit. Hierin wordt geconcludeerd dat er geen aanwijzingen zijn dat de militaire vliegactiviteiten op de Vliehors van invloed zijn op de aantallen niet-broedvogels op de Vliehors. Hoewel tijdelijke effecten op individuen op kunnen treden, treden er met zekerheid geen wezenlijke effecten op populaties van niet-broedvogels op (Bureau Waardenburg, 2021b).

Van der Kolk et al. (2020) hebben onderzoek gedaan naar de effecten van verstoring door vliegverkeer rond de Vliehors op **scholekster**. Uit het onderzoek bleek dat de verstoring het kleinst was bij kleine burgerluchtvaartuigen en het grootst was voor transportvliegtuigen. Het extra dagelijkse energieverbruik als gevolg van de totale verstoring door vliegtuigen werd als zeer laag geschat op 56 % tot 99 % van de dagen (minder dan 0,1 %). Op dagen met meerdere helikopters of jachtvliegtuigen en vooral op dagen met transportvliegtuigen piekte het extra dagelijkse energieverbruik tot 8,5%. Op de zeven beschouwde hoogwatervluchtplaatsen van scholeksters was gedurende 0,1 tot 3,7 % van de dagen sprake van een verhoging van het dagelijkse energiegebruik van minimaal 1 %. Dit zou vooral in strenge winters met een laag voedselaanbod tot extra sterfte kunnen leiden (van der Kolk et al., 2020).

Voor **rosse grutto** en **wulp** is de Vliehors eveneens een belangrijke hoogwatervluchtplaats (Kleefstra, Bregnballe, Frikke, Günther, Hälterlein, Hansen, Hornman, Meyer, et al., 2022). De rosse grutto lijkt verstoringsgevoeliger te zijn voor vliegverkeer dan de scholekster. De mogelijke effecten op andere instandhoudingsdoelstellingen zijn niet goed bekend.

In november 2024 is de natuurvergunning voor militaire activiteiten op de Vliehors vernietigd door de Rechtbank Noord-Nederland (Rechtbank Noord-Nederland, 2024b).

Potentieel knelpunt: verstoring door overige militaire activiteiten

Vanuit militair vliegveld De Kooy en vliegbasis Leeuwarden vinden vliegbewegingen plaats boven het Waddengebied. Effecten van de vliegbasis Leeuwarden zijn o.a. getoetst in (Bureau Waardenburg, 2021a) (Bureau Meervelt, 2018). Hierbij zijn de mogelijke effecten op de natuurwaarden in een zeer beperkt deel van de Waddenzee in beeld gebracht. De natuurvergunning voor vliegbasis Leeuwarden is onlangs vernietigd (Rechtbank Noord-Nederland, ECLI:NL:RBNNE:2025:2979, d.d. 23-07-2025). Vanuit militair vliegveld de Kooy vinden vooral veel vluchten met helikopters plaats (Possen, 2017). Naar verwachting geldt ook voor de vliegbewegingen vanuit deze militaire vliegvelden dat de verstoring op zichzelf beperkt is, maar dat ze in cumulatie met andere verstoringsbronnen tot grotere effecten kunnen leiden.

Voldoende voedsel

Potentieel knelpunt: bodemdaling door gaswinning

Van alle gaswinlocaties in en nabij de Waddenzee leidt de gaswinning op Ameland tot de grootste bodemdaling binnen de Waddenzee. In Figuur 8.1.7 is de bodemdaling tot 2019 onder Ameland getoond. Volgens de la Barra et al. (2024) zijn rond Ameland enkele prooisoorten afgenomen (slijkgarnalen, zeeduizendpoten en wadslakjes) en zijn er kleine veranderingen in de sedimentsamenstelling (geringe toename slibfractie en korrelgrootte) opgetreden, die mogelijk verband houden met bodemdaling door gaswinning. Volgens Kersten et al. (2023) nemen **rosse grutto**, **wulp**, **steenloper** en **tureluur** af rond Ameland ten opzichte van referentiegebieden; dit zijn soorten die op eerdergenoemde prooisoorten kunnen foerageren. Hiermee is echter nog niet bewezen dat de bodemdaling door gaswinning leidt tot effecten op de voedselbeschikbaarheid en geschiktheid van foerageergebieden van wadvogels. Er kunnen andere verklaringen zijn voor de veranderingen in sedimentsamenstelling en het voedselaanbod, zoals grootschalige morfologische processen.



Figuur 8.1,7 Gemiddelde bodemdaling door gaswinning vanaf 1986 tot 2019, voor Ameland en omliggende deelgebieden. Ontleend aan: (Löffler & Löffler, 2024)

Voldoende rust

Potentieel knelpunt: gebiedsverschuiving door toename predatiekans

Voor de **kanoet** lijkt de toename van de slechtvalk te hebben geleid tot veranderingen in de verspreiding (Kleefstra, Bregnballe, Frikke, Günther, Hälterlein, Hansen, Hornman, Meyer, et al., 2022), al zijn slechtvalken de laatste jaren weer afgenomen. (Caliendo et al., 2024).

Kansen

Voldoende rust op de hoogwatervluchtplaatsen

Tussentijdse Natura 2000-maatregelen

Oplossen knelpunten verstoring hvp's

Onderzoek van Folmer et al. (2022) laat zien dat de hoogwatervluchtplaatsen in de Waddenzee die overbenut worden, dus waar er meer vogels aanwezig zijn dan voorspeld op basis van het voedselaanbod, enkele kenmerken met elkaar gemeen hebben:

- er is voldoende plaats;
- de hoogwatervluchtplaatsen zijn omringd met voedselrijke gebieden;
- er is sprake van lage of gereguleerde verstoring (mensen kunnen niet dichtbij komen, toegang tot het gebied is gelimiteerd door paden of borden, en er zijn voldoende uitwijkmogelijkheden).

Voor alle soorten geldt, ook de soorten die op dit moment hun instandhoudingsdoelstellingen halen, dat verstoring in meer of mindere mate een risicofactor is. Behoud van rust op wadplaten en schelpdierbanken is essentieel. In Fieten, Frauendorf et al. (2022) zijn 15 hvp's aangemerkt als prioritair om knelpunten met betrekking tot verstoring aan te pakken, zie Figuur 8.1.8. Het verschilt per hvp welk type maatregel nodig is. Voor de Prins Hendrik Zanddijk, Feugelpôlle en Engelsmanplaat wordt bijvoorbeeld het instellen van een TBB voorgesteld. Op andere plekken zou het plaatsen van informatieborden en beter toezicht/betere handhaving kunnen bijdragen. Met name voor soorten voor hun verspreiding gebonden zijn aan één gebied, zoals de krombekstrandloper aan de Westhoek, is een betere handhaving van de lokale rust van groot belang (Folmer et al., 2022). Op een deel van deze hvp's worden naar verwachting de komende jaren maatregelen genomen als tussentijdse Natura 2000-maatregelen (BAW & RWS, 2024). Het gaat hierbij om de volgende locaties:

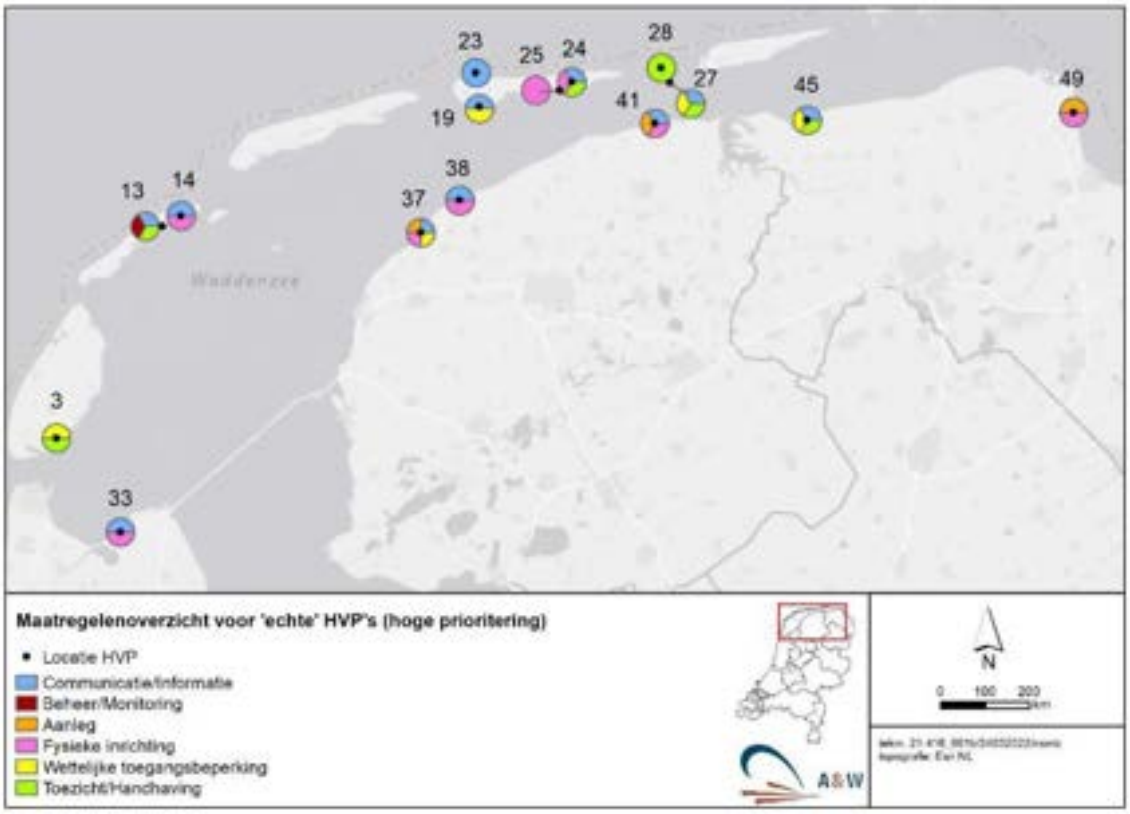
- Prins Hendrik Zanddijk (nr. 3);

- Feugelpôlle Ameland (nr.19);
- Groene strand Ameland (nr. 23)
- Noord Holland Stroe (Normerven) (nr. 33)
- Westhoek (nr. 37)
- Zwarte Haan (nr. 38)
- Wierum (nr. 41)
- Westpolder (nr. 45)

Daarnaast worden maatregelen verkend voor de volgende locaties:

- Oost-Ameland/Neerlands Reid (nrs. 24/25),
- Engelsmanplaat/Rif (nrs. 27/28),
- Eems-Dollard (Dubbele dijk/Hond) (nr. 49).

Hiermee zijn alle prioritaire hvp's in de Waddenzee gedekt. De knelpunten op de hoogwatervluchtplaatsen Lange Paal en Westerse Veld worden niet opgepakt in de tussentijdse maatregelen, omdat dit deel binnen Natura 2000-gebied Duinen Vlieland valt (RWS & BAW, 2024). Het groene strand van Ameland valt binnen de Noordzeekustzone.



Afbeelding 8.1.8 Maatregelenoverzicht uit (Fieten, Frauendorf, & Ens, 2022).

<u>Efficiëntere inzet capaciteit toezicht en handhaving</u>

Een belangrijke procesmatige oplossingsrichting is de tussentijdse maatregel om beter samen te werken op het onderwerp van toezicht en handhaving (uiteindelijk leidend tot een BOA convenant en Samenwerkingsovereenkomst) (BAW & RWS, 2024).

Inzet Wadwachters

Op verschillende plekken op onbewoonde eilanden en bewoonde eilanden, zoals Texel, worden Wad- of vogelwachten ingezet voor voorlichting, toezicht en monitoring. Uit onderzoek van Meijles et al. (2019) valt af te leiden dat op locaties waar Wadwachters worden ingezet, minder kans is op ernstige verstoring.

Bescherming belangrijke rustgebieden

Er zijn gebieden in de Waddenzee die op basis van de analyse uit Folmer et al. (2022), gebaseerd op het voorkomen en de trends van steltlopers in relatie tot de voedselbeschikbaarheid, van bovengemiddeld belang blijken. Dit zijn de Vliehors, Balgzand, het gebied tussen Westhoek en Zwarte Haan, Noard-Fryslân Bûtendyks West en de Rottums (Folmer et al., 2022). Het is van groot belang is dat de rust in deze gebieden gewaarborgd blijft.

Voldoende rust- en foerageergebieden

Aanleg nieuwe foerageer- en rustgebieden

Dubbele dijk

Provincie Groningen is bezig met de aanleg van de Dubbele dijk bij Bierum. In dit gebied wordt een slibinvang gerealiseerd. Dit gebied zou in de toekomst kunnen worden benut door steltlopers als rust- en foerageergebied.

Marconi Buitendijks

Voor de kust van Delfzijl is in het kader van het project Marconi Buitendijks een kwelder met broedeiland en een pionierkwelder gerealiseerd. Deze fungeren als rust- en foerageergebied voor steltlopers. Vooral wulp en scholekster maken hier gebruik van (Kersten & Jager, 2021).

Kleine Polder (extern)

De Kleine Polder, nabij Termunterzijl, is omgevormd naar natuurgebied. Hierbij is het gebied heringericht en zijn eilanden aangelegd die dienen als foerageergebied, broedgebied en hoogwatervluchtplaats voor vogels (EemsDollard2050, z.d.-b).

Broedeiland Stern

Broedeiland Stern in de Bocht van Watum is na aanleg in gebruik genomen als hoogwatervluchtplaats door steltlopers, vooral door **wulpen** en **scholeksters.** (Kersten & Jager, 2021). Omdat het eiland niet toegankelijk is, is de kans op verstoring door recreatie klein.

Groote Polder

Momenteel wordt verkend of de Groote Polder kan worden ingericht als bezinkbekken in het kader van het project Eemszijlen (EemsDollard2050, z.d.-a). De Groote Polder is een binnendijks gebied van 40 ha bij Borgsweer (Provincie Groningen, z.d.). Dit gebied zou kunnen gaan fungeren als hoogwatervluchtplaats en foerageergebied voor steltlopers, mits verstoring door recreatie wordt voorkomen.



Figuur 8.1.9 Locaties van nieuwe (potentiële) hoogwatervluchtplaatsen in het Eems-Dollard estuarium. Google Earth Pro

Voldoende rust

Erecode Waddenzee

Voor waterrecreatie in de Waddenzee geldt de Erecode voor Wadliefhebbers. De bekendheid met de erecode lijkt echter afgenomen. Het gaat hierbij om een aantal gedragsregels om de natuur van Waddenzee te beschermen en te behouden waarbij wordt ingezet op de eigen verantwoordelijkheid van de waterrecreant. Waar in 2009 nog 77 % van de vaarrecreanten bekend was met deze code, is dit in 2018 gedaald tot 50 % (Meijles et al., 2019). Door middel van een voorlichtingscampagne kan de bekendheid met de erecode weer toenemen.

Voldoende voedsel

Extensivering landbouw

Op Schiermonnikoog heeft vrijwillige krimp plaatsgevonden van de melkveehouderij. Hierdoor wordt het agrarisch beheer op het eiland mogelijk extensiever, wat positief kan uitpakken voor o.a. **kievit, goudplevier** en **scholekster**, zeker als dit eveneens gepaard gaat met hogere grondwaterpeilen.

Zeegrasherstel

Op verschillende plekken in de Waddenzee wordt gewerkt aan herstel van litorale zeegrasvelden. Zeegrasvelden bieden een geschikt biotoop voor allerlei organismen die als voedsel kunnen dienen voor steltlopers.

Grote broedval mosselen

In 2024 is een uitzonderlijke toename opgetreden van jong mosselbroed op de litorale platen en in de sublitorale delen. De eerste signalen na de winter zijn dat het jonge mosselbroed op de litorale platen de winter grotendeels heeft overleefd (med. K. Troost, 2025). Mogelijk leidt dit de komende jaren tot een groter voedselaanbod voor **kanoet** en **scholekster**.

Onderzoek naar herstel mosselbanken en oesterriffen

Onlangs is een Waddenfonds subsidie verleend voor onderzoek naar herstel van mosselbanken en de waarde van oesterriffen. Het onderzoek richt zich onder andere op het bepalen van de ecologische waarde van mosselbanken en oesterriffen, met het oog op hun bescherming. In het onderzoek wordt ook gekeken naar de Japanse oester, en hoe deze het beste geraapt zou kunnen worden om meer ruimte te bieden aan mossels (Waddenfonds, z.d.). Mogelijk leidt dit onderzoek op termijn tot maatregelen waardoor het areaal gemengde banken afneemt ten gunste van mosselbanken, waarvan de **scholekster** en **kanoet** zouden kunnen profiteren.

Overzicht kansen en knelpunten

In onderstaande tabel is een overzicht van de kansen en knelpunten opgenomen.

Tabel 8.1.7. Overzicht kansen en knelpunten steltlopers

Kans/ knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Schaalniveau/locatie	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Intensief agrarisch beheer	Voldoende voedsel	Extern	Agrarisch gebied vasteland en bewoonde Waddeneilanden	Beheer
	Vogelgriep	Voldoende groei van de populatie	Extern	Gebiedsbreed	Nee
	Effecten warmere winters en droge hete zomers op schelpdieren	Voldoende voedsel	Extern	Gebiedsbreed	Nee
	Verschuiving overwinteringsgebieden	Voldoende geschikte foerageer- en rustgebieden	Extern	Overwinteringsgebieden	Nee
	Afname broedpopulatie	Voldoende groei van de populatie	Extern	Arctisch gebied, agrarisch gebied, Waddenzee, Delta	Nee
	Overige oorzaken wisselende aantallen	Voldoende geschikte foerageer- en rustgebieden	Extern	Gebiedsbreed	Nee
	Verstoring algemeen	Voldoende rust	Intern	Gebiedsbreed	Gebruik
	Onderbenutting hvp's	Voldoende rust	Intern	Locatie afh. van soort	Gebruik
	Verstoring van hvp's tussen Eemshaven en Delfzijl	Voldoende rust	Intern	dijk Eemshaven-Delfzijl	Gebruik
	Capaciteit toezicht en handhaving	Voldoende rust	Intern	Schiermonnikoog, in drukke perioden ook elders	Beheer
	Permanente draagkrachtafname door veranderingen voedselaanbod	Voldoende voedsel	Intern	Gebiedsbreed	Gebruik
Potentieel knelpunt	Sterfte door aanvaring windturbines	Voldoende groei van de populatie	Extern	Gebiedsbreed	Gebruik

	Verstoring foerageergebied door droogvallers	Voldoende rust	Intern	Schiermonnikoog, mogelijk ook elders	Gebruik
	Snelvaren	Voldoende rust	Intern	Richel, Engelshoek	Gebruik
	Wadlopen	Voldoende rust	Intern	Oostelijke Waddenzee	Gebruik
	Kitesurfen	Voldoende rust	Intern	Kitesurflocatie Ceres Texel	Gebruik
	Windsurfen	Voldoende rust	Intern	Gebiedsbreed	Gebruik
	Yogasessies	Voldoende rust	Intern	Engelsmanplaat	Gebruik
	Fotografie in avond en nacht	Voldoende rust	Intern	Engelsmanplaat	Gebruik
	Bodemdaling droogvallende platen door gaswinning	Voldoende voedsel	Intern	Oost-Ameland en omgeving	Beheer
	Effecten handkokkelvisserij op voedselaanbod	Voldoende voedsel	Intern	Gebiedsbreed	Gebruik
	Verandering gebiedsgebruik door toename predatiekans	Voldoende rust	Intern	Gebiedsbreed	Beheer
	Verstoring door militaire activiteiten, burgerluchtvaart en militair vliegverkeer	Voldoende rust	Intern	Gebiedsbreed	Gebruik
Kans	Aanleg nieuwe rust- en foerageergebieden binnendijks	Voldoende geschikte rust- en foerageergebieden	Extern	Eems-Dollard	Beheer en inrichting
	Extensivering landbouw	Voldoende voedsel	Extern	Schiermonnikoog	Beheer
	Tussentijdse maatregelen verstoring hvp's	Voldoende rust	Intern	13 locaties	Gebruik
	Efficiëntere inzet capaciteit T&H	Voldoende rust	Intern	Gebiedsbreed	Beheer
	Inzet Wadwachters	Voldoende rust	Intern	Onbewoonde eilanden/platen, Terschelling, Texel	Beheer
	Erecode Waddenzee	Voldoende rust	Intern	Gebiedsbreed	Gebruik
	Grote broedval mosselen 2024	Voldoende voedsel	Intern	Gebiedsdekkend	Nee
	Zeegrasherstel	Voldoende voedsel	Intern	Gebiedsbreed	Beheer
	Onderzoek herstel mosselbanken	Voldoende voedsel	Intern	Gebiedsbreed	Beheer/gebruik

8.1.6 Potenties

Oppervlakte

Hoogwatervluchtplaatsen

Voor het bepalen van de potentie voor de rust- en slaapplaatsen voor niet-broedvogels binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied Waddenzee is ruimtelijke gedetailleerde informatie over rust- en slaapplaatsen uit (Wiersma et al., 2009; Wiersma & De Boer, 2009; Wiersma & Kersten, 2009; Wiersma & Smit, 2010; Wiersma & van Roomen, 2009) gekoppeld aan recente verspreidingsgegevens (zie bijlage 6) en de analyse van Folmer et al. (2022). Voor de potentiekaart is een indeling gemaakt in twee categorieën: zeer geschikt en geschikt. De indeling is gebaseerd op expert judgement, de aanwezigheid van niet-broedvogels (verspreidingskaarten) en eerder genoemde kenmerken van rust- en slaapplaatsen. De categorie 'zeer geschikt' omvat een range aan bestaande rust- en slaapplaatsen van steltlopers bij verschillende getijden. De categorie geschikt omvat de rust- en slaapplaatsen van **steenloper** en **scholekster** die ook de smallere delen bijvoorbeeld langs de Waddendijk of de Waddendijk zelf gebruiken om te rusten.



Figuur 8.1.9 Potentiële hoogwatervluchtplaatsen voor steltlopers

Foerageergebieden

De verspreiding van steltlopers tijdens laagwater is complex en hangt af van veelheid van factoren en randvoorwaarden op een kleine en grote ruimteschaal. Dit betekent dat bij het in beeld krijgen van de potentiële foerageergebieden deze factoren in tijd en ruimte meewegen. Daarnaast ontbreken recente structurele telgegevens over de verspreiding van steltlopers tijdens laagwater. De potentiële foerageergebieden worden daarom op een hoger abstractieniveau weergegeven op basis van Ens et al. (2017). Door Ens et al. (2017) is op basis van expert judgement een inschatting gemaakt van de relatie tussen hoogwatervluchtplaatsen van steltlopers en foerageergebieden op de droogvallende platen. In Figuur 8.1.10 is dit weergegeven.



Figuur 8.1.10 Relatie tussen hoogwatervluchtplaatsen binnen watervogeltelgebieden en foerageergebieden op het wad. Ontleend aan: (Duijns et al., 2024), op basis van (Ens et al., 2017)

Grutto, kievit en goudplevier foerageren in belangrijke mate in het agrarisch gebied, op graslanden en akkers. Voor deze soorten vormen permanente graslanden naar verwachting het belangrijkste foerageergebied (Gillings & Fuller, 1999).

Kwaliteit

Voldoende rust op hoogwatervluchtplaatsen

Er wordt onvoldoende voldaan aan de randvoorwaarden van voldoende rust op de hvp's en de foerageergebieden. Wat betreft de verstoring van hvp's zijn door Fieten, Frauendorf et al. (2022) op basis van Folmer et al. (2022) prioritaire locaties aangegeven waar knelpunten spelen. Hierbij is er overlap met locaties die eerder door (van der Hut et al., 2014) zijn aangegeven als knelpuntlocatie in relatie tot de hvp-functie. De knelpuntlocaties die zijn aangegeven door Fieten, Frauendorf et al. (2022) worden aangepakt in de tussentijdse maatregelen. Hierbij is aangegeven dat maatregelen worden verkend voor Engelsmanplaat. Deze locatie is ook door van der Hut et al. (2014) benoemd als onderbenuttingslocatie, terwijl het habitat en het voedselaanbod gunstig zijn. De rust in dit gebied zou kunnen worden vergroot door hier jaarrond een TBB in te stellen.

Uit Folmer et al. (2022) blijkt dat er onderbenutting optreedt door wulp van hvp's langs het oostelijk deel van de Groninger noordkust, West-Schiermonnikoog, Oost-Ameland en Griend, terwijl sprake is van een potentieel hoog voedselaanbod. Voor kanoet treedt onderbenutting op langs de Friese kust bij Wierum en het westelijk en oostelijk deel van de Groninger vastelandskust, terwijl er in potentie een hoog voedselaanbod is. Het oostelijk deel van de Groninger noordkust en West-Schiermonnikoog zijn geen onderdeel van de prioritaire hvp-locaties. Fieten, Frauendorf et al. (2022) schatten het risico op verstoring op deze plekken echter als laag in, waardoor er geen duidelijke aanknopingspunten zijn voor het verbeteren van de hvp-functie. Folmer et al. (2022) bevelen aan meer onderzoek te doen naar oorzaken van onderbenutting op deze locaties.
Andere locaties waar mogelijk verstoring door recreatie kan optreden zijn Ternaard (it Skoar), Wierum en de omgeving van Noordpolderzijl.

Rust in foerageergebieden

Verstoring door recreatie of andere vormen van gebruik in foerageergebieden kan leiden tot een verminderde voedselopname, een hoger energieverbruik en het verlaten van optimale foerageergebieden (Krijgsveld et al., 2022a). Verstoring van op de wadplaten foeragerende

vogels doet zich voor in de Waddenzee, maar waar, in welke mate en of dit leidt tot een wezenlijke vermindering van de draagkracht in de Waddenzee is onduidelijk. Een aantal potentiële knelpuntlocaties waar verstoring kan optreden door specifieke vormen van recreatie zijn wel bekend of kunnen worden bepaald, zoals de locaties van droogvallende schepen nabij schelpdierbanken (zie Figuur 8.1.4) of in de omgeving van veelgebruikte wadlooproutes. Te behoeve van het verbeteren van de kwaliteit van foerageergebieden zou daarom overwogen kunnen worden om beperkingen te stellen aan specifieke locaties en specifieke vormen van gebruik. Daarmee is echter niet verzekerd dat de rust voldoende wordt geborgd. In hetzelfde gebied kunnen nog andere vormen van gebruik plaatsvinden die minder goed in beeld zijn maar eveneens tot verstoring kunnen leiden. Het stellen van beperkingen aan *alle* vormen van gebruik in bepaalde gebieden is daarom eveneens een optie.

Volgens de Leidraad toegangsbeperking Waddenzee (Ministerie van LNV, 2020b) kunnen toegangsbeperkingen worden ingesteld voor soorten waarvan de populatie op het doelaantal ligt en de populatie een negatieve trend vertoont, en soorten waarvan de populatie onder het doelaantal ligt en de populatie een onduidelijke of negatieve trend vertoont. De volgende steltlopersoorten voldoen aan deze criteria: **goudplevier, groenpootruiter, kievit, kluut, krombekstrandloper, scholekster, tureluur, wulp** en **zwarte ruiter**. Van deze soorten foerageren **goudplevier** en **kievit** in belangrijke mate in het agrarisch gebied, waardoor het voor deze soorten minder relevant is om gebieden op het wad te sluiten.

In de Leidraad is aangegeven dat de ecologische onderbouwing van een toegangsbeperkend besluit, naast de instandhoudingsdoelstellingen, aantallen en trend, is gebaseerd de volgende elementen

- Functie van een gebied voor de soort en relatieve belangrijkheid van het gebied ten opzichte van andere gebieden
- Verstoringen en gevoeligheid voor verstoringen.

Voor de soorten die op het wad foerageren en voldoen aan de criteria voor het sluiten van gebieden is daarom initiëel gekeken naar de ligging van belangrijke foerageergebieden. Hiervoor zijn de gegevens van de dichtheden op de hoogwatervluchtplaatsen in de watervogeltelgebieden in de periode 2017-2022 (Bijlage 6) gecombineerd met de kaart die de relatie weergeeft tussen hoogwatervluchtplaatsen en foerageergebieden door Ens et al. (2017).

<u>Verstoringen en gevoeligheid voor verstoringen</u>
De verstoringsgevoeligheid van **groenpootruiter, krombekstrandloper** en **zwarte ruiter** is middelgroot, van **kluut, scholekster** en **tureluur** groot en van **wulp** zeer groot (zie tabel 8.1.2) (Krijgsveld et al., 2022b). Voor **wulp** wordt het daarom het meest effectief ingeschat om gebieden te sluiten gevolgd door **kluut, scholekster** en **tureluur**. In de onderstaande figuren is de ligging van belangrijke foerageergebieden voor kluut, scholekster, wulp en tureluur weergegeven.

Voor **groenpootruiter, krombekstrandloper** en **zwarte ruiter** is het naar verwachting het minst effectief om gebieden te sluiten, omdat de soorten minder gevoelig zijn voor verstoring. Bovendien spelen voor deze drie soorten naar verwachting externe knelpunten een grotere rol in de afname van de aantallen dan interne knelpunten.



Figuur 8.1.11 Ligging belangrijke foerageergebieden scholekster, op basis van Ens et al. (2017) en de recente verspreidingskaart (zie Bijlage 6)



Figuur 8.1.12 Ligging belangrijke foerageergebieden tureluur, op basis van Ens et al. (2017) en de recente verspreidingskaart (zie Bijlage 6)



Figuur 8.1.13 Ligging belangrijke foerageergebieden wulp, op basis van Ens et al. (2017) en de recente verspreidingskaart (zie Bijlage 6)



Figuur 8.1.14 Ligging belangrijke foerageergebieden kluut, op basis van Ens et al. (2017) en de recente verspreidingskaart (zie Bijlage 6). Binnen de Eems-Dollard is vooral de Dollard van belang.

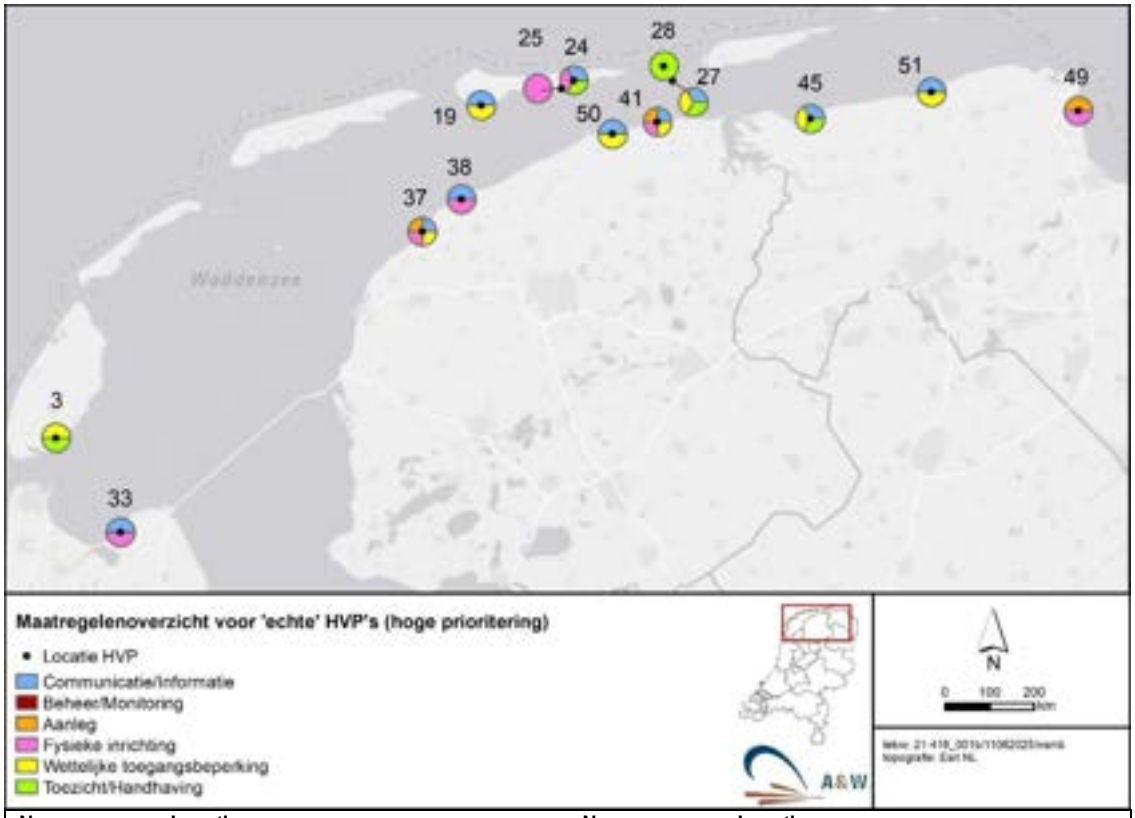
In de foerageergebieden Rottums en Dollard zijn naar verwachting relatief weinig verstoringsbronnen aanwezig. Een groot deel van het foerageergebied Rottums is namelijk gesloten voor alle activiteiten, omdat dit valt binnen het referentiegebied. In de Dollard vindt geen visserij plaats op de platen, wordt niet of nauwelijks drooggevallen en ontbreken belangrijke wadlooproutes. In deze gebieden wordt (aanvullende) sluiting van gebieden daarom niet effectief geacht. In de overige foerageergebieden zou het (aanvullend) sluiten van gebieden wel kunnen leiden tot een wezenlijke toename van de rust en daarmee kwaliteit. Of dit ook daadwerkelijk leidt tot een toename van de draagkracht en herstel van de populaties tot het niveau van doelbereik is echter de vraag. Voor **scholekster** zal dit naar verwachting niet voldoende zijn, vanwege de permanente verandering in draagkracht en afstand tot het doelbereik.

Voedselbeschikbaarheid
Voor een deel van de steltlopers wordt eveneens niet voldaan aan de voorwaarde van voldoende voedsel. Dit geldt met zekerheid voor de **scholekster**, en daarnaast mogelijk voor **kanoet** en **wulp**. Voor andere soorten waarvoor het doelaantal niet wordt gehaald, namelijk **groenpootruiter, tureluur, kievit, grutto, krombekstrandloper, kluut, zwarte ruiter** en **goudplevier**, zijn er geen duidelijke aanwijzingen dat er veranderingen zijn opgetreden in het voedselaanbod in de Waddenzee en lijken andere (externe) factoren meer voor de hand liggen als verklaring voor de afgenomen aantallen.

8.1.7 Oplossingsrichtingen

Effectgericht
Voldoende rust op hoogwatervluchtplaatsen
Het vergroten van de rust op prioritaire hvp's
Het is van groot belang dat de maatregelen op de prioritaire hvp's die zijn opgenomen in het voorstel voor tussentijdse maatregelen, daadwerkelijk worden uitgevoerd. Zie Figuur 8.1.15. Hieraan zijn twee locaties toegevoegd: Ternaard en Noordpolderzijl.

Wadwachters zouden een rol kunnen spelen bij het beperken van effecten van verstoring van niet-broedvogels op hvp's. Inzet van Wadwachters kan overwogen worden op drukke plekken aan de vastelandskust, of locaties waar kwelders smal zijn, zoals bij Westhoek, it Skoar, Wierum en Noordpolderzijl. Uit onderzoek van Meijles et al. (2019) valt af te leiden dat op locaties waar Wadwachters worden ingezet, minder kans is op ernstige verstoring. Als alternatief zou op deze locaties gebiedssluiting kunnen worden overwogen.



Nr.	Locatie	Nr.	Locatie
3	Prins Hendrik Zanddijk	19	Feugelpôlle
24/25	Oost-Ameland/Neerlands Reid	27/28	Engelsmanplaat/Rif
33	Normerven	37	Westhoek
38	Zwarte Haan	41	Wierum
45	Westpolder	49	Eems-Dollard (Dubbele dijk/Hond)
50	Ternaard (it Skoar)	51	Noordpolderzijl

Figuur 8.1.15 Overzicht knelpuntlocaties hvp's binnen Natura 2000-gebied Waddenzee. Ontleend aan Fieten et al. (2022) en bewerkt, twee locaties toegevoegd: nr. 50 en 51.

Daarnaast is het vergroten van de capaciteit van toezicht en handhaving wenselijk. In de hele Waddenzee kan de capaciteit van toezichthouders beter worden benut door middel van het BOA-convenant en de Samenwerkingsovereenkomst en het instellen van een BOA-pool.

Voldoende rust in de foerageergebieden

Het vergroten van de rust in belangrijke foerageergebieden

Voor kluut, scholekster, tureluur en wulp is sluiting van belangrijke foerageergebieden te overwegen om te verzekeren dat er voldoende rust heerst, waarmee de draagkracht van de Waddenzee mogelijk kan worden vergroot. In onderstaande figuren zijn hiervoor globale *zoekgebieden* aangegeven, die de gehele foerageergebieden omvatten. De ligging van huidige door middel van TBB gesloten gebieden is eveneens weergegeven.

Binnen de zoekgebieden zijn al door middel van TBB's gesloten gebieden aanwezig, maar deze beslaan een overwegend beperkte oppervlakte en zijn meestal periodiek gesloten tussen 15 mei en 1 september. Kluut, tureluur, scholekster en wulp komen echter jaarrond in de Waddenzee voor, en de aantallen van scholekster en wulp pieken buiten de zomerperiode (zie Tabel 8.1.1.). Daarom is het wenselijk dat gebieden jaarrond worden gesloten, tenzij is vastgesteld dat bepaalde gebieden niet worden gebruikt in een bepaalde periode.

Delen van de zoekgebieden zouden (aanvullend) kunnen worden gesloten. Door middel van het uitvoeren van een nadere analyse waarin gebiedskenmerken zoals droogvalduur, dynamiek en aanwezigheid van gradiënten, sedimentsamenstelling, morfologie en het voedselaanbod worden meegenomen conform van den Bogaard et al. (2024), is het mogelijk binnen de zoekgebieden specifiekere en nauwer begrensde belangrijke gebieden te bepalen. Voor scholekster is het wenselijk om hierbij ook gebruik te maken van bestaande telemetrische data.



Figuur 8.1.16 Ligging zoekgebieden voor gebiedssluiting binnen belangrijke foerageergebieden voor scholekster



Figuur 8.1.17 Ligging zoekgebieden voor gebiedssluiting binnen belangrijke foerageergebieden voor tureluur



Figuur 8.1.18 Ligging zoekgebieden voor gebiedssluiting binnen belangrijke foerageergebieden voor wulp



Figuur 8.1.19 Ligging zoekgebieden voor gebiedssluiting binnen belangrijke foerageergebieden voor kluut

Voorlichtingscampagne erecode

Het is wenselijk dat er periodiek een voorlichtingscampagne over de erecode wordt georganiseerd. Voorlichting kan op verschillende manieren en plekken plaatsvinden, bijvoorbeeld online via Visit Wadden, bij bezoekerscentra, natuurmusea, op de Waddenveren, in jachthavens en bij VVV's.

Onderzoek

Voldoende rust

Recreatieve zonering

De quickscan van Fieten, Frauendorf et al. (2022) vormde een eerste aanzet voor het oplossen van knelpunten ten aanzien van verstoring van hvp's. Het is wenselijk dat de recreatieve zonering op schaal van de hele Waddenzee tegen het licht wordt gehouden om de rust in belangrijke delen van de Waddenzee te vergroten, zowel voor broedvogels als voor de niet-broedvogels. Hierbij kunnen instrumenten als slimme geleiding en verplaatsing van recreatiestromen door ontwikkeling van recreatieve hotspots op locaties die minder kwetsbaar zijn, worden toegepast.

Voldoende voedsel

Grenswaarden instellen voor bodemdaling door gaswinning

De effecten van bodemdaling door gaswinning op (voedselbeschikbaarheid voor) steltlopers is met het huidige monitoringsprogramma moeilijk vast te stellen. Door de la Barra et al. (2024) en van de Pol et al. (2024) worden aanbevelingen gedaan om dit monitoringsprogramma te verbeteren. Ze bevelen aan om ecologische grenswaarden vast te stellen, zodat beter kan worden bepaald wanneer een ecologisch significant effect optreedt.

Voldoende voedsel, voldoende rust

Oorzaken voor lokale onderbenutting

Op Oost-Ameland, West-Schiermonnikoog en de Groningse vastelandskwelders zijn de trends van steltlopers overwegend negatief, en vindt onderbenutting van voedsel plaats (Folmer et al., 2022). Het is niet duidelijk wat hiervan de oorzaken zijn en nader onderzoek is wenselijk (Folmer et al., 2022). Op Oost-Ameland en West-Schiermonnikoog speelt mogelijk verstoring door recreatie een rol. Uit Strava gegevens (Strava, 2024) blijkt dat het zandige deel van de oostpunt van Ameland veel wordt betreden, evenals het Westerstrand op Schiermonnikoog. Dit geldt ook voor het wad dat grenst aan het Rif (zuidwestpunt Schiermonnikoog). Dit kan een negatieve invloed hebben op het gebruik van het Westerstrand en het Rif als rust- en foerageergebied.

Nader onderzoek nieuwe activiteiten

Voor de nieuwe activiteiten die sinds enkele jaren plaatsvinden, is nader onderzoek wenselijk naar de impact van deze activiteiten. Dit geldt voor de jutterstochten en de yogasessies op Engelsmanplaat. Daarnaast is het noodzakelijk om de effecten van het gebruik van de kitesurfspot Ceres op Texel te toetsen. Er is verder weinig inzicht in de activiteit foilen, de omvang en locaties waar dit plaatsvindt.

Overzicht oplossingsrichtingen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de oplossingsrichtingen.

Tabel 8.1.8. Oplossingsrichtingen. Type: E: effectgericht, S: systeemgericht, O: onderzoek.

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau/locatie	Kernopgave
Oplossen knelpunten hvp's	Verstoring hvp's	Voldoende rust	E	Zie Figuur 8.1.15	1.11
Rust garanderen in belangrijke foerageergebieden scholekster, kluut, tureluur, wulp door verkennen mogelijkheden voor instellen TBB's	Verstoring foerageergebieden	Voldoende rust	E	Zie Figuren 8.1.16 t/m 8.1.19	1.11
Vergroten capaciteit toezicht en handhaving	Verstoring door recreatie	Voldoende rust	E	Schiermonnikoog, waarschijnlijk gebiedsbreed in drukke perioden	1.11
Inzet Wadwachters of afsluiten kleine gebieden	Verstoring door recreatie	Voldoende rust	E	Westhoek, it Skoar, Wierum en Noordpolderzijl	1.11
Efficiëntere inzet BOA capaciteit	Verstoring door recreatie	Voldoende rust	E	Gebiedsbreed	1.11
Voorlichtingscampagne erecode	Verstoring door recreatie	Voldoende rust	E	Gebiedsbreed	1.11
Recreatieve zonering	Verstoring door recreatie	Voldoende rust	E	Gebiedsbreed	1.11

Ecologische grenswaarden vaststellen	Bodemdaling door gaswinning	Voldoende voedsel	O	n.v.t.	1.11
Onderzoek redenen van onderbenutting	Onderbenutting	Voldoende voedsel, voldoende rust	O	vooral Groningse kwelders	1.11
Nader onderzoek nieuwe activiteiten	Verstoring door recreatie	Voldoende rust	O	Gebiedsbreed, enkele specifieke locaties zijn de Ceres kitesurfspot en Engelsmanplaat (yoga)	1.11

8.1.8 Toekomstig, potentieel doelbereik

Voor **bontbekplevier, bonte strandloper, drieteenstrandloper** en **steenloper** zijn de instandhoudingsdoelstellingen op lange termijn naar verwachting haalbaar. Afgezien van verstoring door recreatie zijn er voor deze soorten geen duidelijke knelpunten in de Waddenzee. De huidige aantallen liggen ruim boven het doelaantal en de Waddenzee beschikt over voldoende draagkracht.

Voor de soorten waarvan verminderd broedsucces in arctisch gebied wordt vastgesteld door klimaatverandering (**kanoet, krombekstrandloper, zilverplevier, rosse grutto**) wordt verwacht dat het aantal vogels in de Waddenzee in de toekomst kan gaan afnemen, waardoor het doelbereik onzeker is. Voor deze soorten is het extra belangrijk dat de condities in de Waddenzee op orde zijn. Voor **kanoet, zilverplevier** en **rosse grutto** zijn er momenteel geen knelpunten met betrekking tot de draagkracht van de Waddenzee, afgezien van verstoring door recreatie. Voor **krombekstrandloper** is niet duidelijk of er knelpunten zijn met betrekking tot de draagkracht in de Waddenzee. De aantallen van deze soort vertonen sterke schommelingen door externe factoren en de soort kan bij tellingen worden gemist of worden onderschat.

Voor **groenpootruiter, kluut** en **tureluur** kon niet worden vastgesteld of er sprake is van knelpunten met betrekking tot de draagkracht van de Waddenzee, afgezien van verstoring door recreatie. Voor groenpootruiter is mogelijk sprake van een verschuiving van het overwinteringsgebied. Het doelbereik voor deze soorten is onzeker.

Voor **goudplevier, kievit, grutto, zwarte ruiter** en **scholekster** zijn er knelpunten in het agrarisch gebied die van invloed kunnen zijn op het doelbereik in de Waddenzee. Doelbereik is onzeker, omdat maatregelen in het agrarisch gebied buiten de invloedssfeer van het beheerplan liggen. Voor zwarte ruiter is sprake van een afname op flyway niveau.

Voor **scholekster** is daarnaast sprake van permanente verandering van de draagkracht van de Waddenzee. Voor **wulp** en **kanoet** is mogelijk sprake van een knelpunt met betrekking tot de voedselbeschikbaarheid, al wordt het doelaantal van kanoet wel gehaald. Er zijn geen evidente oplossingen voor het vergroten van het voedselaanbod.

Het beperken van verstoring van foerageer- en rustgebieden kan de draagkracht van de Waddenzee mogelijk vergroten. Voor **scholekster, wulp, tureluur** en **kluut** zijn er mogelijkheden om de rust in belangrijke foerageergebieden te vergroten door het instellen van TBB's. Andere soorten kunnen hiervan meeprofiteren. Voor scholekster zal dit echter niet genoeg zijn voor doelbereik. Vanwege het belang van de Waddenzee voor de scholekster en de afstand tot het doelbereik ligt er een forse opgave. Dit dient nader te worden verkend.

Voor alle steltlopers is het belangrijk dat de verstoring door recreatie wordt beperkt, onder andere door het aanpakken van verstoring op hvp's, het vergroten van de capaciteit voor toezicht en handhaving en het efficiënter inzetten van deze capaciteit en onderzoek naar een effectieve recreatieve zonering in de hele Waddenzee. Dit draagt bij aan het doelbereik, maar in welke mate is soortafhankelijk en kan niet worden voorspeld.

8.1.9 Kennisleemten

- Het netto effect van verschillende gevolgen van klimaatverandering op verschillende flyway populaties en het voorkomen van de soorten in de Waddenzee.
- Het effect van klimaatverandering op de voedselbeschikbaarheid van vogels en het effect op de vogelpopulaties. Onderzoek naar de voedselbeschikbaarheid voor vogels is wenselijk.
- Er is nog onvoldoende inzicht in de ligging van foerageergebieden van specifieke vogelsoorten in relatie tot de hvp's. Door te investeren in zenderonderzoek kan de daadwerkelijke connectiviteit tussen hvp's en foerageergebieden in kaart wordt gebracht. Door de inzet jaarlijks te verschuiven kan binnen een periode van 5-10 jaar een compleet beeld voor de Waddenzee worden verkregen, waarna de cyclus kan worden herhaald om eventuele veranderingen in deze connectiviteit in de tijd te signaleren (Schekkerman, 2022). Een dergelijke analyse is o.a. al eens uitgevoerd voor scholekster in enkele deelgebieden van de Waddenzee (Bakker et al., 2021)
- Er is onvoldoende inzicht in de aard en omvang van nieuwe activiteiten, zoals afval jutten, yoga en foilen en de mogelijke effecten door verstoring. Ook in de activiteit windsurfen is onvoldoende inzicht. Uit Strava gegevens (Strava, 2024) blijkt dat er twee hotspots zijn, namelijk de Eemshaven en Lauwersoog, maar dit zijn ongetwijfeld niet de enige locaties waar wordt gewindsurft.

8.2 Fuut en aalscholver

8.2.1 Ecologie

Fuut
De fuut komt zowel als broedvogel als niet-broedvogel voor in Nederland, maar is in de Waddenzee aangewezen als niet-broedvogel. De 20.000 – 25.000 in Nederland overwinterende vogels omvatten ca. 4 % van de Noordwest- en West-Europese flyway-populatie. In de nazomer wordt er in grote groepen geruid, en de Waddenzee heeft voor de soort een foerageerfunctie (kleine vis) (Sovon, 2024b).

Aalscholver
De Waddenzee heeft voor de aalscholver een slaap-, rust- en foerageerfunctie. De aalscholver doet ons land op de doortrek aan, en daarnaast overwinteren vogels in Nederland. Hierbij gaat het om 6-7 % van de flyway populatie. Aalscholvers foerageren vooral op grotere vissen en maken gebruik van gemeenschappelijk rust- en slaapplaatsen in bomen, op dijken en dammen, onbewoonde zandplaten en op rustige stranden. Tussen slaap- en rustplaats en foerageergebieden worden soms tientallen kilometers afgelegd (Sovon, 2024c).

8.2.2 Beschrijving in ruimte en tijd

De monitoring van deze watervogels wordt uitgevoerd vanaf de eilanden en platen en langs de Waddenkust. Hierdoor is de informatie over de verspreiding op het open water niet of nauwelijks beschikbaar en is het niet duidelijk waar de (relatieve) hotspots liggen.

Futen komen in de Waddenzee met name voor aan de oost- en zuidkant van Texel, en bij Balgzand. Voorheen (1999-2004) was de belangrijkste locatie voor fuut de noordzijde van de Afsluitdijk, maar hier is hij in de periode 2017-2022 sterk afgenomen. Dit is mogelijk het gevolg van veranderingen in de tellingen. In het verleden werden ook hvp-tellingen vanaf de Afsluitdijk uitgevoerd. Doordat dit logistiek ingewikkeld is, er geen vrijwilliger meer beschikbaar is en er al meerdere jaren werkzaamheden zijn op de Afsluitdijk, vinden deze tellingen niet meer plaats. Deze telvakken worden nu bijgeschat. Een bijschatting houdt echter niet eeuwig stand en wordt met het verstrijken van de tijd steeds onbetrouwbaarder. Voor de trendbepaling van de Waddenzee maakt dit geen verschil, wel wanneer naar specifieke gebieden wordt gekeken (med. J. van Ulzen, 2025). In de rest van de Waddenzee komt de soort slechts in zeer lage aantallen voor, met overwegend stabiele of negatieve trends.
Aalscholvers zijn in de hele Waddenzee te vinden (Manche et al., 2023) met zowel op de eilanden als langs de vastelandskust overwegend stabiele en positieve trends, hoewel ook de aalscholver bij de Afsluitdijk sterk is afgenomen, maar dit kan komen omdat de teldekking hier niet volledig is.

In Tabel 8.2.1 wordt een overzicht gegeven van de voor aalscholvers en futen belangrijke deelgebieden in de Waddenzee en veranderingen hierin. Daarnaast is aangegeven of er binnen de Waddenzee veranderingen in de omvang van het verspreidingsgebied zijn opgetreden. Dit is gebaseerd op de verspreidingskaarten in Bijlage 6.

Tevens is aangegeven wanneer de aantallen pieken of er juist lage aantallen aanwezig zijn. Beide soorten zijn jaarrond aanwezig in Nederland/de Waddenzee.

Tabel 8.2.1 Voorkomen en verspreiding aalscholver en fuut en veranderingen hierin. Voorkomen door het jaar op basis van (Sovon, 2024bk) Zie ook de verspreidingskaarten in Bijlage 6

Soort	Verandering verspreidingsgebied t.o.v. referentieperiode	Voorkomen door het jaar	Belangrijke deelgebieden	Verandering belang deelgebieden
Fuut	Verdwenen in enkele telgebieden langs Noard-Fryslân Bûtendyks en de Afsluitdijk	jaarrond, laagste aantallen in januari en februari	Balgzand, Texel	grote afname belang Waddenzee langs de Afsluitdijk, maar teldekking niet volledig
Aalscholver	nee	jaarrond, hoogste aantallen juli t/m augustus	Vlieland, Griend, Terschelling	grote afname belang Waddenzee langs de Afsluitdijk, maar teldekking niet volledig

8.2.3 Ecologische randvoorwaarden

Fuut:

- Groot, open water
- Voldoende doorzicht (optimaal tussen 2 en 4 m) (Deltares, 2013b)
- Voldoende voedsel (kleine vissen waaronder spiering, mogelijk ook zandspiering, haring, sprot)

- Vooral in de nazomer (rui) is voldoende rust van belang.
- Voldoende groei van de populatie om jaarlijkse sterfte te compenseren

Aalscholver:
- Doorzicht van minimaal 40 cm (Deltares, 2013a)
- Voldoende voedsel (kleine tot grote vissen, variërend van spiering tot platvissen)
- Rust op de rust- en slaapplaatsen (o.a. strekdammen, dijken) en in het foerageergebied (gevoelig voor verstoring door scheepvaart en waterrecreatie)
- Goede waterkwaliteit (vanwege een risico op ophoping van gifstoffen)
- Voldoende groei van de populatie om jaarlijkse sterfte te compenseren

Tabel 8.2.2 Verstoringsgevoeligheid van futen en aalscholvers (Krijgsveld et al., 2022b)

Soort	Verstoringsgevoeligheid (vluchtafstanden)
Aalscholver	sterk variabel (50 - 250 m, gevoelig in groepen)
Fuut	sterk variabel (100 - 250 m, gevoelig in groepen)

8.2.4 Huidig doelbereik

Populatie
In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van de huidige staat van instandhouding en het doelbereik ten aanzien van het aantal vogels in de Waddenzee. De fuut laat sinds 2008 een negatieve trend zien, na een stabiele periode voor 2008. In heel Nederland vertoont de fuut na een piek in de jaren ‘90 sinds ~2000 een stabiele trend, maar voor de Waddenzee is na de jaren ’90-piek de daling doorgezet (met lage, stabiele aantallen in de laatste jaren).

De aalscholver vertoonde in de Waddenzee een piek begin jaren ’00, met 2003 als het enige jaar tussen 1994 - 2021 waarin het doelaantal gehaald is. De laatste jaren is er een tendens naar een afname, na een stabiele periode sinds ~2008. Landelijk vertoont de aalscholver juist sinds het begin van de tellingen (1975) positieve of stabiele trends.

Tabel 8.2.3 Overzicht landelijke staat van instandhouding (L SvI), bijdrage, doelaantal en recent gemiddeld aantal vogels (aalscholver en fuut) (niet-broedvogels) waarvoor Natura 2000-gebied Waddenzee is aangewezen. --: sterke afname, -: afname, 0: stabiel, +: toename, ++: sterke toename, ~: onduidelijk, ?: onbekend. Bronnen: L SVI: bouwstenen, doelen en bijdrage: (Ministerie van LVVN, 2024a) recente aantallen en trend: (Sovon, 2024bk)

Soort	L SvI	% Bijdrage L SvI	Functie	Doel	Gem. 2016-2022	Trends sinds 1994
Fuut	matig ongunstig	2-6%	f	310	132	-
Aalscholver	gunstig	15-30%	s, r, f	4.200	2.711	+

Omvang
De omvang van het leefgebied van fuut en aalscholver is niet wezenlijk veranderd, maar de verspreiding (het gebruik van het leefgebied door een soort) mogelijk wel. Deze veranderingen worden hier besproken.

Voor de veranderingen in het verspreidingsgebied is de periode 1999-2004 vergeleken met het recente voorkomen (2016-2022). De veranderingen in de omvang en het gebiedsgebruik zijn weergegeven in Tabel 8.2.1. Het verspreidingsgebied van de fuut is afgenomen langs de vastelandskust van Friesland en voor aalscholver niet wezenlijk veranderd. Het belang (aantallen vogels) van het gebied bij de Afsluitdijk lijkt voor beide soorten sterk afgenomen, echter is de

teldekking hier niet volledig. De werkelijke ontwikkeling is daardoor niet bekend. De verspreiding op het open water is niet bekend, omdat beide soorten hier eveneens niet worden gemonitord.

Kwaliteit
Mogelijke knelpunten voor de aalscholver en fuut hebben betrekking op de randvoorwaarden voedselbeschikbaarheid en rust. De aalscholver is een opportunistische soort wat betreft voedsel, maar voor de fuut zou voedselbeschikbaarheid mogelijk een knelpunt kunnen vormen (Sovon, 2024b). Verstoring door scheepvaart in de foerageergebieden in de Waddenzee kan tevens een drukfactor vormen (Sovon, 2024b; Sovon, 2024c). De knelpunten worden verder besproken in paragraaf 8.2.5.

Ecologische randvoorwaarden
In onderstaande tabel is aangegeven in hoeverre wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden voor fuut en aalscholver. Voor fuut is niet altijd sprake van optimaal doorzicht; het is onduidelijk in hoeverre dit een knelpunt vormt. Het is onduidelijk of er voldoende voedsel is in de Waddenzee. Verstoring door scheepvaartverkeer kan een knelpunt vormen op het open water, maar onduidelijk is of er sprake is van merkbare effecten op de draagkracht. Op een deel van de plekken waar rust- en slaapplaatsen van aalscholver overlappen met hvp's van steltlopers zou verstoring kunnen optreden. De waterkwaliteit van de Waddenzee is niet op orde, gehalten van verschillende verontreinigende stoffen zijn te hoog. Of dit leidt tot knelpunten is niet duidelijk.

Tabel 8.2.4 Overzicht ecologische randvoorwaarden en de mate waarin daaraan wordt voldaan. Betekenis kleuren: groen: goed, rood: onvoldoende, oranje: matig, grijs: onbekend. Totaalscore bepaald volgens stoplichtbenadering: eén of meer slecht: score is slecht; één of meer matig, maar geen score slecht: score is matig; 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed; tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend. Externe randvoorwaarden tellen niet mee in totaalscore

Ecologische randvoorwaarde	Soort	Intern/extern	Mate waarin wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden
Groot, open water	fuut, aalscholver	Intern	goed
Voldoende doorzicht (aalscholver: minimaal 40 cm, fuut: 2-4 m)	fuut, aalscholver	Intern	aalscholver: goed, fuut: matig, wordt niet altijd aan voldaan (zie paragraaf 5.1)
Voldoende voedsel	fuut, aalscholver	Intern	onbekend
Rust tijdens de rui	fuut	Intern	onbekend
Rust op de rust- en slaapplaatsen	aalscholver	Intern/extern	waarschijnlijk matig op een deel van de rustplaatsen waar overlap met hvp"s
Voldoende rust in het foerageergebied	fuut, aalscholver	Intern	onbekend
Goede waterkwaliteit	aalscholver	Intern	onbekend
Voldoende groei om sterfte te compenseren	*fuut, aalscholver*	*Extern, telt niet mee in totaalscore*	*naar verwachting goed, geen duidelijke knelpunten*
Totaalscore			**Matig (29%)**

Conclusie doelbereik
Onderstaande tabel geeft het doelbereik weer voor de aalscholver en fuut.

Tabel 8.2.5 Doelbereik niet-broedvogels, aalscholver en fuut. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Soort	Populatie	Oppervlakte	Kwaliteit
Fuut	310	=	=
Aalscholver	4.200	=	=

8.2.5 Kansen en knelpunten

Externe knelpunten

Voldoende voedsel

Voedselbeschikbaarheid IJsselmeergebied

Het spieringbestand is over het geheel genomen afgenomen in het IJsselmeer, onder andere door afname van de voedselrijkdom en toename van de watertemperaturen. Het IJsselmeergebied is het belangrijkste gebied voor de fuut en aalscholver en de afname van het voedselaanbod heeft de populaties van deze soorten negatief beïnvloedt (Sovon, 2024c; Sovon, 2024d). Het afgenomen voedselaanbod in het IJsselmeergebied kan er toe hebben geleid dat de hoeveelheid vissen die bij het spuien in de Waddenzee terecht komt, is afgenomen. Het laatste uitgebreide onderzoek naar uitspoeling van vissen uit sluizen bij de Afsluitdijk (Witteveen+Bos, 2009) dateert echter uit 2009 (Rijkswaterstaat - Projectteam VVDO, 2025).

Potentieel knelpunt: visvriendelijk sluis- en spuibeheer Den Oever en Kornwerderzand

Het is daarom onduidelijk of veranderingen in het spuibeheer hebben geleid tot veranderingen in het voedselaanbod voor de visetende vogels. Eveneens is onbekend of de realisatie van de vispassage bij Den Oever gevolgen heeft gehad voor het voedselaanbod doordat uitgespoelde vissen hierdoor makkelijker kunnen terugkeren.

Groot open water

Warme winters

Door het uitblijven van strenge winters is het belang van zoute wateren als overwinteringsgebied voor futen afgenomen en het belang van zoete binnenwateren toegenomen (Hornman et al., 2024). Dit is mogelijk een verklaring voor de afgenomen aantallen van fuut in de Waddenzee.

Interne knelpunten

Wat interne knelpunten zijn voor de twee soorten, is niet goed bekend. Mogelijke interne knelpunten zijn:

- voedselbeschikbaarheid (afname biomassa vis in de Waddenzee, afname spiering).
- verstoring door scheepvaart / waterrecreatie;

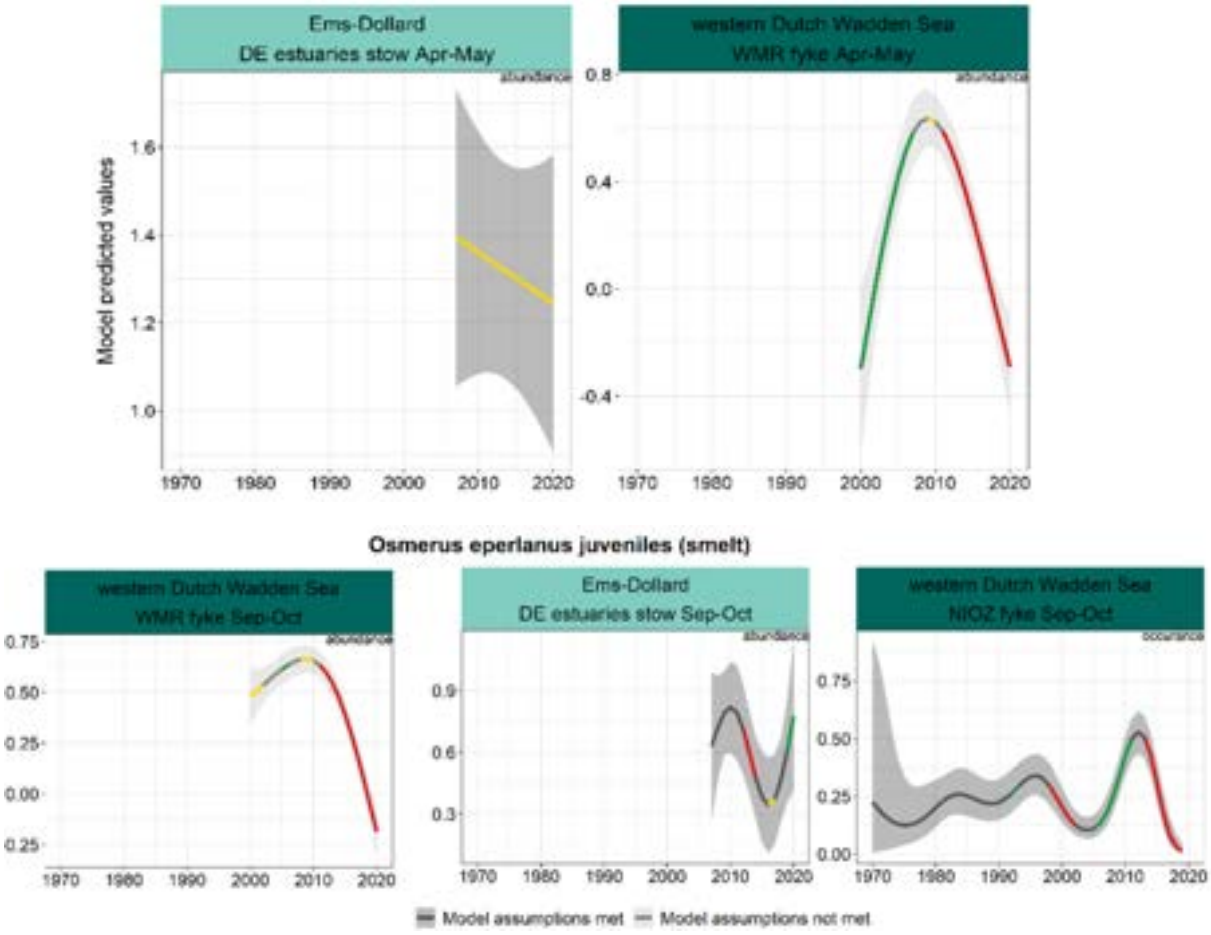
Voldoende voedsel

Potentieel knelpunt: voedselbeschikbaarheid

De ontwikkeling van het bestand van prooisoorten voor fuut en aalscholver, zoals haring, spiering, sprot en grondels, is niet goed bekend omdat er geen monitoring van pelagische vissoorten plaatsvindt in de Waddenzee. Het is daardoor niet duidelijk of de voedselbeschikbaarheid een knelpunt vormt. De monitoringsgegevens die er zijn, laten zien dat spiering sterk is afgenomen in de Waddenzee (Figuur 8.2.1, uit Tulp, Bolle, et al. (2022)).

Aalscholver kent een breed dieet waarvan ook platvissen onderdeel uitmaken. Platvissen zoals bot en schar zijn in de periode 2011-2020 stabiel in de hele Nederlandse Waddenzee (zie paragraaf 5.1.4). In de westelijke Waddenzee is de langjarige trend sinds 1990 afnemend voor

sprot, voor haring is deze onduidelijk en voor schol en schar afnemend. Bot liet eerst een toename zien, gevolgd door een afname en recent een stabiele trend. Tong liet eerst een afname zien, gevolgd door een toename en recent een stabiele trend (Tulp, Bolle, et al., 2022).
Uit langjarige data van de vismonitoring met de NIOZ fuik in de periode 1980-2010 blijkt dat de biomassa van gevangen vis sterk is afgenomen. Uit gegevens van de Demersale Fish Survey (DFS) uit de periode 2000-2023 blijkt dat de lengte van vissen een doorgaande daling vertoont in alle kombergingen van de Waddenzee (Tulp & Hamer, 2024). De oostelijke kombergingen zijn soortenrijker dan de westelijke. Onder andere schol en wijting laten recent in de oostelijke kombergingen een opwaartse trend zien en een afname in de westelijke kombergingen (Tulp & Hamer, 2024).



Figuur 8.2.1 Voorbeelden van trends van volwassen (boven) en juveniele spiering (onder) in de Waddenzee. Uit (Tulp, Bolle, et al., 2022)

De laatste jaren is meer onderzoek gedaan naar pelagische vissen in de Waddenzee in het kader van het Swimway project. De eerste resultaten laten zien dat er een hoge dichtheid aan vis in het Marsdiep en in de Lauwers is, maar ook in andere zeegaten worden hoge dichtheden gevonden (uitgezonderd het zeegat tussen Ameland en Schiermonnikoog, waar de aalscholver dan ook minder lijkt te foerageren) (Manche et al., 2023)).

Potentieel knelpunt: spieringvisserij

Er is een ontwerpbesluit gepubliceerd voor spieringvisserij op verschillende locaties bij de Afsluitdijk, aan de Waddenzee zijde (PUC_782075_17[23]). De eerdere vergunning voor spieringvisserij is in december 2023 vernietigd door een uitspraak van de rechtbank Midden-Nederland (ECLI:NL:RBMNE:2023:6609, 6-12-1023). Een van de redenen was dat onvoldoende is onderbouwd dat de spieringvisserij niet leidt tot significante effecten op het voedselaanbod voor visetende vogels waarvoor de Waddenzee is aangewezen, terwijl sprake is van een dalende spieringstand en de vogels een negatieve trend laten zien in de Waddenzee. Hier komt bij dat een goed inzicht in het spieringbestand in de Waddenzee ontbreekt, omdat monitoring van pelagische vissen niet plaatsvindt. Verder zijn de effecten van verstoring van foeragerende vogels onvoldoende onderzocht.

In het Addendum bij de Passende Beoordeling (Jager, 2024) is gebruik gemaakt van een rapport van Wageningen Marine Research (Tulp & Maathuis, 2024) dat in opdracht van het ministerie van LVVN is opgesteld. Dit rapport bespreekt de resultaten van ankerkuilbemonsteringen in het kader van het Swimway project. Hieruit blijkt dat spiering qua abundantie in veel lagere dichtheden voorkomt dan haring en sprot in het Marsdiep. Het Addendum stelt dat uit de gegevens blijkt dat er jaarrond voldoende alternatief voedsel beschikbaar is voor visetende vogels in het Marsdiep, maar het rapport van WMR (Tulp & Maathuis, 2024) trekt hierover geen conclusies.



Figuur 8.2.2 Locaties spieringvisserij. Ontleend aan: Heidinga et al .(2023)

In paragraaf 6.6 zijn de beschikbare gegevens van vangst van spiering in delen van het IJsselmeer, Waddenzee en Noordzeekustzone weergegeven.

Voldoende rust

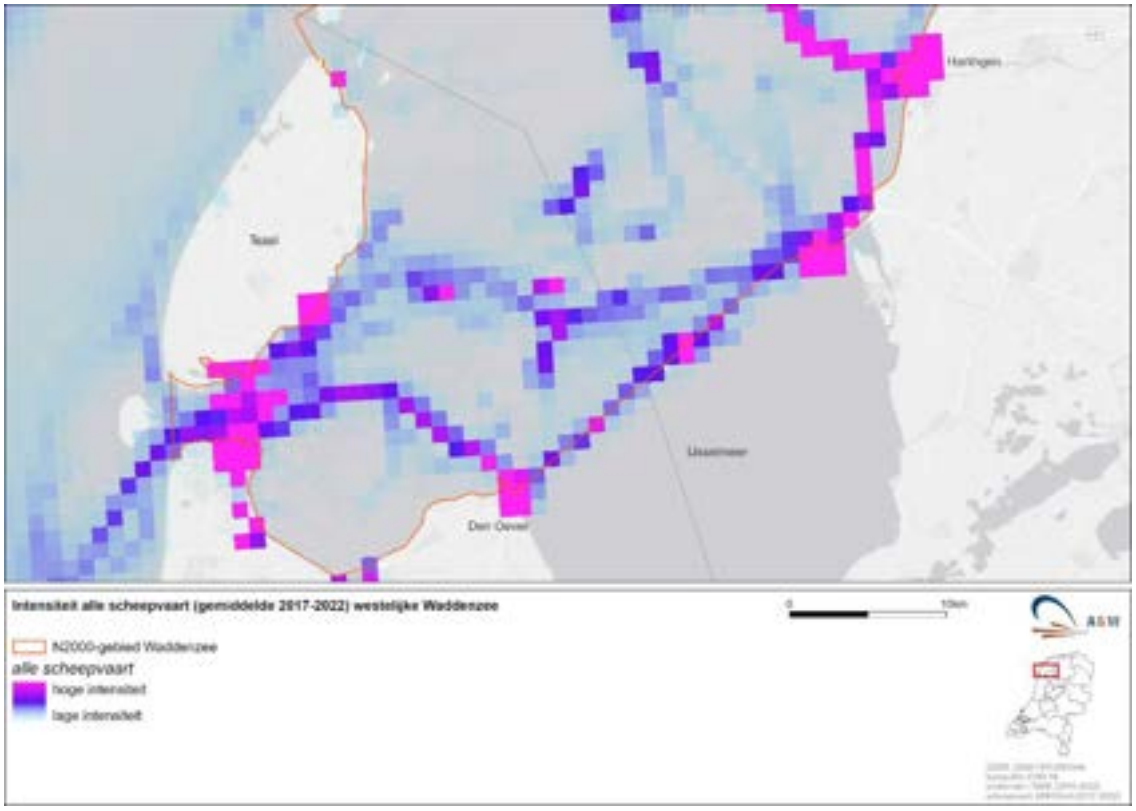
Potentieel knelpunt: verstoring door scheepvaart / waterrecreatie

Voor alle duikende viseters kan verstoring door scheepvaart in de foerageergebieden in de Waddenzee een drukfactor vormen omdat deze soorten vooral foerageren in de geulsystemen,

[23] https://puc.overheid.nl/natuurvergunningen/

waar ook de meeste vaarbewegingen plaatsvinden. Dit geldt zowel voor recreatievaart als voor (beroeps)visserij (Heidinga et al., 2023). De verstoringsgevoeligheid van fuut en aalscholver is niet heel groot, maar sterk variabel, met vluchtafstanden tot 250 meter (Krijgsveld et al., 2022b).

Boven de Afsluitdijk vinden verschillende vormen van visserij plaats, onder andere garnalenvisserij, mosselzaadvisserij en in het verleden ook spieringvisserij. Daarnaast is er regulier scheepvaartverkeer en liggen er enkele baggerverspreidingslocaties. De intensiteit van scheepvaartverkeer in 2017-2022 is weergegeven in Figuur 8.2.3. De werkzaamheden aan de Afsluitdijk zouden mogelijk ook een verstorende invloed kunnen hebben. Of verstoring daadwerkelijk een impact heeft op het doelbereik, is niet bekend. Kitesurfen vindt momenteel niet plaats bij de Afsluitdijk (Strava, 2024), waardoor dit geen bron van verstoring is.



Figuur 8.2.3 Gemiddelde intensiteit scheepvaartverkeer (alle vormen) westelijke Waddenzee in de periode 2017-2022. Bron: Cogea, in opdracht van European Marine Observation and Data Network (EMODnet)

Er is geen inzicht in de verspreiding van aalscholver en fuut op het open water, omdat tellingen alleen vanaf land plaatsvinden. Er is daarom ook geen inzicht in gebieden die belangrijk zijn voor de rui van futen. Hierdoor is niet duidelijk of verstoring door scheepvaartverkeer en waterrecreatie op andere plekken op het open water een knelpunt vormt voor de soorten.

Voldoende doorzicht

Potentieel knelpunt: vertroebeling

Fuut is als zichtjager afhankelijk van een goed doorzicht en is daardoor gevoelig voor vertroebeling. Het doorzicht in de Waddenzee is niet altijd optimaal voor fuut (zie Figuren 5.1.4 t/m 5.1.7). Het is onduidelijk of vertroebeling een knelpunt vormt voor de foerageer efficiëntie van fuut.

Kansen

Voldoende voedsel

Vismigratierivier

De Vismigratierivier zorgt voor een sterke verbetering van de connectiviteit tussen de Waddenzee en het IJsselmeer. Dit geldt onder andere voor bot, spiering en elft (Programma naar een Rijke Waddenzee, 2013). De Vismigratierivier zal een positief effect hebben op de populaties trekvissen in het grotere, regionale IJsselmeergebied (inclusief het achterland) en de Waddenzee (Programma naar een Rijke Waddenzee, 2013). Hierdoor kan de Vismigratierivier mogelijk leiden tot hogere voedselbeschikbaarheid voor viseters, waaronder de fuut en aalscholver. Positieve effecten zijn vooral te verwachten in het IJsselmeer en in minder sterke mate in de Waddenzee. Daarnaast kan de Vismigratierivier een waardevol foerageergebied vormen voor beide soorten.

Voldoende voedsel

Herstel zeegrasvelden

Op verschillende plekken in de Waddenzee wordt gewerkt aan herstel van litorale zeegrasvelden. Daarnaast vinden verkenningen plaats naar herstel van ondergedoken zeegras. Zeegrasvelden kunnen door vissen gebruikt worden als kraamkamer en schuilplek. Herstel van zeegrasvelden kan hierdoor mogelijk bijdragen aan toename van de visstand in de Waddenzee.

Voldoende voedsel

Vismonitoring

De als tussentijdse maatregel voorgestelde monitoring van pelagische vissen (BAW & RWS, 2024) kan leiden tot meer inzicht in de voedselbeschikbaarheid voor visetende vogels, waaruit mogelijk maatregelen zouden kunnen voortvloeien.

Overzicht kansen en knelpunten

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de kansen en knelpunten.

Tabel 8.2.6 Overzicht kansen en knelpunten fuut en aalscholver

Kans/knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Schaalniveau/ locatie	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Voedselbeschikbaarheid IJsselmeergebied	Voldoende voedsel	Extern	IJsselmeer	Gebruik & beheer
	Verschuiving overwinteringsgebieden	Groot open water	Extern	Zoete binnenwateren	Nee
Potentieel knelpunt	Afname voedselaanbod	Voldoende voedsel	Intern	Waddenzee	Deels, gebruik
	Verstoring van rust- en slaapplaatsen, ruigebieden, foerageergebied	Voldoende rust	Intern		Gebruik (scheepvaart, visserij recreatie)
	Onvoldoende doorzicht voor fuut	Voldoende doorzicht	Intern	Gebiedsbreed	Beheer
	Verstoring en afname voedselaanbod	Voldoende rust, voldoende voedsel	Intern	Afsluitdijk e.o.	Spieringvisserij
	Visvriendelijk spuibeheer en vispassage Den Oever en Kornwerderzand	Voldoende voedsel	Extern	Afsluitdijk	Beheer

Kans	Vismigratierivier	Voldoende voedsel	Intern/extern	Afsluitdijk	Beheer en inrichting
	Herstel zeegrasvelden	Voldoende voedsel	Intern	Gebiedsbreed	Beheer
	Monitoring pelagische vissen	Voldoende voedsel	Intern	Gebiedsbreed	Beheer

8.2.6 Potenties

Oppervlakte
Tellingen van aalscholver en fuut vinden plaats vanaf het land, waardoor er geen inzicht is in de verspreiding op het open water. Het is daarom niet mogelijk om belangrijke foerageergebieden aan te duiden, evenals de ruigebieden van fuut. In principe zijn alle permanent overstroomde delen en tijdens hoogwater ook de droogvallende delen, geschikt als foerageergebied.
Rust- en slaapplaatsen van de aalscholver kunnen op strekdammen, dijken, platen en stranden liggen. Zie hiervoor de potentiekaart in paragraaf 8.1.6.

Kwaliteit
Het is niet duidelijk in hoeverre wordt voldaan aan de randvoorwaarden voor voldoende rust en voldoende voedsel. De kwaliteit van het leefgebied van fuut en aalscholver kan mogelijk verbeterd worden door het vergroten van de rust en door het voedselaanbod te vergroten. Hierbij kunnen beide soorten naar verwachting profiteren van gebieden voor bodemberoerende activiteiten, mits doorvaart hierbij wordt beperkt. Daarnaast kunnen beide soorten mogelijk in beperkte mate profiteren van het verbeteren van de mogelijkheden voor vismigratie. Potenties hiervoor liggen bij de Afsluitdijk, Lauwersmeer en Eemskanaal.

8.2.7 Oplossingsrichtingen

Systeemgericht
Voldoende voedsel
Verbeteren mogelijkheden voor vismigratie
Als gevolg van PAGW-projecten in de Waddenzee, IJsselmeer en Lauwersmeer zullen vispopulaties naar verwachting toenemen en daarmee ook het voedselaanbod voor fuut (Sovon, 2024b) en andere viseters. De maatregelen leiden naar verwachting vooral tot positieve effecten op het visbestand in het IJsselmeer en Lauwersmeer zelf, maar hebben mogelijk ook een beperkt positief effect op vispopulaties in de Waddenzee. De volgende oplossingsrichtingen zijn voor de instandhoudingsdoelstellingen van fuut en aalscholver specifiek relevant:

- Het verbeteren van de vispassages door de Afsluitdijk ten behoeve van soorten als spiering.
- Realisatie van de Vismigratierivieren in combinatie met het instellen van visvrije zones in de omgeving om negatieve effecten op migrerende vissen en het voedselaanbod voor vogels te voorkomen.
- In het kader van PAGW wordt verkend of het mogelijk is een meer open verbinding tussen het Lauwersmeer en de Waddenzee, en brakwaterzones in het Lauwersmeer te realiseren.

In hoeverre de maatregelen kunnen bijdragen aan doelbereik in de Waddenzee is onduidelijk.

Effectgericht
Voldoende rust
Vergroten rust in foerageergebieden
Het vergroten van het areaal voor bodemberoerende visserij gesloten gebieden binnen het sublitoraal kan bijdragen aan het vergroten van de rust voor visetende vogels zoals fuut en aalscholver, mits doorvaart wordt beperkt. Mogelijkheden voor het sluiten van gebieden liggen onder andere in de komberging van het Marsdiep, nabij de Afsluitdijk. Zie paragraaf 5.1.5.

Voldoende rust op rust- en slaapplaatsen
Aalscholver kan meeliften op de aanpak van prioritaire knelpunten met betrekking tot hvp's.

Onderzoek
Voldoende voedsel
Onderzoek naar uitspoeling vis vanuit het IJsselmeer
Het is wenselijk dat wordt onderzocht of er veranderingen zijn opgetreden in de uitspoeling van vissen bij Kornwerderzand en Den Oever, waarbij het van belang is dat de opzet van dit onderzoek aansluit op het door Witteveen+Bos uitgevoerde onderzoek in 2009, zodat de resultaten onderling kunnen worden vergeleken.

Overzicht oplossingsrichtingen
Onderstaande tabel geeft een overzicht van de oplossingsrichtingen.

Tabel 8.3.7 Oplossingsrichtingen. Type: S: systeemgericht, E: effectgericht, O: onderzoek.

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau
Verbetering mogelijkheden vismigratie en instellen visvrije zones	Voedselbeschikbaarheid	Voldoende voedsel	S	Afsluitdijk, Lauwersmeer
Vergroten rust in foerageergebieden	Verstoring	Voldoende voedsel	E	komberging Marsdiep, Eierlandse gat
Vergroten rust op rust- en slaapplaatsen	Verstoring	Voldoende voedsel	E	dijken, kwelders, platen
Onderzoek uitspoeling vis IJsselmeer	Voedselbeschikbaarheid	Voldoende voedsel	O	spuikommen Den Oever en Kornwerderzand

8.2.8 Toekomstig potentieel doelbereik

Het doelbereik voor fuut en aalscholver is onzeker, omdat de doelaantallen niet worden gehaald en de trends in de Waddenzee negatiever zijn dan de landelijke trends. Het is onduidelijk of de draagkracht van de Waddenzee op orde is of is afgenomen. Mogelijke knelpunten zijn de voedselbeschikbaarheid en rust. Maatregelen die zich richten op het verbeteren van de mogelijkheden voor vismigratie kunnen mogelijk bijdragen aan toename van het voedselaanbod in het IJsselmeer, Lauwersmeer en in mindere mate de Waddenzee. Daarnaast kan de rust in het foerageergebied worden vergroot door het sluiten van gebieden voor bodemberoerende visserij. Het is echter onduidelijk of dit voldoende is om doelbereik op de lange termijn mogelijk te maken.

8.2.9 Kennisleemten

- Over de verspreiding van watervogels in ruimte en tijd in de Waddenzee is weinig bekend, zo ook voor de verspreiding van de fuut en aalscholver. Deze kennisleemte zou kunnen worden opgelost met het jaarlijks uitvoeren van vliegtuigtellingen (Schekkerman, 2022);
- De teldekking ter hoogte van de Afsluitdijk is niet volledig waardoor onduidelijk is hoe de aantallen zich hier recentelijk hebben ontwikkeld. Het is belangrijk dat de teldekking hier wordt verbeterd;
- Het is onduidelijk of er veranderingen zijn opgetreden in het voedselaanbod voor visetende vogels, omdat er geen monitoring van pelagische vissen plaatsvindt in de Waddenzee. Het is wenselijk dat monitoring van pelagische vissen wordt ingevoerd zodat trends van belangrijke prooisoorten kunnen worden bepaald.
- Het is onduidelijk of er veranderingen zijn opgetreden in de uitspoeling van vissen uit het IJsselmeer. De laatste gegevens dateren uit 2009 en zijn verouderd, actualisatie is nodig (Rijkswaterstaat - Projectteam VVDO, 2025).

8.3 Eenden

8.3.1 Ecologie

Voor alle aangewezen eenden heeft de Waddenzee een foerageerfunctie. Voor de smient en bergeend is het gebied ook als rust- en slaapplaats van belang.

Bergeend
Na het broedseizoen trekt de bergeend naar de Waddenzee om de vleugelrui door te maken. Hierbij kunnen meer dan 100.000 bergeenden voor de Friese kust ten oosten van Harlingen verblijven. De bergeend foerageert bij voorkeur in zacht sediment of op slik waarop een klein laagje water staat. In het getijdengebied volgt de bergeend min of meer het getijdenritme. De soort maakt echter nauwelijks gebruik van hoogwatervluchtplaatsen en foerageert ook bij hoogwater. De Nederlandse winterpopulatie maakt voor ca. 30 % onderdeel uit van de Noordwest-Europese flyway populatie (Sovon, 2024j).

Smient
Smienten overwinteren in Nederland. Ze arriveren grotendeels in september en oktober vanuit Scandinavië en West-Rusland. In Nederland verblijft ca. 70 % van de Noordwest-Europese flyway populatie. Met name in het najaar en eerste deel van het winterseizoen zijn smienten gebonden aan estuaria en getijdengebieden. De smient is een grondeleend die niet duikt. Hierdoor is de soort gebonden aan ondiepten, oeverzones en aangrenzende landerijen (Sovon, 2024k).

Krakeend
Krakeenden overwinteren onder andere in estuaria en langs kusten. De krakeend is gebonden is aan ondiepten en oevergebieden. Krakeenden hebben een gevarieerd, grotendeels plantaardig dieet. Ze eten onder andere delen van waterplanten, krans- en draadwieren en soms ook valgraan op stoppelvelden. Daarnaast wordt ook dierlijk voedsel gegeten. In Nederland overwinteren zowel onze eigen broedvogels als broedvogels uit Fenno-Scandinavië, de Baltische staten en westelijk Rusland. In de winter verblijft ca. 40-50 % de Noordwest-Europese flyway populatie in Nederland (Sovon, 2024l).

Wintertaling
De aantallen van de wintertaling pieken in de herfst en het begin van de winter. Bij strenge vorst nemen de aantallen af, omdat wintertalingen afhankelijk zijn van ondiepe wateren die snel kunnen bevriezen. Het dieet bestaat onder andere uit zaden van water-, oever- en pionierplanten, grassen en landbouwgewassen en slakjes. De aantallen kunnen jaarlijks fluctueren, onder invloed van de weers- en voedselomstandigheden. In Nederland verblijft ca. 12 % van de Noordwest-Europese flyway populatie (Sovon, 2024m).



Foto. Wintertaling zoekt z'n voedsel in ondiep water. Foto: D.E. Heidinga

Wilde eend
In Nederland overwinteren wilde eenden van de eigen broedpopulatie, aangevuld met broedvogels uit Fenno Scandinavië, de Baltische Staten en Noordwest-Rusland. Het dieet in het najaar en de winter is grotendeels plantaardig. In de nazomer foerageert de soort ook 's nachts op stoppelvelden. In de winter verblijft ca. 15-20 % van de flyway populatie in Nederland (Sovon, 2024n).

Pijlstaart
Pijlstaarten die in Nederland overwinteren, zijn grotendeels afkomstig uit het Baltische gebied, Fenno-Scandinavië en IJsland. Het betreft ca. 48% van de flyway populatie. In koude winters trekt een groot deel weg verder naar het zuiden. Pijlstaarten hebben voorkeur voor dynamische gebieden en zijn gebonden aan ondiep water, oevergebieden en aangrenzende landbouwgebieden. De soort komt vooral in het najaar voor op kwelders, zandplaten en slikken in estuaria, evenals akkerland (stoppelvelden) in agrarisch gebied. Het dieet bestaat vooral uit plantaardig voedsel, zoals zaden en worteldelen van (pionier)planten en ondergedoken waterplanten. Ook dierlijk voedsel wordt gegeten, zoals slakken en larven (Sovon, 2024o).

Slobeend
De aantallen van de slobeend zijn het hoogst in de periode augustus-november. In de winter zijn de aantallen veel lager, en tijdens strenge winters trekken slobeenden naar Groot-Brittannië of Zuidwest-Europa. De slobeend komt vooral, maar niet uitsluitend op zoet water voor. Als grondeleend is de soort gebonden aan ondiepten, oevergebieden en aangrenzende landbouwgebieden. Tijdens het foerageren filtert de slobeend het wateroppervlak en/of dunne

sliblagen, op zoek naar kleine diertjes (o.a. zoöplankton, slakken, insecten, larven) en zaden en plantenresten. In Nederland verblijft in de winter 30-40 % van de flyway populatie (Sovon, 2024p).

Topper
Topper is een duikeend die gespecialiseerd is in schelpdieren en tot 15 m diep duikt. In de Waddenzee eet de soort onder andere mosselen en kokkels. Vanaf oktober-november arriveert de topper in het overwinteringsgebied en verblijft hier tot in maart. In Nederland overwintert jaarlijks tot zo'n 40% van de Noordwest-Europese flyway populatie. De westelijke Waddenzee en het IJsselmeer zijn de belangrijkste gebieden voor de topper (Sovon, 2024q). In strenge winters neemt het aandeel toppers dat in Nederland overwintert toe omdat ze dan de Oostzee verlaten (Durinck et al., 1994).

Eider
Eiders overwinteren in de Waddenzee. De overwinteraars zijn grotendeels afkomstig uit andere delen van de Waddenzee (Duitsland, Denemarken) en de Oostzee. Eiders leven in grote groepen en zijn gespecialiseerd in schelpdieren, zoals mosselen, kokkels, halfgeknotte strandschelpen en in toenemende mate ook de Amerikaanse zwaardschede. In de winter verblijft ca. 15-20 % van de flyway populatie in Nederland (Sovon, 2024s).

Brilduiker
Brilduiker komt in Nederland vooral voor als doortrekker en wintergast. Ongeveer 1-2 % van de Noordwest- en Midden-Europese flyway populatie overwintert in Nederland. De brilduiker is een duikeend die vooral overdag actief is, in tegenstelling tot andere duikeenden. 's Nachts slapen brilduikers in groepen op slaapplaatsen in rustige, beschutte wateren. De brilduiker duikt maximaal 10 m diep. Het dieet is gevarieerd en is afhankelijk van de locatie. In de Waddenzee worden vermoedelijk schelpdieren gegeten, en daarnaast mogelijk incidenteel ook kleine kreeftachtigen, kleine vis en zaden van planten (Sovon, 2024t).

Grote zaagbek
Nederland vormt voor de grote zaagbek een overwinteringsgebied. Ca. 5% van de Noordwest- en Centraal Europese flyway populatie verblijft dan in ons land. De vogels zijn waarschijnlijk vooral afkomstig van oostelijk Fenno-Scandinavië. Strenge winters leiden tot hogere aantallen, als dieren die in de Oostzee overwinteren naar het zuiden trekken. Het IJsselmeer en omgeving vormt het belangrijkste gebied voor de grote zaagbek (Sovon, 2024v).

Middelste zaagbek
De middelste zaagbek is vooral gebonden aan zoute wateren. In de winter verblijven in Nederland vooral Noord-Europese broedvogels. Het betreft 7-10 % van de Noordwest-Europese flyway populatie De middelste zaagbek eet vooral kleine vis, van 7 tot 8 cm. Daarnaast eet de middelste zaagbek ook insecten, kreeftachtigen en schelpdieren (Sovon, 2024u).

8.3.2 Beschrijving in ruimte en tijd

De bergeend komt verspreid voor in de Waddenzee, met de hoogste dichtheden (en stabiele en positieve trends) langs de Friese en Groningse kust. De krakeend, wintertaling, slobeend en pijlstaart vertonen een vrij homogeen beeld, met vrijwel overal in de Waddenzee positieve, stabiele of onzekere trends.

De smient vertoont wisselende trends: met negatieve trends in de Eems en overwegend onzekere, stabiele of positieve trends langst de vastelandskust en op de eilanden. Ook de

brilduiker laat een wisselend beeld zien: de soort is vrijwel verdwenen langs de Friese kust en komt voor in zeer lage aantallen aan de Groningse kust, maar komt nog wel met sterk wisselende trends in lage aantallen bij de eilanden voor.
Voor de middelste zaagbek geldt dat de soort stabiel of toenemend is op Balgzand, Vlieland, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog en Rottum, maar dat op Texel en de verdere vastelandskust aantallen laag en trends onzeker of negatief zijn. De grote zaagbek komt vrijwel alleen aan de vastelandskust voor, maar vertoont overal onzekere of negatieve trends. Zowel de grote als de middelste zaagbek vertonen recent een afname in het gebied ten noorden van de Afsluitdijk. Beide soorten worden hier recent echter niet meer structureel geteld (med. A. van Kleunen, 2025; med. J. van Ulzen, 2025), waardoor niet duidelijk is of de aantallen hier daadwerkelijk zijn afgenomen.

De wilde eend komt wijdverspreid voor in de Waddenzee maar neemt vrijwel overal in de Waddenzee af. Van de eider is geen detailinformatie bekend: in de westelijke Waddenzee komen de hoogste aantallen per deelgebied voor, hoewel de trends negatief zijn. In de oostelijke Waddenzee zijn de aantallen laag en de trends onzeker. De topper komt beperkt voor in de westelijke Waddenzee (alleen bij de Afsluitdijk, waarbij ook uitwisseling plaatsvindt met foerageergebieden in het IJsselmeer).

In Tabel 8.3.1 wordt een overzicht gegeven van de voor de eenden belangrijke deelgebieden in de Waddenzee en veranderingen hierin. Daarnaast is aangegeven of er binnen de Waddenzee veranderingen in de omvang van het verspreidingsgebied zijn opgetreden. Dit is gebaseerd op de verspreidingskaarten in Bijlage 6. Tevens is aangegeven wanneer de aantallen pieken of er juist lage aantallen aanwezig zijn.

*Tabel 8.3.1. Voorkomen en verspreiding steltlopers en veranderingen hierin. Zie ook de verspreidingskaarten in Bijlage 6. *op basis van het landelijk seizoenspatroon. Voorkomen door het jaar op basis van (Sovon, 2024bk)*

Soort	**Verandering verspreidingsgebied t.o.v. referentieperiode**	**Voorkomen door het jaar**	**Belangrijke deelgebieden**	**Verandering belang deelgebieden**
Bergeend	nee	jaarrond, hoogste aantallen in juli t/m november*	Friese en Groningse kust	nee
Smient	nee	afwezig van april t/m augustus, hoge aantallen in oktober t/m januari	Ameland, Oost-Terschelling, Noard-Fryslân Bûtendyks	Ameland van groter belang geworden
Krakeend	verschenen op enkele onbewoonde platen	jaarrond, laagste aantallen in juli	vrij homogeen (vrijwel overal in de Waddenzee positieve, stabiele of onzekere trends)	Dollard, Balgzand en Vlieland van nog groter belang
Wintertaling	nee	afwezig in mei en juli, hoogste aantallen in november	vrij homogeen (vrijwel overal in de Waddenzee positieve, stabiele of onzekere trends)	nee
Wilde eend	nee	jaarrond, lage aantallen in maart t/m juli	vasteland Groningen	nee

Soort	Verandering verspreidingsgebied t.o.v. referentieperiode	Voorkomen door het jaar	Belangrijke deelgebieden	Verandering belang deelgebieden
Pijlstaart	verspreid in kleine telgebieden verdwenen	afwezig van mei t/m augustus, piek in januari	vrij homogeen (vrijwel overal in de Waddenzee positieve, stabiele of onzekere trends)	nee
Slobeend	nee	jaarrond, lage aantallen in mei t/m augustus	vrij homogeen (vrijwel overal in de Waddenzee positieve, stabiele of onzekere trends)	belang gebied rond Harlingen, zuidpunt Texel en West-Schiermonnikoog toegenomen, Balgzand afgenomen
Topper	verdwenen Koehoal	oktober t/m maart, hoge aantallen in december t/m februari	IJsselmeergrens tot Harlingen	belang gebied onder Harlingen licht toegenomen, belang gebied langs Afsluitdijk sterk afgenomen
Eider	nee	jaarrond, lage aantallen in juni*	westelijke Waddenzee	nee
Brilduiker	verdwenen uit het merendeel van de telgebieden langs de Friese vastelandskust	(vrijwel) afwezig in de periode april-oktober, hoge aantallen in november t/m februari	Rottum, Schiermonnikoog, Oost-Terschelling, Noord-Holland/Texel	belang vastelandskust (met name rond Nes) sterk afgenomen, andere gebieden redelijk constant
Middelste zaagbek	verdwenen enkele telgebieden langs de Friese en Groningse vastelandskust	(zeer) lage aantallen van mei t/m september, hoge aantallen in oktober t/m februari	Balgzand, Oost-Terschelling, Rottum	belang gebied langs Afsluitdijk sterk afgenomen (maar teldekking eveneens afgenomen). Belang Oost-Terschelling en Balgzand relatief toegenomen
Grote zaagbek	verdwenen meerdere telgebieden langs de Friese en Groningse vastelandskust en op Texel	afwezig van mei t/m oktober, piek in februari	Kornwerderzand, Dollard, Lauwersmeer (allen lage aantallen)	belang gebied langs Afsluitdijk sterk afgenomen (maar teldekking eveneens afgenomen)

8.3.3 Ecologische randvoorwaarden

Voor de eenden dient er in de Waddenzee in de eerste plaats voldoende geschikt leefgebied aanwezig te zijn. Daarnaast is rust van belang, vooral in de ruigebieden (bergeend, eider) maar ook op de slaapplaatsen en in de foerageergebieden. Voor een stabiele populatie is het belangrijk dat de jaarlijkse groei de sterfte compenseert.

De voedselvereisten variëren sterk voor deze soortgroep:

- schelpdieren voor de brilduiker, eider, en topper;
- (water)planten voor de wintertaling, wilde eend, smient, slobeend, pijlstaart en krakeend;
- de wilde eend, krakeend en smient foerageren ook op land. De wintertaling, pijlstaart en slobeend foerageren alleen op het water.
- hoofdzakelijk vis voor de middelste en grote zaagbek;
- gemengd dieet voor de bergeend.

Grote en middelste zaagbek zijn gebonden aan helder water met voldoende doorzicht (Ministerie van LNV, 2008). De topper heeft belang bij grote oppervlakten open water tot maximaal 15 meter diep als foerageergebied. Deze soort foerageert 's nachts, net als de pijlstaart. De brilduiker foerageert overdag, in kleine groepen. De eider foerageert zowel duikend op mosselbanken als op droogvallende platen bij hoogwater.

De bergeend, waarvoor de Waddenzee ook een rustfunctie heeft, is met name kwetsbaar in de ruiperiode (piek in juli-augustus) waarin de soort extra gevoelig is voor verstoring, omdat hij enkele weken het vliegvermogen verliest. Ook eider ruit in de Waddenzee. De verstoringsgevoeligheid van eenden is samengevat in Tabel 8.3.2.

Tabel 8.3.2 Verstoringsgevoeligheid van eenden met een instandhoudingsdoelstelling in de Waddenzee (Krijgsveld et al., 2022b)

Soort	Verstoringsgevoeligheid (vluchtafstanden)
Bergeend	sterk variabel (100 - 250 m, in ruigroepen zeer gevoelig)
Smient	groot (100 - 250 m)
Krakeend	middelgroot (100 - 250 m)
Wintertaling	middelgroot / groot in groepen (100 - 250 m)
Wilde eend	middelgroot (50 - 100 m)
Pijlstaart	groot (100 - 250 m)
Slobeend	groot (250 - 500 m)
Topper	groot (250 - 500 m)
Eider	zeer groot (foeragerend 100 - 250 m, rustende groepen 250 - 500 m)
Brilduiker	zeer groot (250 - 500 m)
Middelste zaagbek	groot (250 - 500 m)
Grote zaagbek	zeer groot (250 - 500 m)

8.3.4 Huidig doelbereik

Populatie

In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van de huidige staat van instandhouding en het doelbereik ten aanzien van het aantal eenden in de Waddenzee. Zowel de lange als korte termijn trend van de **krakeend** en **slobeend** zijn (matig) positief, overeenkomend met de landelijk trends. De recente aantallen zitten ruim boven het doelaantal. De aantallen van **bergeend** zijn sinds 1994 toegenomen en hebben zich recent gestabiliseerd. De aantallen van **wintertaling** bevonden zich in de periode 1994-2011 gemiddeld onder het doelaantal en bevinden zich recent net daarboven. De aantallen van **smient** piekten begin jaren negentig, namen daarna licht af en nemen sinds 2010 weer enigszins toe. Op een aantal plekken neemt het aantal smienten af, zoals op Texel en in de Dollard (Koffijberg et al., 2024). De aantallen van de **wilde eend** piekten in de tweede helft van de jaren negentig maar vertonen sindsdien een afname. In de hele Waddenzee zijn de lange termijn trends negatief (Kleefstra, Bregnballe, Frikke, Günther, Hälterlein, Hansen, Hornman, Ludwig, et al., 2022). De aantallen van **slobeend** schommelden tussen 1994 en 2010 rond het doelaantal en namen vervolgens toe. Sinds 2017 vertonen de aantallen weer een afname. De aantallen van **pijlstaart** zijn toegenomen sinds 1994. De aantallen van **grote** en **middelste zaagbek** zijn afgenomen sinds 1994. De aantallen van **eider** schommelen, maar vertonen over het geheel genomen een neergaande trend. De trendlijn van de **topper** is dalend, sinds het begin van de tellingen. De aantallen schommelen sterk. Recent ligt het gemiddeld aantal vogels boven het doelaantal (Sovon, 2024bk).

Tabel 8.3.3 Overzicht landelijke staat van instandhouding (L SvI), bijdrage, doelaantal en recent gemiddeld aantal vogels van de eenden (niet-broedvogels) waarvoor Natura 2000-gebied Waddenzee is aangewezen. --: sterke afname, -: afname, 0: stabiel, +: toename, ++: sterke toename, ~: onduidelijk, ?: onbekend. Bronnen: L SVI: bouwstenen, doelen en bijdrage: (Ministerie van LVVN, 2024a) recente aantallen en trend: (Sovon, 2024bk)

Soort	L SvI	% Bijdrage L SvI	Functie	Doel	Gem. 2016-2022	Trends sinds 1994
Bergeend	gunstig	50-75	s, r, f	38.400	41.822	+
Smient	matig ongunstig	6-15	s, r, f	33.100	31.206	0
Krakeend	gunstig	2-6	f	320	991	+
Wintertaling	gunstig	15-30	f	5.000	5.068	+
Wilde eend	zeer ongunstig	15-30	f	25.400	11.709	-
Pijlstaart	gunstig	50-75	f	5.900	7.098	+
Slobeend	gunstig	6-15	f	750	1.250	+
Topper	matig ongunstig	15-30	f	3.100	4.135	-
Eider	zeer ongunstig	>75	f	90.000-115.000	58.291	-
Brilduiker	zeer ongunstig	2-6	f	100	74	-
Middelste zaagbek	gunstig	2-6	f	150	99	-
Grote zaagbek	zeer ongunstig	2-6	f	70	8	--

Omvang

De omvang van het leefgebied van de eenden is niet wezenlijk veranderd, maar de verspreiding (het gebruik van het leefgebied door een soort) in sommige gevallen wel. Deze veranderingen worden hier besproken.

Voor de veranderingen in het verspreidingsgebied is de periode 1999-2004 vergeleken met het recente voorkomen (2016-2022). De veranderingen in de omvang en het gebiedsgebruik zijn weergegeven in Tabel 8.3.1. Het verspreidingsgebied van de brilduiker, middelste zaagbek en grote zaagbek (en tot op zekere hoogte topper) is op vergelijkbare wijze afgenomen: de soorten worden steeds minder langs de Friese (en Groningse) vastelandskust gezien. Hierbij lijkt voor grote zaagbek, middelste zaagbek en topper het belang van het gebied ten noorden van de Afsluitdijk sterk afgenomen. De teldekking bij de Afsluitdijk is niet volledig, waardoor onduidelijk is of de aantallen hier daadwerkelijk zijn afgenomen. De pijlstaart lijkt op enkele willekeurige plekken te zijn verdwenen, vanuit al lage aantallen. Uit vliegtuigtellingen die jaarlijks worden uitgevoerd blijkt dat het verspreidingsgebied voor eider niet wezenlijk is veranderd (zie ook Bijlage 6).

Kwaliteit

Voor de waterplanteneters lijkt de kwaliteit van het leefgebied op orde, voor de wilde eend en smient lijken vooral externe knelpunten (broedsucces) een rol te spelen. Voor de zaagbekken en brilduiker is sprake van veranderingen in het overwinteringsgebied, waardoor de betekenis van de Waddenzee is afgenomen en het belang van de Oostzee is toegenomen. Binnen de Waddenzee is sprake van afname van het voedselaanbod voor de eider en mogelijk ook voor de zaagbekken. Zie paragraaf 8.3.5.

Ecologische randvoorwaarden

In onderstaande tabel is aangegeven in hoeverre wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden. Voor de (water)planteneters wordt waarschijnlijk voldoende voldaan aan de randvoorwaarden. Voor de schelpdiereters is verstoring van ruigebieden en foerageergebieden een mogelijk knelpunt, evenals het voedselaanbod. Voor de viseters geldt hetzelfde.

Tabel 8.3.4 Overzicht ecologische randvoorwaarden en de mate waarin daaraan wordt voldaan. Betekenis kleuren: groen: goed, rood: onvoldoende, oranje: matig, grijs: onbekend. Totaalscore bepaald volgens stoplichtbenadering: eén of meer slecht: score is slecht; één of meer matig, maar geen score slecht: score is matig; 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed; tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend. Externe randvoorwaarden tellen niet mee voor de totaalscore.

Ecologische randvoorwaarde	Soort	Intern/extern	Mate waarin wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden
Voldoende geschikt rust- en foerageergebied	alle eenden	Intern	naar verwachting goed
Voldoende voedsel	alle eenden	Intern	goed voor (water)planteneters, mogelijk onvoldoende voor schelpdiereters, viseters: onbekend, naar verwachting voldoende voor bergeend
Rust op slaapplaatsen, ruigebieden, foerageergebieden	alle eenden	Intern	waarschijnlijk voldoende voor (water)planteneters, onduidelijk voor viseters, ruigebieden eider en bergeend: onduidelijk
Voldoende doorzicht	grote en middelste zaagbek	Intern	onbekend
Voldoende groei van de populatie om sterfte te compenseren	*alle eenden*	*Vooral extern, telt niet mee in totaalscore*	*- broedsucces: onvoldoende voor wilde eend en eider - overige sterfte: gevoelig voor vogelgriep, maar in afgelopen jaren geen grote sterfte*
Totaalscore			**Matig (25%)**

Conclusie doelbereik

Onderstaande tabel geeft het doelbereik weer voor de eenden. Voor diverse soorten is de oppervlakte van het leefgebied afgenomen en zijn de aantallen (sterk) gedaald.

Tabel 8.3.5 Doelbereik niet-broedvogels, eenden. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Soort	Populatie	Oppervlakte	Kwaliteit
Bergeend	38.400	=	=
Smient	33.100	=	=
Krakeend	320	=	=
Wintertaling	5.000	=	=
Wilde eend	25.400	=	=
Pijlstaart	5.900	=	=
Slobeend	750	=	=
Topper	3.100	=	>
Eider	90.000-115.000	=	>
Brilduiker	100	=	=
Middelste zaagbek	150	=	=
Grote zaagbek	70	=	=

8.3.5 Kansen en knelpunten

Externe knelpunten
Voldoende geschikt overwinteringsgebied
Verschuiving overwinteringsgebieden
Voor de **middelste zaagbek**, **grote zaagbek** en **brilduiker** is het belang van de Oostzee als overwinteringsgebied toegenomen, omdat strenge winters nauwelijks meer voorkomen (Durinck et al., 1994; Sovon, 2024u; Sovon, 2024t; Sovon, 2024v). Het belang van de Waddenzee als overwinteringsgebied is daardoor afgenomen. Voor de **topper** fungeert de Waddenzee vooral als uitwijkgebied voor het IJsselmeer in strenge winters. Door klimaatverandering is de kans op strenge winters afgenomen. Voor **eider** is de afname van de broedvogelpopulatie in de Oostzee door predatie relevant (Lehikoinen et al., 2022), omdat deze vogels in Nederland overwinteren.

Binnen Nederland laat de **grote zaagbek** eveneens een verschuiving zien in de overwinteringsgebieden, waarbij de soort in toenemende mate op kleinere wateren overwintert (Sovon, 2024v).

Voldoende voedsel
Voedselbeschikbaarheid schelpdiereters
Hittestress, droogte en hoge temperaturen in de winter hebben negatieve effecten op schelpdieren, waardoor het voedselaanbod van **topper** en **eider** kan afnemen. Bij hogere temperaturen in de winter neemt het vleesgehalte van schelpdieren af (Kats, 2007). Aan de andere kant kunnen ook extreem warme zomers en hittegolven leiden tot massale sterfte van kokkels, zoals de afgelopen jaren een aantal keer het geval is geweest (Beukema & Dekker, 2020). In paragraaf 5.2.4. zijn de effecten van o.a. hittestress op bodemfauna beschreven.

Voldoende groei van de populatie
Andere knelpunten broedpopulaties
Voor de **wilde eend** neemt de landelijke broedpopulatie af. Dit wordt veroorzaakt door hoge sterfte bij kuikens (Wiegers et al., 2022). Dit beïnvloedt de omvang van de populatie niet-broedvogels. Het broedsucces van de **eider** is structureel te laag (zie paragraaf 7.4) en dit beïnvloedt zowel de populatie van broedvogels als niet-broedvogels.

De afname van het aantal **eiders** als niet-broedvogel in de Waddenzee sinds de jaren negentig volgt de populatieontwikkeling van de broedvogelpopulatie in de Waddenzee. Het grootste deel van de overwinterende vogels is echter afkomstig uit noordelijke broedgebieden. Met name de afname van de aantallen broedvogels in het Oostzeegebied is bepalend. Tussen 2000 en 2009 halveerde hier het aantal broedvogels (Ekroos et al., 2012). Dit is eveneens de periode dat het aantal overwinteraars in Nederland sterk daalde (Sovon, 2024s). Er zijn een aantal mogelijke redenen voor de afname. De afname in het Oostzeegebied wordt veroorzaakt door een verhoogde predatiedruk gedurende de broedtijd door de terugkeer en toename van zeearend (Ekroos et al. 2012). Vrouwtjes komen bovendien vaker niet meer jaarlijks tot broeden (Öst et al., 2018) en in de periode 1985-2004 was het broedsucces laag (Hario & Rintala, 2006). Daarnaast is er een hypothese dat eiders uit de Oostzee aan thiamine-deficiëntie leiden. Dit vitamine B1 tekort leidt tot sterfte onder adulten en een lagere overleving van jongen (Balk et al., 2016; Mörner et al., 2017). Het is niet duidelijk wat deze de deficiëntie precies veroorzaakt, maar er zijn aanwijzingen voor problemen in de voedselketen. Eutrofiëring en aanwezigheid van gifstoffen leidt er mogelijk toe dat er lager in de voedselketen onvoldoende thiamine beschikbaar is, waardoor predatoren als vissen en vogels in de problemen komen (Ejsmond et al., 2019).

Potentieel knelpunt: vogelgriep
Met name watervogels zoals eenden zijn gevoelig voor vogelgriep. Sinds de uitbraak van 2016/2017 is in Nederland bij meer dan 40 verschillende vogelsoorten vogelgriep vastgesteld. Het gaat hierbij onder meer om smient, bergeend, wintertaling, wilde eend en eider (DWHC, 2020; DWHC, 2024). Wanneer grote sterfte optreedt, kan dit van invloed zijn op het doelbereik voor de populatie.

Knelpunten in het IJsselmeer
Ontwikkelingen in het IJsselmeer, zoals de afname van het prooiaanbod (driehoeksmosselen voor de **topper** (Noordhuis et al., 2014) en spiering voor de **grote zaagbek** en **middelste zaagbek** (Sovon, 2024v; Platteeuw & van Eerden, 1997) alsmede de toename van het doorzicht in het IJsselmeer (Sovon, 2024v), bepalen mede de aantallen niet-broedvogels in de Waddenzee.
De algehele afname van het spieringbestand in het IJsselmeergebied kan er toe hebben geleid dat de hoeveelheid spieringen die bij het spuien in de Waddenzee terecht komt, is afgenomen. Het is niet duidelijk of veranderingen in het spuibeheer en de aanwezigheid van een vispassage bij Den Oever gevolgen hebben gehad voor het voedselaanbod voor de zaagbekken.

Voldoende voedsel
Zoet water aanvoer
Predatie door krabben en zeesterren is een belangrijk knelpunt voor sublitorale mosselbanken. Met name zeesterren kunnen slecht tegen zoet water: in gebieden met een lager zoutgehalte (nabij de Afsluitdijk) komen minder zeesterren voor, en is de overlevingskans van mosselbanken (en hiermee ook de voedselbeschikbaarheid voor schelpdiereters) groter (Jansen, 2019). Minder toevoer van zoet water (wat voorkomt als er minder gespuid wordt) heeft dus mogelijk negatieve effecten op de voedselbeschikbaarheid voor schelpdiereters. De aanvoer van zoet water uit het IJsselmeer naar de Waddenzee is in de periode 2010-2022 significant afgenomen door toename van het neerslagtekort in combinatie met een hoger zoetwaterverbruik (Kok & Vollenbroek, 2024).

Interne knelpunten
Voor de soorten waarbij de instandhoudingsdoelstellingen niet gehaald worden, zijn interne (potentiële) knelpunten:
- voedselbeschikbaarheid (visbestand, beschikbaarheid schelpdieren);
- verstoring door scheepvaart en waterrecreatie.

Voldoende voedsel
Potentieel knelpunt: voedselbeschikbaarheid
Schelpdieren
De schelpdieretende **topper**, **eider** en **brilduiker** halen alle drie hun doelen niet. In de evaluatie van het beheerplan is vastgesteld dat voedselbeschikbaarheid voor deze soorten een potentieel knelpunt vormt (Heidinga et al., 2023). Het voorkomen van **eiders** wordt in de Waddenzee grotendeels bepaald door de beschikbaarheid van sublitorale mosselen (Koffijberg et al., 2024). Voor eider vormen de mosselkweekpercelen belangrijke foerageerlocaties (Cervencl et al., 2015). Eidereenden hebben een voorkeur voor medium tot grote mosselen in hoge dichtheden. Deze mosselen komen in de Waddenzee vooral op de kweekpercelen voor. De mosselen op de kweekpercelen hebben bovendien een betere vlees vs. schelp verhouding dan wilde mosselen in de getijdenzones (Steenbergen et al., 2005; Kats, 2007). Voor **toppers** hebben de mosselpercelen een geringe betekenis, ze liggen op locaties waar toppers niet of nauwelijks voorkomen (Smit et al., 2011). Voor **brilduiker** is niet duidelijk of de mosselpercelen van betekenis zijn.

Daarnaast wordt door **eiders** gefoerageerd boven sublitorale mosselbanken en boven droogvallende platen met hoge dichtheden kokkels, of boven mossel- en gemengde banken. Voor eider is onduidelijk of er momenteel voldoende draagkracht is in de Waddenzee, omdat zowel de broedvogelpopulatie als de populatie niet-broedvogels afneemt.

Vissen
De **zaagbekken** worden mogelijk beïnvloed door een afname van het voedselaanbod in de Waddenzee. Hierbij is de afname van spiering mogelijk relevant, omdat dit een prooisoort is van beide zaagbekken. Over het geheel genomen is de biomassa van vis in de Waddenzee afgenomen.

Verruiging kwelders en successie
Recent is het aandeel pionierzone afgenomen langs de vastelandskust ten gunste van lage kwelder (zie paragraaf 5.7.3). Hierdoor kan het areaal geschikt foerageergebied voor de **wintertaling** en de andere grondeleenden zijn afgenomen. Dit heeft tot op heden niet geleid tot een wezenlijke afname van de draagkracht, gezien de populatieontwikkeling.

Voldoende rust
Potentieel knelpunt: verstoring door waterrecreatie, visserij en scheepvaart
De verstoringsgevoeligheid van eenden is middelgroot (**krakeend, wilde eend, wintertaling**) tot groot (**middelste zaagbek, topper, smient, pijlstaart**) of zeer groot (**eider, brilduiker, grote zaagbek**). Dit staat gelijk aan vluchtafstanden tot 250 - 500 m.

Ruigebieden
Voor de **bergeend** is de verstoringsafstand sterk variabel, en in ruiende groepen zeer groot (Krijgsveld et al., 2022b). De grootste ruiconcentraties bevinden zich dan ook in gebieden waar er weinig of geen verstoring is. Daarnaast is er een duidelijk verband tussen de ruilocaties en het aanbod van slijkgarnalen (Kleefstra et al., 2011; Kraan et al., 2006; Sovon, 2021). In de periode 2017-2021 bevonden de grootste ruiconcentraties zich in het centrale deel van de Waddenzee, rond het wantij van Terschelling, globaal tussen Oosterbierum en Holwerd. Bergeenden verblijven daar met laagwater op de randen van geulen zoals de Oost Meep, het Vingegat, de Kromme Balg en het Vaarwater van de Zwarte Haan. Tijdens hoogwater zwemmen ze voor de Friese kust. De rui concentreert zich in juli en augustus, maar vindt niet volledig synchroon plaats. Hierdoor zoekt een deel van de bergeenden tijdens hoog water de hoogwatervluchtplaatsen van Westhoek en Zwarte Haan op. Ruiconcentraties zijn tevens aanwezig bij het Balgzand (gemiddeld ruim 1.800 eenden in 2017-2021) en in de Dollard (gemiddeld ruim 6.200 in 2017-2021). De ruiconcentraties bevinden zich op plekken waar met het onderzoeksprogramma SIBES hoge concentraties slijkgarnalen worden aangetroffen (Sovon, 2021). Eventuele toekomstige veranderingen in de ruimtelijke spreiding van het voedselaanbod zouden eveneens tot veranderingen in de ligging van belangrijke ruigebieden kunnen leiden, waarbij er sprake kan zijn van een grotere overlap met menselijke activiteiten, waardoor onvoldoende wordt voldaan aan de randvoorwaarde van rust.

De **eider** ruit vooral in juli tot en met eind augustus of het begin van september (Blew et al., 2017). Er vindt geen reguliere monitoring plaats van ruiende eidereenden[24], waardoor niet duidelijk is wat de belangrijkste ruigebieden zijn.

[24] De bemanning van het schip De Krukel van de Waddenunit houdt overigens wel gegevens bij van ruiende eidereenden

Foerageergebieden
De **brilduiker** zoekt overdag zijn voedsel op open water en is hierdoor bijvoorbeeld kwetsbaar voor verstoring door scheepvaart en waterrecreatie (Heidinga et al., 2023).

Eiders kunnen mogelijk verstoord worden door werkzaamheden op de mosselpercelen. Daarnaast kan eider verstoord worden door scheepvaart. In onderzoek naar het effect van verstoring van foeragerende eiders door scheepvaartverkeer bij Groenland werd waargenomen dat eiders hun foerageertijden verlegden, zowel binnen het getij als binnen de dag: bij hoge intensiteit van scheepvaartverkeer werd waargenomen dat de eiders overschakelden op 's nachts foerageren in plaats van overdag (Merkel et al., 2009).

Kansen
Voldoende voedsel
Vismigratierivier
De Vismigratierivier zorgt voor een sterke verbetering van de connectiviteit tussen de Waddenzee en het IJsselmeer. Dit geldt onder andere voor bot, spiering en elft (Programma naar een Rijke Waddenzee, 2013). De Vismigratierivier zal een positief effect hebben op de populaties trekvissen in het grotere, regionale IJsselmeergebied (inclusief het achterland) en in beperktere mate de Waddenzee (Programma naar een Rijke Waddenzee, 2013). Hierdoor kan de Vismigratierivier mogelijk leiden tot hogere voedselbeschikbaarheid voor viseters, waaronder de **zaagbekken**, vooral in het IJsselmeer maar in mindere mate mogelijk ook in de Waddenzee.

Beëindigen mosselzaadvisserij
Het voornemen is om de bodemberoerende mosselzaadvisserij in de Waddenzee in 2029 te beëindigen. Dit kan mogelijk leiden tot toename van het voedselaanbod voor **topper**, omdat deze soort momenteel niet op mosselkweekpercelen foerageert (Smit et al., 2011).

Grote broedval in 2024
In 2024 is een uitzonderlijke toename opgetreden van jong mosselbroed op de litorale platen en in de sublitorale delen. De eerste signalen na de winter zijn dat het jonge mosselbroed op de litorale platen de winter grotendeels heeft overleefd. Voor het sublitoraal is de situatie anders en is een groot deel van dit broed weer weg (med. K. Troost, 2025). Eider is als niet-broedvogel afhankelijk van sublitorale mosselen (Kats, 2007).

Voortzetten monitoring bodemdieren sublitoraal
Als tussentijdse maatregel wordt de sublitorale bemonstering binnen Waddenmozaïek voortgezet onder de naam SUBES. Dit draagt bij aan het monitoren van de kwaliteit van H1110A, en zo ook voor de habitatkwaliteit van met name schelpdieretende eenden.

Monitoring pelagische vissen
Als tussentijdse maatregel is monitoring van pelagische vissen voorgesteld. Dit kan leiden tot meer inzicht in de voedselbeschikbaarheid voor visetende eenden (**middelste zaagbek, grote zaagbek**), waaruit mogelijk maatregelen zouden kunnen voortvloeien.

Overzicht kansen en knelpunten
Onderstaande tabel geeft een overzicht van de kansen en knelpunten.

Tabel 8.3.6 Overzicht kansen en knelpunten eenden

Kans/ knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Schaalniveau/locatie	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Afname broedpopulatie weidevogels	Voldoende groei populatie	Extern	Landelijk	Nee
	Afname broedpopulatie eider Oostzee	Voldoende groei poulatie	Extern	Oostzeegebied	Nee
	Verschuiving overwinteringsgebieden	Voldoende geschikt leefgebied	Extern	Zoete binnenwateren	Nee
	Negatieve effecten hittestress, droogte, warme winters op schelpdieren	Voldoende voedsel	Extern	Gebiedsbreed	Nee
	Afname voedselbeschikbaarheid	Voldoende voedsel	Extern	IJsselmeer	Deels gebruik & beheer
	Veranderingen in zoet water aanvoer	Voldoende voedsel	Extern	IJsselmeer	Beheer
Potentieel knelpunt	Afname voedselaanbod: schelpdieren en vissen	Voldoende voedsel	Intern	Gebiedsbreed	Deels, gebruik
	Successie naar lage kwelder	Voldoende voedsel	Intern	Friese en Groninger vastelandskwelders	Beheer
	Visvriendelijk spuibeheer en vispassage Den Oever	Voldoende voedsel	Extern	Afsluitdijk	Beheer
	Verstoring	Voldoende rust	Intern	Gebiedsbreed	Scheepvaart, waterrecreatie, visserij
Kans	Vismigratierivier	Voldoende voedsel	Intern	Afsluitdijk	Beheer en inrichting
	Beëindigen mosselzaadvisserij	Voldoende voedsel	Intern	westelijke Waddenzee	Gebruik
	Monitoring pelagische vissen	Voldoende voedsel	Intern	Gebiedsbreed	Beheer
	Monitoring benthos sublitoraal	Voldoende voedsel	Intern	Gebiedsbreed	Beheer

8.3.6 Potenties

Oppervlakte

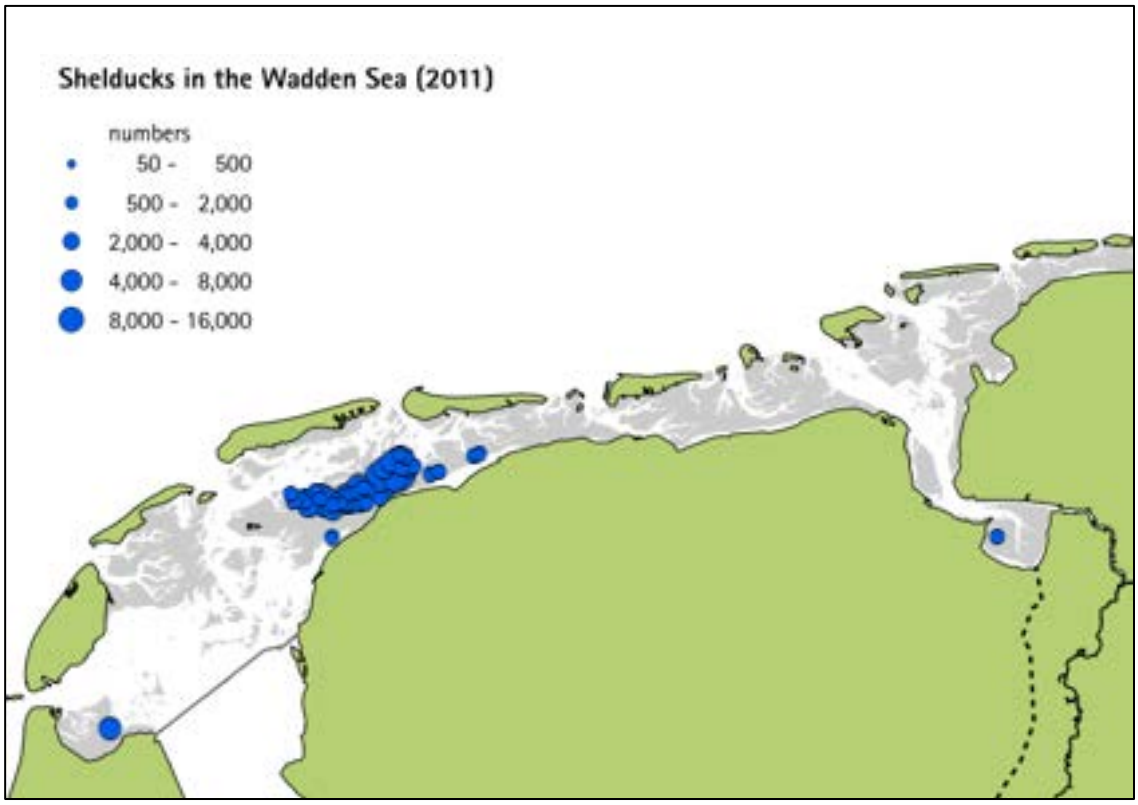
Slaapplaatsen

Slaapplaatsen van de (water)planteneters bevinden zich hoofdzakelijk in het intergetijdengebied, de pre-pionierzone en de pionierzone van de kwelders. Bergeend kan daarnaast gebruik maken van dijken om te rusten. Zie paragraaf 8.1.6 voor de potenties.

Ruigebieden

Ruigebieden van **bergeend** bevinden zich op rustige locaties met voldoende voedsel (slijkgarnalen). Bekende ruigebieden zijn de gebieden rond het wantij van Terschelling, globaal tussen Oosterbierum en Holwerd, aan de randen van verschillende geulen. Tijdens hoogwater

zwemmen ze voor de Friese kust. Ruiconcentraties zijn tevens aanwezig bij het Balgzand en in de Dollard (Sovon Vogelonderzoek Nederland, 2021). Voor **eider** is het niet mogelijk om de ligging van ruilocaties aan te geven omdat de soort tijdens de ruiperiode niet structureel wordt gemonitord.



Figuur 8.3.1 Ruigebieden van bergeend in het Nederlandse deel van de Waddenzee en de Eems-Dollard in 2011. Ontleend aan: (Kempf & Kleefstra, 2013)

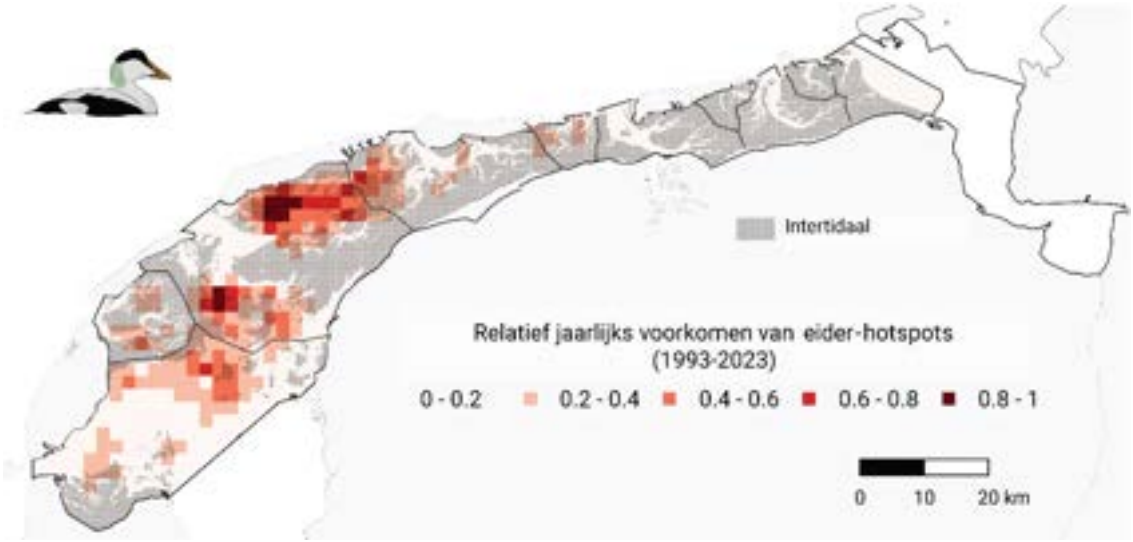
Rustplaatsen op open water

Rustplaatsen van **brilduiker, topper, middelste** en **grote zaagbek** bevinden zich op het open water. Topper wordt meegenomen in de vliegtuigtellingen, waardoor voor deze soort bekend is dat de westelijke Waddenzee, en dan met name de omgeving van de Afsluitdijk en de Friese kust tot aan Harlingen, van belang zijn. Voor brilduiker, middelste zaagbek en grote zaagbek geldt dat de verspreiding op het open water niet goed bekend is de teldekking bij de Afsluitdijk is afgenomen. De potenties voor rustgebieden kunnen daardoor niet worden aangegeven.

Foerageergebieden

De foerageergebieden van **(water)planteneters** liggen hoofdzakelijk op de kwelders. **Bergeend** foerageert met name op droogvallende platen in ondiep water. Daarnaast kan de soort foerageren in de kwelders, vooral in de pionierzone en pre-pionierzone. **Eidereend** foerageert op de mosselkweekpercelen, boven sublitorale mosselbanken en schelpdierbanken op droogvallende platen.

Topper foerageert vooral in de westelijke Waddenzee, waaronder op sublitorale mosselbanken. Het is niet duidelijk waar belangrijke foerageergebieden voor **brilduiker** liggen. De **zaagbekken** kunnen in principe in alle permanent overstroomde delen en boven droogvallende platen tijdens hoogwater foerageren.



Figuur 8.3.2 Ligging belangrijke concentratiegebieden van overwinterende eiders in de periode 1993-2023. Ontleend aan: (Meijer et al., 2025)



Figuur 8.3.3 Ligging belangrijke gebieden voor topper, bepaald op basis van de vliegtuigtellingen tussen 2009-2024. Google Earth Pro

Kwaliteit

Het is onduidelijk of wordt voldaan aan de randvoorwaarden van voldoende rust en voldoende voedsel voor de schelpdiereters en de viseters. Het is daarom onduidelijk of het nodig is om maatregelen te nemen om beter te kunnen voldoen aan de voorwaarden. **Bergeend** kan ten aanzien van de hoogwatervluchtplaatsen meeliften op het aanpakken van knelpuntlocaties voor steltlopers. Voor **eider** kan het instellen van rustgebieden overwogen worden. Gezien het belang van de Waddenzee voor de eider en de afstand tot het doelbereik is sprake van een grote opgave. De soort zou mogelijk kunnen profiteren van het instellen van grotere voor bodemberoering gesloten gebieden, mits doorvaart beperkt wordt. Het belangrijke concentratiegebied onder Terschelling valt daarbuiten, evenals het concentratiegebied direct ten

oosten van de komberging Eierlandse gat. In deze gebieden zou sluiting ten behoeve van eidereend overwogen kunnen worden. Voor de **topper** kan de beëindigen van de mosselzaadvisserij mogelijk leiden tot een toename van het voedselaanbod op sublitorale wilde banken, omdat deze soort momenteel niet op mosselkweekpercelen foerageert (Smit et al., 2011). Voor de sublitorale mosselbanken bij de Afsluitdijk is het belangrijk dat wezenlijke veranderingen in de zoet water aanvoer worden voorkomen, omdat de zoet water aanvoer ertoe leidt dat er minder predatie door zeesterren optreedt (Jansen, 2019; Troost, van der Meer, et al., 2022).

8.3.7 Oplossingsrichtingen

Systeemgericht
Voldoende voedsel
Voorkomen sterke veranderingen zoet water aanvoer
Het is belangrijk dat geborgd wordt dat er geen wezenlijke veranderingen optreden in de zoet water aanvoer naar de Waddenzee, omdat dit van invloed kan zijn op het voedselaanbod van schelpdieretende (vooral m.b.t. de sublitorale mosselbanken ten noorden van de Afsluitdijk) en visetende eenden (vooral het IJsselmeer en Lauwersmeer). Dit vraagt aanpassingen in het waterbeheer buiten de Waddenzee.

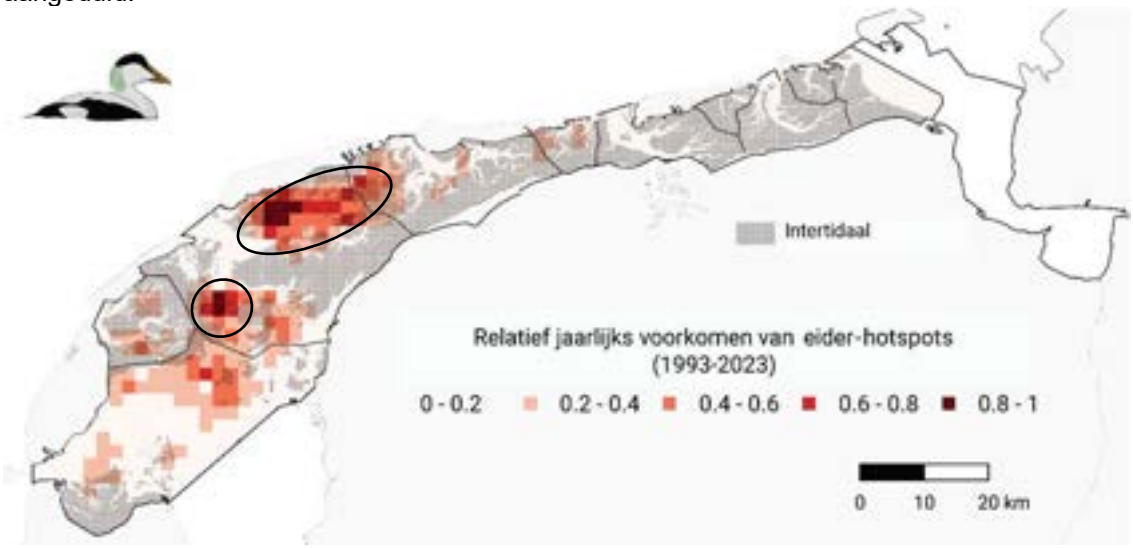
Verbeteren mogelijkheden voor vismigratie
Maatregelen die leiden tot verbetering van de vismigratiemogelijkheden tussen de Waddenzee en het IJsselmeer, Lauwersmeer en het achterland kunnen mogelijk een beperkt positief effect hebben op het voedselaanbod voor visetende vogels in de Waddenzee. De maatregelen leiden naar verwachting vooral tot positieve effecten op het visbestand in het IJsselmeer en Lauwersmeer zelf. De volgende oplossingsrichtingen zijn voor de instandhoudingsdoelstellingen van de zaagbekken specifiek relevant:

- Het verbeteren van de vispassages door de Afsluitdijk ten behoeve van soorten als spiering.
- Realisatie van de Vismigratierivieren in combinatie met het instellen van visvrije zones in de omgeving om negatieve effecten op migrerende vissen en het voedselaanbod voor vogels te voorkomen.
- In het kader van PAGW wordt verkend of het mogelijk is een meer open verbinding tussen het Lauwersmeer en de Waddenzee, en brakwaterzones in het Lauwersmeer te realiseren.

In hoeverre de maatregelen kunnen bijdragen aan doelbereik in de Waddenzee is onduidelijk.

Effectgericht
Voldoende rust
Vergroten rust in de foerageergebieden op open water
Het vergroten van het areaal voor bodemberoerende activiteiten gesloten gebieden binnen het sublitoraal kan bijdragen aan het vergroten van de rust voor visetende en schelpdieretende vogels. Mogelijkheden voor het sluiten van gebieden liggen onder andere in de komberging van het Marsdiep, nabij de Afsluitdijk. **Zaagbekken** en **topper** zouden hier mogelijk van kunnen profiteren. Zie paragraaf 5.1.5. Andere activiteiten, zoals scheepvaart en bagger- en verspreidingswerkzaamheden, kunnen in deze gebieden dan nog wel plaatsvinden, waardoor er nog steeds verstoring mogelijk is. Op dit moment zijn er geen gebieden gesloten in de Waddenzee ten behoeve van de rust voor op het water verblijvende vogels, zoals eenden. Uit een artikel van Meijer et al. (2025) blijkt dat er een zeer geringe overlap (2 %) is tussen concentratiegebieden van **eider** en de ligging van volgens de standaard van de IUCN

beschermde gebieden. Gezien het grote belang van de Waddenzee voor de eider, de grote opgave en het feit dat niet duidelijk is of de Waddenzee momenteel over voldoende draagkracht beschikt, dient sluiting van specifieke gebieden voor eider overwogen te worden. In onderstaand figuur zijn zoekgebieden voor sluiting van belangrijke concentratiegebieden voor eider aangeduid.



Figuur 8.3.4 Zoekgebieden (zwarte cirkels) voor sluiting belangrijke overwinteringsgebieden van eider. Ontleend aan: Meijer et al., 2025

Voor **bergeend** lijkt het sluiten van gebieden ten behoeve van de rui momenteel niet noodzakelijk, omdat de ruiplekken zijn gelegen op locaties die al rustig zijn en het doelbereik goed is. Dit kan in de toekomst evenwel veranderen, indien er veranderingen optreden in de ligging van belangrijke ruigebieden als gevolg van veranderingen in de ruimtelijke verspreiding van het voedselaanbod. Voortzetten van de monitoring van ruiende bergeenden is daarom wenselijk om dit soort veranderingen tijdig te kunnen opmerken en op basis daarvan indien nodig gebiedsbeperkingen in te stellen.

Onderzoek

Voldoende voedsel

Onderzoek naar uitspoeling vis vanuit het IJsselmeer

Het is wenselijk dat wordt onderzocht of er veranderingen zijn opgetreden in de uitspoeling van vissen bij het Kornwerderzand en Den Oever. Het laatste uitgebreide onderzoek hiernaar dateert uit 2009 (Witteveen+Bos, 2009; Rijkswaterstaat - Projectteam VVDO, 2025).

Overzicht oplossingsrichtingen

In onderstaande tabel staat een overzicht van de oplossingsrichtingen.

Tabel 8.3.7 Oplossingsrichtingen. Type: S: systeemgericht, E: effectgericht, O: onderzoek

Oplossingsrichting	Knelpunt	Ecologische randvoorwaarde	Type	Niveau/locatie	Kernopgave
Verbeteren mogelijkheden vismigratie en instellen visvrije zones	Afname voedselaanbod	Voldoende voedsel	S	Afsluitdijk, Lauwersmeer	
Voorkomen sterke veranderingen zoetwater afvoer	Afname voedselaanbod	Voldoende voedsel	S	Afsluitdijk, Lauwersmeer	
Vergroten rust in het foerageergebied	Verstoring	Voldoende rust	E	Marsdiep, o.a. bij Afsluitdijk, concentratiegebieden eider	1.03
Beëindigen mosselzaadvisserij	Afname voedselaanbod	Voldoende voedsel	E	westelijke Waddenzee	1.03
Uitspoeling vis IJsselmeer	Afname voedselaanbod	Voldoende voedsel	O	Afsluitdijk	

8.3.8 Toekomstperspectief

Voor de **waterplanteneters** lijkt doelbereik haalbaar. Er zijn geen duidelijke knelpunten ten aanzien van de draagkracht in de Waddenzee. De aantallen van **wilde eend** zullen naar verwachting echter verder afnemen door externe knelpunten.

Voor de **schelpdiereters** is doelbereik uiterst onzeker. Het is onduidelijk of de Waddenzee over voldoende draagkracht beschikt om de instandhoudingsdoelstelling te kunnen realiseren. Voor **eider** is de opgave groot, gezien de afstand tot het doelbereik en het belang van de Waddenzee voor deze soort. Voor eider dient daarom overwogen te worden om specifieke gebieden te sluiten om voldoende rust te garanderen. Voor **topper** en **brilduiker** is het belang van de Waddenzee afgenomen door verschuiving van overwinteringsgebieden.

Het belang van de Waddenzee voor de **zaagbekken** is afgenomen door verschuiving van overwinteringsgebieden. Het is onduidelijk of het voedselaanbod in de Waddenzee voldoende is of dat sprake is van een verminderde draagkracht. Het is onduidelijk of de instandhoudingsdoelstellingen haalbaar zijn.

8.3.9 Kennisleemten

- Doordat er in de ruiperiode van **eidereend** geen vliegtuigtellingen worden uitgevoerd, is niet goed bekend wat de belangrijke ruigebieden zijn. Hierdoor kunnen belangrijke ruigebieden niet goed worden beschermd tegen verstoring. Het is wenselijk om de vliegtuigtellingen uit te breiden naar de ruiperiode (eind mei t/m september).
- De teldekking ter hoogte van de Afsluitdijk is niet volledig voor de **middelste** en **grote zaagbek** waardoor onduidelijk is hoe de aantallen zich hier recentelijk hebben ontwikkeld. Het is belangrijk dat de teldekking hier wordt verbeterd. De verspreiding van de zaagbekken en **brilduiker** op het open water is eveneens niet goed bekend. Deze kennisleemte zou kunnen worden opgelost met het jaarlijks uitvoeren van vliegtuigtellingen (Schekkerman, 2022).

- Het is onduidelijk of er veranderingen zijn opgetreden in het voedselaanbod voor visetende vogels, omdat er geen monitoring van pelagische vissen plaatsvindt in de Waddenzee. Het is wenselijk dat monitoring van pelagische vissen wordt ingevoerd zodat trends van belangrijke prooisoorten kunnen worden bepaald.
- Daarnaast is onduidelijk of de Waddenzee momenteel over voldoende draagkracht beschikt voor **eider** en in mindere mate ook voor andere schelpdiereters. Onderzoek is wenselijk, gezien het grote belang en de afstand tot het doelbereik voor eider dient dit zo snel mogelijk te worden uitgevoerd.

8.4 Ganzen en kleine zwaan

8.4.1 Ecologie

De Waddenzee fungeert voor de kleine zwaan en ganzen als rustgebied en voor grauwe gans, brandgans en rotgans ook als foerageergebied.

Kleine zwaan
Kleine zwanen verblijven in een deel van de winter in ons land. Momenteel gaat het om ca. 25 % van de West-Siberische/Europese flyway populatie, voorheen was dit aandeel groter. In het Waddengebied wordt vooral gefoerageerd op oogstresten op akkers (Sovon, 2024f).

Brandgans
Brandganzen gebruiken Nederland op de doortrek en als overwinteringsgebied. In Nederland overwintert ca. 60 % van de flyway populatie. Brandganzen komen zowel op kwelders als in open agrarisch gebied voor. De vogels hebben een voorkeur voor voedselgebieden die minder dan 10 km liggen van de slaapplaatsen. Brandganzen foerageren op diverse grassen, biezen, russen en kruiden (Sovon, 2024h).

Rotgans
Rotganzen gebruiken Nederland als doortrek- en overwinteringsgebied. Tijdens de doortrekperiodes zijn de aantallen in hoger dan in de winter. In de winter verblijft ca. 30 % van die flyway populatie in Nederland. Buiten het broedseizoen is de rotgans gebonden aan kustgebieden. Rust- en slaapplaatsen bevinden zich in het intergetijdengebied, meestal op maximaal enkele kilometers afstand van het foerageergebied. De rotgans heeft een plantaardig dieet, dat bestaat uit zeegras, darm- en groenwieren op het wad, gras en kruiden op kwelders en gras op agrarisch beheerde graslanden, mits niet te ver van de zee(dijk). De broedgebieden van de in Nederland overwinterende Rotganzen liggen in het uiterste noorden van West-Siberië (Sovon, 2024i).



Foto. Rotgans op de Waddendijk op Schiermonnikoog. Foto: D.E. Heidinga

Toendrarietgans
De toendrarietgans komt in Nederland alleen voor als wintergast. Vooral in koudere winters zijn ze in groten getale aanwezig, waarbij het gaat om ca. 45% van de flyway populatie. Toendrarietganzen leggen soms meer dan 20 km af tussen slaapplaats en het foerageergebied. Foerageren doen de ganzen vooral op akkers, op oogstresten van mais, aardappelen en suikerbieten. Vanaf december wordt ook op agrarisch grasland gefoerageerd. Slaapplaatsen liggen onder andere in geïnundeerde terreinen en op akkers (Sovon, 2024ba).

Grauwe gans
Grauwe ganzen zijn in Nederland jaarrond aanwezig. De hoogste aantallen worden bereikt in het najaar en in de winter. Onze eigen broedpopulatie wordt dan aangevuld met vogels uit Noord- en Oost-Europa. Het aandeel van de eigen broedpopulatie is echter groter. In de winter foerageren grauwe ganzen vooral op agrarische graslanden. Aan het einde van de winter en in het vroege voorjaar foerageren ze ook in ruige graslanden met vezelige grassoorten en kruiden. In het najaar worden ook akkers gebruikt. Slaapplaatsen liggen meestal op open water. De afstand van de slaapplaatsen tot de foerageergebieden bedraagt vrijwel altijd minder dan vijf km (Sovon, 2024g).

8.4.2 Beschrijving in ruimte en tijd

De kleine zwaan komt rond de Waddenzee eigenlijk alleen nog op Texel (buiten de Natura 2000-begrenzing) voor. Verder komen er individuen voor langs de Groningse kust. Langs de Groningse kust komt de toendrarietgans met positieve trends voor. Verder is de toendrarietgans in zeer lage aantallen te vinden langs de Friese kust, en verder alleen buiten de Natura 2000-begrenzing op Texel.

De grauwe gans en brandgans laten vrijwel overal in de Waddenzee positieve of stabiele trends zien, waarvan de laatste vooral in de oostelijke Waddenzee (vastelandskust en eilanden) voorkomt. De rotgans is geconcentreerd op de eilanden, met grote, stabiele aantallen op Ameland en verder wisselend voorkomen, met wisselende trends.

In Tabel 8.4.1 wordt een overzicht gegeven van de voor de ganzen en zwanen belangrijke deelgebieden in de Waddenzee en veranderingen hierin. Daarnaast is aangegeven of er binnen de Waddenzee veranderingen in de omvang van het verspreidingsgebied zijn opgetreden. Dit is gebaseerd op de verspreidingskaarten in Bijlage 6. Tevens is aangegeven wanneer de aantallen pieken of er juist lage aantallen aanwezig zijn.

*Tabel 8.4.1. Voorkomen en verspreiding ganzen en kleine zwanen en veranderingen hierin. Zie ook de verspreidingskaarten in Bijlage 6. Voorkomen door het jaar op basis van (Sovon, 2024bk) *op basis van het landelijk seizoenspatroon*

Soort	**Verandering verspreidingsgebied t.o.v. referentieperiode**	**Voorkomen door het jaar**	**Belangrijke deelgebieden**	**Verandering belang deelgebieden**
Kleine zwaan	verdwenen in meerdere deelgebieden langs de Friese, Noord-Hollandse en Groningse kust	oktober t/m maart, piek in december en januari*	Texel (voornamelijk buiten Natura 2000-begrenzing Waddenzee), kust Groningen	sterke afname langs vastelandskust
Toendrarietgans	nee	oktober t/m maart, piek in december*	Texel (voornamelijk buiten Natura 2000-begrenzing Waddenzee), vastelandskust	nee
Grauwe gans	nee	jaarrond, lagere aantallen in maart t/m juni	overal toegenomen, homogeen beeld	belang West-Ameland, Terschelling, Balgzand en Vlieland toegenomen, Texel afgenomen
Brandgans	verschenen in meerdere telgebieden op Vlieland	afwezig in juni en juli, lage aantallen in augustus en september	Ameland, Schiermonnikoog, Dollard, Noard-Fryslân Bûtendyks	belang Ameland en Schiermonnikoog toegenomen
Rotgans	nee	afwezig in juni t/m augustus, hoge aantallen in maart t/m mei	Terschelling en Ameland	nee

8.4.3 Ecologische randvoorwaarden

De ecologische vereisten zijn:

- Voldoende areaal geschikt foerageergebied (kwelders, zomerpolders, akkers, nat grasland, plus het intergetijdengebied voor brandgans en rotgans);
- Voldoende rustgebied (beschut open water binnen <5 tot 20 km vanaf de foerageergebieden; voor brandgans en rotgans ook open intergetijdengebied);
- Voldoende areaal geschikte slaapplaatsen (kwelders, akkers en open intergetijdengebied voor brandgans en rotgans);
- Voldoende voedsel beschikbaar (plantendelen, vruchten, oogstresten, suikerbieten; voor rotgans ook zeegras/wieren en algen);
- Voldoende zoet tot brak drinkwater (toendrarietgans, grauwe gans, brandgans);
- Rust op de slaapplaatsen;

- Rust in het foerageergebied;
- Weinig barrières op de route tussen het foerageergebied en de rust-/slaapplaats (geldt ook voor binnendijks gelegen foerageergebieden);
- Voldoende groei van de populatie om jaarlijkse sterfte te compenseren.

De verstoringsgevoeligheid (met vluchtafstanden) is weergegeven in Tabel 8.4.2.

Tabel 8.4.2 Verstoringsgevoeligheid van ganzen en kleine zwaan (Krijgsveld et al., 2022b)

Soort	Verstoringsgevoeligheid (vluchtafstanden)
Kleine zwaan	groot (250 - 500 m)
Toendrarietgans	groot (250 - 500 m)
Grauwe gans	sterk variabel (100 - 250 m)
Brandgans	middelgroot (100 - 250 m)
Rotgans	middelgroot (100 - 250 m)

8.4.4 Huidig doelbereik

Populatie
In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van de huidige staat van instandhouding en het doelbereik ten aanzien de ganzen en zwanen in de Waddenzee. De kleine zwaan komt slechts in zeer lage aantallen voor in de Waddenzee. De aantallen zijn na 1994 toegenomen, met een piek rond 2000, daarna sterk afgenomen en bevinden zich heden op een lager niveau dan de tijdens de referentiesituatie. De recent aantallen van rotgans bevinden zich net onder het doelaantal. De aantallen piekten in 1993 en namen daarna geleidelijk af, namen weer toe tussen 2005 en 2015 en daarna weer licht af. Voor de toendrarietgans is geen doelaantal vastgesteld. De aantallen van deze soort zijn sinds 1994 sterk toegenomen. Sinds 2004 wisselen de aantallen sterk, vooral door sterke pieken. Over het geheel genomen lijkt de trend van toendrarietgans stabiel tot licht toenemend vanaf 2008. Grauwe gans en brandgans zijn sterk toegenomen sinds 1994.

Tabel 8.4.3 Overzicht landelijke staat van instandhouding (L SvI), bijdrage, doelaantal en recent gemiddeld aantal ganzen en kleine zwanen (niet-broedvogels), waarvoor Natura 2000-gebied Waddenzee is aangewezen. --: sterke afname, -: afname, 0: stabiel, +: toename, ++: sterke toename, ~: onduidelijk, ?: onbekend. Bronnen: L SVI: bouwstenen, doelen en bijdrage: (Ministerie van LVVN, 2024a) recente aantallen en trend: (Sovon, 2024bk)

Soort	L SvI	% Bijdrage L SvI	Functie	Doel	Gem. 2016-2022	Trends sinds 1994
Kleine zwaan	zeer ongunstig	30-50	s	1.600	142	-
Toendrarietgans	gunstig	50-75	s, r	-	21.501	+
Grauwe gans	gunstig	6-15	f, s, r	7.000	18.584	+
Brandgans	gunstig	15-30	f, s, r	36.800	71.936	++
Rotgans	gunstig	>75	f, s, r	26.400	26.208	-

Omvang
De omvang van het leefgebied van de ganzen en kleine zwaan is niet wezenlijk veranderd, maar de verspreiding (het gebruik van het leefgebied door een soort) in sommige gevallen wel. Deze veranderingen worden hier besproken.

Voor de veranderingen in het verspreidingsgebied is de periode 1999-2004 vergeleken met het recente voorkomen (2016-2022). Veranderingen in de omvang en het gebiedsgebruik zijn

weergegeven in Tabel 8.4.1. De kleine zwaan is verdwenen in meerdere deelgebieden langs de Friese, Noord-Hollandse en Groningse vastelandskust. Voor andere soorten is de omvang van het verspreidingsgebied gelijk gebleven of toegenomen.

Kwaliteit
Er zijn geen duidelijke aanwijzingen dat de kwaliteit van het leefgebied in en rond de Waddenzee is afgenomen. Voor de kleine zwaan en rotgans liggen knelpunten buiten de Waddenzee.

Ecologische randvoorwaarden
In onderstaande tabel is aangegeven in hoeverre wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden voor ganzen en kleine zwaan. Naar verwachting wordt aan de meeste voorwaarden voldaan. Windmolenparken op land bij de Eemshaven en Delfzijl kunnen mogelijk een barrière vormen tussen rustplaatsen en foerageergebieden. Voor rotgans en kleine zwaan is de jaarlijkse groei van de populatie mogelijk te klein om de sterfte te compenseren (Sovon, 2024i; Nuijten, 2020). In de volgende paragraaf wordt nader ingegaan op knelpunten.

Tabel 8.2.4 Overzicht ecologische randvoorwaarden en de mate waarin daaraan wordt voldaan. Betekenis kleuren: groen: goed, rood: onvoldoende, oranje: matig, grijs: onbekend. Totaalscore bepaald volgens stoplichtbenadering: eén of meer slecht: score is slecht; één of meer matig, maar geen score slecht: score is matig; 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed; tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend. Externe randvoorwaarden tellen niet mee in de totaalscore.

Ecologische randvoorwaarde	**Soort**	**Intern/extern**	**Mate waarin wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden**
Voldoende areaal geschikt foerageergebied. Voor brandgans, rotgans, grauwe gans ook binnen Natura 2000, overige soorten daarbuiten	alle soorten	Intern/extern	goed
Voldoende areaal rustgebied	alle soorten	Intern	goed
Voldoende voedsel (deels in agrarisch gebied)	alle soorten	Intern/extern	goed
Voldoende zoet tot brak drinkwater	toendrarietgans, grauwe gans, brandgans	Intern	naar verwachting voldoende
Rust op slaapplaatsen en foerageergebied	alle soorten	Intern/extern	naar verwachting voldoende, mogelijk lokaal knelpunten door agrarisch gebruik, waterrecreatie, windparken
Weinig barrières tussen foerageergebied en rust-slaapplaatsen	alle soorten	Extern, telt niet mee voor totaalscore	op de meeste plekken goed, nabij Eemshaven en Delfzijl mogelijk wel een knelpunt
Voldoende groei van de populatie om sterfte te compenseren	*alle soorten*	*Deels extern, telt niet mee voor totaalscore*	*- broedsucces: voor rotgans en kleine zwaan mogelijk onvoldoende (extern)* *- overige sterfte: gevoelig voor vogelgriep, afgelopen jaren grote sterfte onder brandganzen maar nog niet zodanig dat dit effect heeft op het doelbereik*
Totaalscore			**Goed (100%)**

Conclusie doelbereik
Onderstaande tabel geeft het doelbereik weer voor de ganzen en zwanen.

Tabel 8.3.5 Doelbereik niet-broedvogels, ganzen en kleine zwaan. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Soort	Populatie	Oppervlakte	Kwaliteit
Kleine zwaan	1.600	=	=
Toendrarietgans	=	=	=
Grauwe gans	7.000	=	=
Brandgans	36.800	=	=
Rotgans	26.400	=	=

8.4.5 Knelpunten en kansen

Externe knelpunten
Voldoende geschikt leefgebied
Verschuiving overwinteringsgebieden kleine zwaan
Het milder worden van de winters in West en Noordoost-Europa is waarschijnlijk een bepalende factor voor de (recente) veranderingen die zijn opgetreden bij de verspreiding van de kleine zwaan (Nuijten, 2020; Beekman et al., 2019). Het overwinteringsgebied is hierdoor de laatste 50 jaar gemiddeld genomen met 600 km naar het noordoosten verschoven. Tevens is de kleine zwaan gedurende een kortere periode in Nederland, hetgeen grote gevolgen heeft gehad voor het waargenomen seizoensgemiddelde (Beekman et al., 2019).

Voldoende groei van de populatie
Afname broedsucces kleine zwaan en rotgans
In de afgelopen 50 jaar is het broedsucces van de kleine zwaan afgenomen (Nuijten, 2020). De oorzaken van het afgenomen broedsucces zijn onduidelijk.

Voor de rotgans speelt klimaatverandering een rol bij een stabieler broedsucces sinds midden jaren negentig, waarbij uitgesproken goede en slechte jaren minder vaak voorkomen. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door stabielere populaties van de lemming, waardoor de predatiedruk op rotgangskuikens eveneens minder varieert van jaar tot jaar (Sovon, 2024i).

Potentieel knelpunt: vogelgriep
De brandgans en grauwe gans zijn gevoelig voor vogelgriep (DWHC, 2021; 2024). Gezien het zeer positieve doelbereik, lijkt dit echter op dit moment geen knelpunt.

Potentieel knelpunt: sterfte door aanvaring met windturbines
Op verschillende plekken langs de randen van de Waddenzee zijn windturbineparken of solitaire windturbines aanwezig. Aanvaringen met de turbines leiden tot sterfte. Vooral soorten die een binding hebben met het vasteland zijn kwetsbaar. Dit geldt in het bijzonder voor ganzen en zwanen die buiten de Waddenzee in het agrarisch gebied foerageren. Het aanvaringsrisico wordt onder andere bepaald door de ligging, de hoogte van de turbine, de rotorhoogte en de opstelling. Het is niet duidelijk of sterfte door aanvaring met windturbines tot merkbare effecten leidt op de instandhoudingsdoelstellingen van de Waddenzee. Uit een modelstudie naar sterfte van overwinterende en migrerende kleine zwanen in Europa (Wood et al., 2021) bleek dat de

voorspelde sterfte door aanvaringen met windparken en hoogspanningslijnen ca. 19 % van de totale jaarlijkse sterfte van de Noordwest-Europese populatie van de kleine zwaan bedraagt. De bijdrage aan de sterfte door aanvaringen met windparken op land was in Nederland en Duitsland bijzonder hoog, respectievelijk 43 % en 33 %. Ondanks de bevindingen uit de studie van (Wood et al., 2021) wordt in de bouwsteen voor de kleine zwaan (Sovon, 2024f) de impact van sterfte door aanvaringen met hoogspanningsleidingen en windmolens als laag ingeschat. Wanneer wordt gekeken naar de huidige verspreiding van kleine zwaan in de Waddenzee wordt het aanvaringsrisico door dagelijkse vliegbewegingen ook als gering ingeschat, omdat de soort het zwaartepunt heeft op Texel.

Interne knelpunten

Voldoende rust

Potentieel knelpunt: verstoring door menselijke activiteiten

Verstoring van kleine zwaan en de ganzen zou kunnen optreden door waterrecreatie, landbouwwerkzaamheden, plaatsing van windturbines en laagvliegende vliegtuigen en helikopters (Sovon, 2024h; Sovon, 2024f). Lokaal kunnen hierdoor negatieve effecten optreden. Verstoring vormt echter geen verklaring voor de algehele afname van de aantallen van de kleine zwaan in de Waddenzee (Nuijten, 2020; Beekman et al., 2019).

Kansen

Voldoende voedsel

Herstel zeegrasvelden

Op verschillende plekken in de Waddenzee wordt gewerkt aan herstel van litorale zeegrasvelden. Rotgans kan hiervan profiteren, omdat zeegras voorheen een belangrijke voedselbron was voor de soort.

Overzicht kansen en knelpunten

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de kansen en knelpunten.

Tabel 8.3.6 Overzicht kansen en knelpunten ganzen en kleine zwaan

Kans/knelpunt	Type	Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Schaalniveau/locatie	Relatie met beheer/gebruik
Knelpunt	Afname broedsucces	Voldoende groei van de populatie	Extern	Broedgebieden	Nee
	Verschuiving overwinteringsgebieden	Voldoende leefgebied	Extern	Buiten Nederland	Nee
Potentieel knelpunt	Vogelgriep	Voldoende groei van de populatie	Extern	Gebiedsbreed	Nee
	Verstoring door menselijke activiteiten	Voldoende rust	Intern/extern	Gebiedsbreed	Beheer & gebruik
	Aanvaring met windturbines en hoogspanningslijnen	Voldoende groei van de populatie	Extern	Gebiedsbreed	Gebruik
Kans	Herstel zeegrasvelden	Voldoende voedsel	Intern	Gebiedsbreed	Beheer

8.4.6 Potenties

Oppervlakte
Slaapplaatsen van de ganzen en kleine zwaan bevinden zich in het intergetijdengebied, bij hoog water mogelijk ook in de pre-pionierzone en de pionierzone. Foerageergebieden van rotgans, brandgans en grauwe gans bevinden zich op de kwelders en voor rotgans ook op droogvallende platen. Daarnaast foerageren ganzen en kleine zwaan in het agrarisch gebied, op akkers en graslanden. Voor rotgans geldt dat de foerageergebieden in het agrarisch gebied op korte afstand van de Waddenzee liggen. Er zijn geen duidelijke potenties voor uitbreiding van het areaal slaapplaatsen en foerageergebieden, deze zijn voldoende aanwezig.

Kwaliteit
Er zijn geen indicaties dat de kwaliteit van de Waddenzee momenteel niet voldoet voor de ganzen en kleine zwaan. Daarom zijn er geen duidelijke potenties voor kwaliteitsverbetering. Mogelijk kunnen met name de soorten die foerageren op de kwelders profiteren van meer rust in de foerageergebieden door verbetering van de recreatieve zonering, maar dit is niet noodzakelijk voor het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen. Voor kleine zwaan liggen de knelpunten buiten de Waddenzee, waardoor er ook voor deze soort geen duidelijke potenties zijn voor kwaliteitsverbetering.

8.4.7 Oplossingsrichtingen

Onderzoek
Voldoende rust
Recreatieve zonering
Het is wenselijk dat de recreatieve zonering op schaal van de hele Waddenzee tegen het licht wordt gehouden om de rust in belangrijke delen van de Waddenzee te vergroten, zowel voor broedvogels als voor de niet-broedvogels. Hierbij kunnen instrumenten als slimme geleiding en verplaatsing van recreatiestromen door ontwikkeling van recreatieve hotspots op locaties die minder kwetsbaar zijn, worden toegepast. Voor de ganzen en kleine zwaan zou hierdoor de rust op belangrijke locaties mogelijk kunnen toenemen, al lijken er momenteel geen grote knelpunten te zijn.

Voldoende groei van de populatie
Onderzoek naar cumulatieve sterfte bij realisatie nieuwe windparken en hoogspanningslijnen rond de Waddenzee
Voorafgaande aan de realisatie van nieuwe windparken op land of zee of hoogspanningslijnen in de ruime omgeving van de Waddenzee dient de (cumulatieve) impact van aanvaringen op kleine zwaan (en andere instandhoudingsdoelstellingen) te worden onderzocht.

8.4.8 Toekomstperspectief

Het toekomstperspectief voor het doelbereik van de kleine zwaan ten aanzien van de populatie is ongunstig. De draagkracht van de Waddenzee is naar verwachting wel op orde en daarin worden geen wezenlijke veranderingen voorzien. Voor de rotgans is het toekomstbeeld onduidelijk. Het aantal van de soort schommelt geruime tijd rond het doelaantal, en er is geen sprake van een negatieve trend. Er is geen sprake van duidelijke knelpunten voor de rotgans in de Waddenzee. De draagkracht is naar verwachting op orde. In de toekomst kan verdere verkweldering van zomerpolders ervoor zorgen dat de draagkracht van deze terreinen afneemt, met name voor grauwe en brandgans, met binnen de Natura 2000-begrenzing beperkte

uitwijkmogelijkheden. Voor deze soorten zal dit niet leiden tot een draagkrachtafname tot onder de doelaantallen.

8.4.9 Kennisleemten

- Redenen voor het niet halen van de doelen van de rotgans.

8.5 Lepelaar

8.5.1 Ecologie

Lepelaars komen na het broedseizoen voor in moerasgebieden en intergetijdengebieden, waar ze ruien en opvetten voor de trek. In de trektijd worden de broedpopulatie aangevuld met Deense en Duitse broedvogels. Dan verblijft 30-40 % van de flyway populatie in Nederland. Een gering deel van de lepelaars, vooral juvenielen, blijft in Nederland om te overwinteren. Lepelaars komen voor in gebieden met ondiep water (10-30 cm), een groot voedselaanbod en veilige rustplaatsen (ondiep water, eilandjes, zandplaten). Het voedsel van is zeer gevarieerd, maar bestaat vooral uit vis en garnalen (Sovon, 2024d). De Waddenzee fungeert voor de lepelaar als rui-, rust- en foerageergebied.

8.5.2 Beschrijving in ruimte en tijd

De lepelaar neemt al jaren vrijwel overal in de Waddenzee toe, zowel op de eilanden als langs de vastelandskust. In het winterhalfjaar, tussen oktober en maart, zijn de aantallen laag. De hoogste aantallen worden aangetroffen in augustus. Voor lepelaars is Lutjewad een zeer belangrijke ruilocatie, hier voltooit een groot deel van de lepelaars van de Waddenzee hun gedeeltelijke rui (de Boer et al., 2024b).

In Tabel 8.5.1 wordt een overzicht gegeven van de voor de lepelaar belangrijke deelgebieden in de Waddenzee en veranderingen hierin. Daarnaast is aangegeven of er binnen de Waddenzee veranderingen in de omvang van het verspreidingsgebied zijn opgetreden. Dit is gebaseerd op de verspreidingskaart in Bijlage 6. Tevens is aangegeven wanneer de aantallen pieken of er juist lage aantallen aanwezig zijn.

Tabel 8.5.1 Voorkomen en verspreiding lepelaar en veranderingen hierin. Voorkomen door het jaar op basis van (Sovon, 2024bk) Zie ook de verspreidingskaarten in Bijlage 6

Soort	Verandering verspreidingsgebied t.o.v. referentieperiode	Voorkomen door het jaar	Belangrijke deelgebieden	Verandering belang deelgebieden
Lepelaar	verschenen in telgebieden bij de Dollard	maart t/m november. Zeer lage aantallen in maart, oktober en november.	Balgzand, Texel, Oost-Ameland, Lutjewad, verder redelijk homogeen	vastelandskust en Oost-Ameland in belang toegenomen

8.5.3 Ecologische randvoorwaarden

Lepelaars rusten, overtijen en ruien vaak in groepen op kwelders en wadplaten, in de buurt van hun voedselgebieden. Deze voedselgebieden bestaan voornamelijk uit niet-begroeide wadplaten met voldoende kleine (plat)vis en garnalen, in ondiep, doorwaadbaar water. De

verstoringsgevoeligheid van de lepelaar is middelgroot, met vluchtafstanden van 50 - 100 m (Krijgsveld et al., 2022b). Voor een stabiele populatie is het van belang dat de jaarlijkse groei de sterfte compenseert.

8.5.4 Huidig doelbereik

Populatie
De lepelaar behaalt sinds 2002 het doelaantal, en sinds 2016 zijn de aantallen gegroeid naar ruim het dubbele van het doelaantal.

Tabel 8.5.2. Overzicht landelijke staat van instandhouding (L SvI), bijdrage, doelaantal en recent gemiddeld aantal lepelaars (niet-broedvogels). --: sterke afname, -: afname, 0: stabiel, +: toename, ++: sterke toename, ~: onduidelijk, ?: onbekend. Bronnen: L SVI: bouwstenen, doelen en bijdrage: (Ministerie van LVVN, 2024a) recente aantallen en trend: (Sovon, 2024bk)

Soort	L SvI	% Bijdrage L SvI	Functie	Doel	Gem. 2016-2022	Trends sinds 1994
Lepelaar	Gunstig	30-50%	s, r, f	520	1.296	+

Omvang
De omvang van het leefgebied van lepelaar is niet wezenlijk veranderd, maar de verspreiding wel. Voor de veranderingen in het verspreidingsgebied is de periode 1999-2004 vergeleken met het recente voorkomen (2016-2022). Veranderingen in de omvang en het gebiedsgebruik zijn weergegeven in tabel 8.24. De lepelaar is in het Waddengebied toegenomen, en wordt nu in alle telgebieden waargenomen.

Kwaliteit
De kwaliteit van het leefgebied van de lepelaar is in de Waddenzee op orde.

Ecologische randvoorwaarden
In onderstaande tabel is aangegeven in hoeverre wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden voor lepelaar. Naar verwachting wordt aan alle randvoorwaarden voldoende voldaan.

Tabel 8.5.3 Overzicht ecologische randvoorwaarden en de mate waarin daaraan wordt voldaan. Betekenis kleuren: groen: goed, rood: onvoldoende, oranje: matig, grijs: onbekend. Totaalscore bepaald volgens stoplichtbenadering: eén of meer slecht: score is slecht; één of meer matig, maar geen score slecht: score is matig; 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed; tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend. Externe randvoorwaarden tellen niet mee in de totaalscore.

Ecologische randvoorwaarde	Soort	Intern/extern	Mate waarin wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden
Voldoende areaal geschikt foerageergebied	lepelaar	Intern/extern	goed
Voldoende areaal rustgebied		Intern/extern	goed
Voldoende voedsel		Intern/extern	goed
Voldoende rust in het foerageergebied, rustgebied en op slaapplaatsen		Intern/extern	naar verwachting voldoende
Voldoende populatiegroei om de sterfte te compenseren		*Intern/extern, telt niet mee voor totaalscore*	*naar verwachting voldoende, populatie is stabiel*
Totaalscore			**Goed (100%)**

Conclusie doelbereik
De instandhoudingsdoelstelling wordt gehaald.

Tabel 8.5.4 Doelbereik van de lepelaar. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Soort	Populatie	Oppervlakte	Kwaliteit
Lepelaar	520	=	=

8.5.5 Kansen en knelpunten

Interne knelpunten
Gezien de jarenlange positieve trends en de aantallen die ruim boven het doelaantal zitten, lijkt er geen sprake te zijn van interne knelpunten in de Waddenzee.

Externe knelpunten
Zie bovenstaand.
Kansen
Geen.

8.5.6 Potenties

Voor lepelaar is het bespreken van de potenties niet relevant, omdat er geen verbeter- of uitbreidingsopgave ligt en het doel ruimschoots wordt gehaald.

8.5.7 Oplossingsrichtingen

Er zijn op dit moment geen oplossingsrichtingen nodig voor deze soort. Van belang is dat de huidige omstandigheden, waarmee aan de ecologische randvoorwaarden wordt voldaan (voldoende voedsel, rust, en ruimte), niet substantieel veranderen.

8.5.8 Toekomstperspectief

Voor de broedvogel lepelaar wordt gesteld dat de draagkracht van de Waddenzee in zicht komt (Lok et al., 2009). Voor de lepelaar als winter- en trekvogel zijn hier gezien de trends nog geen duidelijke aanwijzingen voor. Er wordt verwacht dat de soort haar doelen de komende jaren zal blijven halen.

8.5.9 Kennisleemten

Niet aan de orde.

8.6 Zwarte stern

8.6.1 Ecologie

In Nederland worden de hoogste aantallen van de zwarte stern bereikt tijdens de trektijd, vooral in de nazomer. Het betreft dan 3-4 % van de flyway populatie. De doortrekkende vogels komen

meestal uit Midden- en Oost-Europa. Het IJsselmeergebied is het belangrijkste gebied voor de vogels. De zwarte stern foerageert hier op spiering, andere kleine vissen en op uitvliegende dansmuggen. ’s Nachts concentreert de soort zich op slaapplaatsen op kale of schaars begroeide eilanden (Sovon, 2024ay). De Waddenzee fungeert als slaapplaats.

8.6.2 Beschrijving in ruimte en tijd

De Waddenzee en het IJsselmeer zijn een tussenstop tijdens de migratie van de zwarte stern. De soort is van april t/m oktober aanwezig, met een piek in augustus. De zwarte stern komt in de Waddenzee alleen voor bij Balgzand, in lage aantallen, met al tientallen jaren een negatieve trend. Er zijn echter beperkte slaapplaatstellingen en in dagtellingen is de soort ondervertegenwoordigd, omdat hij op het open water verblijft. De laatste jaren wordt de soort steeds meer foeragerend rond Texel gezien, al heeft de Waddenzee geen foerageerfunctie aangewezen voor de soort (van der Winden et al., 2022). In tabel 8.6.1 wordt een overzicht gegeven van de voor de zwarte stern belangrijke deelgebieden in de Waddenzee en veranderingen hierin. Daarnaast is aangegeven of er binnen de Waddenzee veranderingen in de omvang van het verspreidingsgebied zijn opgetreden. Dit is gebaseerd op de verspreidingskaart in Bijlage 6. Tevens is aangegeven wanneer de aantallen pieken of er juist lage aantallen aanwezig zijn.

*Tabel 8.6.1. Voorkomen en verspreiding zwarte stern en veranderingen hierin. Voorkomen door het jaar op basis van (Sovon, 2024bk) Zie ook de verspreidingskaarten in Bijlage 6.*op basis van het landelijk seizoenspatroon*

Soort	Verandering verspreidingsgebied t.o.v. referentieperiode	Voorkomen door het jaar	Belangrijke deelgebieden	Verandering belang deelgebieden
Zwarte stern	nee	april t/m september*	Balgzand	nee

8.6.3 Ecologische randvoorwaarden

Op de rust- en slaapplaatsen is voldoende rust (afwezigheid van verstoring) van belang. De slaapplaatsen zijn kaal of hooguit schaars begroeid. Als de vegetatiebedekking toeneemt, verliest de slaapplaats zijn betekenis. Op de slaapplaatsen is dan ook een vorm van (vegetatie) beheer vereist om deze geschikt te houden. De verstoringsgevoeligheid van de zwarte stern is groot (100-250 m) (Krijgsveld et al., 2022b). Het foerageergebied van de zwarte stern ligt binnen het IJsselmeergebied. Binnen dit gebied dient er voldoende voedsel beschikbaar te zijn. Voor een stabiele populatie dient de jaarlijkse populatiegroei de sterfte te compenseren.

8.6.4 Huidig doelbereik

Populatie
De zwarte stern zit met seizoensmaxima (augustus) van gemiddeld 3.980 individuen in de periode 2016-2022 op slechts 17 % van het doelaantal. De doelstelling is in 2002 voor het laatst gehaald, na een snelle keldering van aantallen vanaf de jaren ’90. De laatste jaren is geen trend aantoonbaar.

Tabel 8.6.2. Overzicht landelijke staat van instandhouding (L SvI), bijdrage, doelaantal (maximum) en recent gemiddeld aantal zwarte sterns (niet-broedvogels). --: sterke afname, -: afname, 0: stabiel, +: toename, ++: sterke toename, ~: onduidelijk, ?: onbekend. Bronnen: L SVI: bouwstenen, doelen en bijdrage: (Ministerie van LVVN, 2024a) recente aantallen en trend: (Sovon, 2024bk)

Soort	L SvI	% Bijdrage L SvI	Functie	Doel	Gem. 2016-2022	Trends sinds 1994
Zwarte stern	Zeer ongunstig	50-75%	s, r	23.000	3.980	--

Omvang

De omvang van het leefgebied en het verspreidingsgebied van de zwarte stern zijn niet veranderd. De omvang van het verspreidingsgebied is gelijk gebleven (zie Tabel 8.6.1), alleen de aantallen zijn afgenomen.

Kwaliteit

Er zijn geen aanwijzingen voor afname van de draagkracht in de Waddenzee als slaapplaats. Mogelijk is de draagkracht als foerageergebied wel afgenomen (van der Winden et al., 2022), maar voor deze functie is het gebied niet aangewezen.

Ecologische randvoorwaarden

Binnen de Waddenzee wordt voldaan aan de randvoorwaarden. Er wordt niet voldaan aan de randvoorwaarde van voldoende voedsel binnen het IJsselmeer (van der Winden et al., 2022). De vogels die Nederland op doortrek aandoen, broeden in Oost-Europese broedgebieden. De omvang van deze populaties is afgenomen door o.a. habitatverlies (Keller et al., 2020).

Tabel 8.6.3 Overzicht ecologische randvoorwaarden en de mate waarin daaraan wordt voldaan. Betekenis kleuren: groen: goed, rood: onvoldoende, oranje: matig, grijs: onbekend. Totaalscore bepaald volgens stoplichtbenadering: eén of meer slecht: score is slecht; één of meer matig, maar geen score slecht: score is matig; 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed; tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend. Externe randvoorwaarden tellen niet mee in de totaalscore.

Ecologische randvoorwaarde	Intern/extern	Mate waarin wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden
Voldoende areaal geschikte slaapplaatsen	Intern	goed
Voldoende rust op de slaapplaatsen	Intern	goed
Voldoende voedsel in het IJsselmeer	*Extern, telt niet mee voor totaalscore*	*slecht*
Voldoende populatiegroei om de sterfte te compenseren	*Vooral extern, telt niet mee voor totaalscore*	*-broedsucces: afname Oost-Europese populaties door o.a. afname nestgelegenheid en habitatverlies -overige sterfte: geen knelpunten bekend*
Totaalscore		**Goed (100%)**

Conclusie doelbereik

De zwarte stern haalt de doelaantallen niet. De omvang van het verspreidingsgebied en de kwaliteit van het leefgebied zijn behouden.

Tabel 8.6.4 Doelbereik zwarte stern. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Soort	Populatie	Oppervlakte	Kwaliteit
Zwarte stern	23.000	=	=

8.6.5 Kansen en knelpunten

Externe knelpunten
Voldoende voedsel
De kwaliteit van het IJsselmeer als foerageergebied is afgenomen. De afname van draagkracht voor zwarte sterns wordt met name toegeschreven aan de afname van de spiering (van der Winden et al., 2022). Op andere plekken in Europa is de soort ook sterk in aantallen afgenomen (Keller et al., 2020).

Voldoende areaal geschikte slaapplaatsen, voldoende rust
De belangrijkste slaapplaats voor de zwarte stern lag aanvankelijk (en tussen 1991 - 1999 zelfs uitsluitend) op Balgzand. Sinds er begin jaren ‘00 echter steeds meer kunstmatige eilanden in het IJsselmeer worden aangelegd, is het belang van het Balgzand kleiner geworden en ligt het zwaartepunt van de verspreiding in het IJsselmeer. Hierdoor wordt het doelaantal in de Waddenzee niet gehaald. Er zijn echter geen aanwijzingen dat de draagkracht van de Waddenzee als slaapplaats is afgenomen.

Kansen
Voldoende voedsel
De Vismigratierivier draagt bij aan de connectiviteit tussen de Waddenzee en het IJsselmeer, en kan zo leiden tot een verbetering van de visstand en hogere voedselbeschikbaarheid voor viseters in het IJsselmeer, waaronder de zwarte stern. Na realisatie van de Vismigratierivier is het wenselijk dat rond deze locaties visvrije zones worden ingesteld om negatieve effecten op migrerende vissen en het voedselaanbod voor vogels te voorkomen.

8.6.6 Potenties

Voor zwarte stern is het bespreken van de potenties niet relevant, omdat knelpunten buiten de Waddenzee liggen.

8.6.7 Oplossingsrichtingen

Voor de zwarte stern is het belangrijk dat er nabij het IJsselmeer nu en in de toekomst geschikte slaapplaatsen aanwezig blijven, die vrij zijn van verstoring en waar sprake is van kale of schaars begroeide grond.

8.6.8 Toekomstperspectief

Het toekomstperspectief voor de aantallen van de zwarte stern als niet-broedvogels is niet gunstig (Hornman et al., 2024). De draagkracht van de Waddenzee als slaapplaats kan echter wel behouden blijven, hiervoor zijn geen specifieke maatregelen vereist anders.

8.6.9 Kennisleemten

Geen.

8.7 Slechtvalk

8.7.1 Ecologie

Slechtvalken overwinteren in het Waddengebied. Het gaat vooral om Nederlandse broedvogels, die van augustus tot in april worden aangevuld met doortrekkers en overwinteraars uit Noord-Europa. In de winter verblijft ongeveer 2 % van de Europese (exclusief de Russische) populatie in Nederland, waarvan de helft bestaat uit noordelijke vogels. Slechtvalken zijn trouw aan hun overwinteringsgebied. Ze jagen op verschillende vogelsoorten, zoals eenden, steltlopers en meeuwen (Sovon, 2024z).

8.7.2 Beschrijving in ruimte en tijd

Het zwaartepunt van de verspreiding van de slechtvalk ligt in de oostelijke Waddenzee (Schiermonnikoog, Groningse kust). De soort komt jaarrond voor, met de hoogste aantallen in het najaar (Hornman et al., 2024).

In Tabel 8.7.1 wordt een overzicht gegeven van de voor de slechtvalk belangrijke deelgebieden in de Waddenzee en veranderingen hierin. Daarnaast is aangegeven of er binnen de Waddenzee veranderingen in de omvang van het verspreidingsgebied zijn opgetreden. Dit is gebaseerd op de verspreidingskaart in Bijlage 6. Tevens is aangegeven wanneer de aantallen pieken of er juist lage aantallen aanwezig zijn.

Tabel 8.7.1 Voorkomen en verspreiding slechtvalk en veranderingen hierin. Voorkomen door het jaar op basis van (Sovon, 2024bk) Zie ook de verspreidingskaarten in Bijlage 6

Soort	Verandering verspreidingsgebied t.o.v. referentieperiode	Voorkomen door het jaar	Belangrijke deelgebieden	Verandering belang deelgebieden
Slechtvalk	nee	jaarrond, hoge aantallen in september t/m maart	redelijk homogeen, voornamelijk de oostelijke Waddenzee	belang oostelijke Waddenzee toegenomen

8.7.3 Ecologische randvoorwaarden

Slechtvalken komen veel voor in waterrijke gebieden, waar vogels de belangrijkste prooisoorten zijn. In en nabij de Waddenzee vangen slechtvalken met name (juveniele) steltlopers, zangvogels en duiven (Penninkhof, 2013; van Nus & Kleefstra, 2017). Andere belangrijke habitatvereisten zijn de aanwezigheid van voldoende hoge uitzichtpunten; dit kunnen zowel bomen en duinen als betonning of andere menselijke bouwwerken zijn. De verstoringsgevoeligheid van slechtvalken is middelgroot, met vluchtafstanden van 100 - 250 m (Krijgsveld et al., 2022b). Slechtvalken zijn gevoelig voor vogelgriep. Voor een stabiele populatie dient de jaarlijkse populatiegroei de sterfte te compenseren.

8.7.4 Huidig doelbereik

Populatie
Het doelaantal wordt ruim gehaald. De trend is de laatste jaren echter negatief: na 2016 (91 slechtvalken) zijn de aantallen met grofweg één derde verminderd (58 slechtvalken in 2017). In 2021 is een seizoensmaximum van 45 slechtvalken geteld, net boven het doelaantal. De omvang

en kwaliteit van het leefgebied lijken in het algemeen te volstaan, maar de flinke daling heeft naar verwachting te maken met de vogelgriep (zie kansen en knelpunten).

Tabel 8.7.2 Overzicht landelijke staat van instandhouding (L SvI), bijdrage, doelaantal en recent gemiddeld aantal slechtvalken (niet-broedvogels). --: sterke afname, -: afname, 0: stabiel, +: toename, ++: sterke toename, ~: onduidelijk, ?: onbekend. Bronnen: L SVI: bouwstenen, doelen en bijdrage: (Ministerie van LVVN, 2024a) recente aantallen en trend: (Sovon, 2024bk)

Soort	L SvI	% Bijdrage L SvI	Functie	Doel	Gem. 2016-2022	Trends sinds 1994
Slechtvalk	gunstig	15-30 %	f	40	64	0

Omvang

De omvang van het leefgebied en het verspreidingsgebied van de slechtvalk zijn niet veranderd (zie Tabel 8.7.1).

Kwaliteit

De kwaliteit van het leefgebied lijkt te voldoen in de Waddenzee.

Ecologische randvoorwaarden

Er wordt voldaan aan de randvoorwaarden in de Waddenzee, met uitzondering van de randvoorwaarde lage sterfte; slechtvalk is gevoelig voor vogelgriep (Caliendo et al., 2024) en dit zet de populatie in de Waddenzee in de toekomst mogelijk onder druk.

Tabel 8.7.3 Overzicht ecologische randvoorwaarden en de mate waarin daaraan wordt voldaan. Betekenis kleuren: groen: goed, rood: onvoldoende, oranje: matig, grijs: onbekend. Totaalscore bepaald volgens stoplichtbenadering: eén of meer slecht: score is slecht; één of meer matig, maar geen score slecht: score is matig; 100% goed, of 75% goed en 25% onbekend: score is goed; tenminste 50% onbekend, gecombineerd met goed: score is onbekend. Externe randvoorwaarden tellen niet mee in de totaalscore

Ecologische randvoorwaarde	Soort	Mate waarin wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden
Voldoende areaal geschikt foerageergebied	Intern/extern	goed
Voldoende rust op de slaapplaatsen	Intern	goed
Uitkijkpunten	Intern	goed
Voldoende beschikbaarheid van prooien	Intern/extern	goed
Jaarlijkse populatiegroei hoog genoeg om de sterfte te compenseren	*Intern/extern, telt niet mee voor totaalscore*	*-broedsucces: onbekend* *-overige sterfte: hoge sterfte door vogelgriep*
Totaalscore		**Goed (100%)**

Conclusie doelbereik

Onderstaande tabel geeft het doelbereik weer voor de slechtvalk. De instandhoudingsdoelstelling is gehaald.

Tabel 8.7.4 Doelbereik slechtvalk. Betekenis symbolen: =: behoud, >: uitbreiding of verbetering. Betekenis kleuren: groen: doel gerealiseerd, rood: doel niet gerealiseerd, grijs: doelbereik onbekend

Soort	Populatie	Oppervlakte	Kwaliteit
Slechtvalk	40	=	=

8.7.5 Kansen en knelpunten

Er lijken geen knelpunten te zijn die veroorzaakt worden door menselijk gebruik in de Waddenzee. Recent onderzoek wijst uit dat vogelgriep een knelpunt vormt (Caliendo et al., 2024).

Externe knelpunten
Lage sterfte
Vogelgriep
Recent onderzoek heeft de negatieve trend van de soort in relatie tot de vogelgriep in meer detail geanalyseerd (Caliendo et al., 2024). Sinds 2020, en met name in 2022 en 2023 worden steeds meer dood gevonden slechtvalken getest op vogelgriep, en de meerderheid van de gevonden vogels wordt positief getest op het virus (in 2023 bijvoorbeeld 28 van de 32 geteste vogels). In de Waddenzee nemen slechtvalken sterker af dan in het binnenland, waarschijnlijk vanwege het beschikbare voedsel. In het binnenland bestaat het dieet vooral uit duiven, waarbij vogelgriep zelden voorkomt (Caliendo et al., 2024).

Kansen
Lage sterfte
Als tussentijdse Natura 2000-maatregel (Beheerautoriteit Waddenzee & Rijkswaterstaat, 2024) is een pilot (Early Warning System) voorgesteld om tot een handelingsperspectief voor vogelgriep in de Waddenzee te kunnen komen. Door uitbraken van vogelgriep vroeg te signaleren, kunnen er sneller maatregelen worden genomen. Dit is voor veel soorten van belang, maar dus ook voor de slechtvalk. Zolang vogelgriep heerst, zijn slechts enkele besmette prooidieren nodig om al een mogelijke impact te hebben op de soort.

8.7.6 Potenties

Er zijn geen duidelijke potenties voor de slechtvalk, omdat de kwaliteit en omvang van het leefgebied op orde zijn. Wel is het belangrijk dat de impact van vogelgriep zo mogelijk verkleind wordt.

8.7.7 Oplossingsrichtingen

Er zijn geen specifieke oplossingsrichtingen voor de slechtvalk, afgezien van invoering van het early warning systeem om vogelgriep snel te signaleren. Daarnaast is het van belang om slachtoffers van vogelgriep zo snel mogelijk te verwijderen, al is dat in een uitgestrekt gebied als de Waddenzee moeilijk te realiseren (Caliendo et al., 2024).

8.7.8 Toekomstperspectief

Gezien de dalende trends de afgelopen jaren als gevolg van de vogelgriep, lijkt de toekomst voor de soort onzeker zolang vogelgriep in de Waddenzee voorkomt. Deze verwachting wijkt af van het in de Bouwsteen (Sovon, 2024y) verwachtte toekomstperspectief, maar op basis van Caliendo et al. (2024) zou vogelgriep een groter probleem kunnen zijn voor de soort dan in eerste instantie verwacht.

8.7.9 Kennisleemten

Geen.

9. Synthese

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van het doelbereik van de instandhoudingsdoelstellingen en de belangrijkste knelpunten.

9.1 Synopsistabellen

9.1.1 Habitattypen

Doelbereik en huidige kwaliteitstoestand
Tabel 9.1 geeft een overzicht van het doelbereik en de huidige kwaliteitstoestand van de habitattypen in Natura 2000-gebied Waddenzee. Hieruit blijkt dat de instandhoudingsdoelstellingen voor drie habitattypen worden gehaald, namelijk voor H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur), H2110 Embryonale duinen en H2170 Kruipwilgstruwelen. Voor vijf habitattypen wordt de instandhoudingsdoelstelling (deels) niet gehaald, namelijk voor H1110A Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied), H1140A Slik- en zandplaten (getijdengebied), H1130 Estuaria, H1320 Slijkgrasvelden en H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks). Voor de duinhabitattypen kan het doelbereik niet worden beoordeeld, omdat deze typen niet zijn meegenomen in de vegetatiekarteringen die gebruikt zijn voor de T0 habitattypenkaart. Hierdoor is de referentiesituatie onbekend.

De huidige kwaliteitstoestand van de habitattypen is merendeels matig. De huidige kwaliteitstoestand van H1110A Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied), H1140A Slik- en zandplaten (getijdengebied), H1130 Estuaria, H1320 Slijkgrasvelden, H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks), H2130A Grijze duinen (kalkrijk) en H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) is slecht.

Knelpunten
Tabel 9.2 geeft een overzicht van de knelpunten voor de habitattypen. Hieruit blijkt dat effecten van verstoring van de bodem een knelpunt vormen voor vijf van de vijftien habitattypen. Voor de duinhabitattypen vormt de vastlegging van de zeereep en verminderde dynamiek het belangrijkste knelpunt. Voor de kwelderhabitattypen vormt de fixatie van de vastelandskwelders door rijshouten dammen een belangrijk knelpunt.

Tabel 9.1. Landelijke staat van instandhouding (L SvI), relatieve bijdrage (oppervlakte in het onderhavige gebied uitgedrukt als percentage van de landelijke oppervlakte) instandhoudingsdoelstelling, doelbereik en huidige kwaliteitstoestand habitattypen Natura 2000-gebied Waddenzee. Betekenis kleuren: groen: gunstig/gehaald/goed, rood: zeer ongunstig/niet gehaald/slecht, oranje: matig ongunstig/matig, grijs: onbekend. Bij de huidige kwaliteitstoestand is eveneens de score vermeldt die aangeeft hoeveel procent van de kwaliteitsaspecten bepalend is voor de score (zie tabellen in hoofdstuk 5)

Habitattype	L SVI	Relatieve bijdrage	Doel oppervlak	Doel kwaliteit	Doelbereik oppervlakte	Doelbereik kwaliteit	Huidige kwaliteitstoestand
H1110A Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)	zeer ongunstig	>75%	=	>	niet gehaald	niet gehaald	slecht
H1140A Slik- en zandplaten (getijdengebied)	matig ongunstig	>75%	=	>	gehaald	niet gehaald	slecht
H1130 Estuaria	zeer ongunstig	30-50%	=	>	niet gehaald	niet gehaald	slecht
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	matig ongunstig	50-75%	=	=	onbekend	gehaald	matig
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	matig ongunstig	6-15%	=	=	gehaald	gehaald	matig
H1320 Slijkgrasvelden	matig ongunstig	30-50%	=	=	niet gehaald	niet gehaald	slecht
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	matig ongunstig	50-75%	=	>	gehaald	niet gehaald	matig
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	matig ongunstig	2-6%	=	=	onbekend	onbekend	slecht
H2110 Embryonale duinen	gunstig	15-30%	=	=	gehaald	gehaald	matig
H2120 Witte duinen	gunstig	6-15%	=	=	onbekend	onbekend	matig
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	matig ongunstig	<2%	=	=	onbekend	onbekend	slecht
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	matig ongunstig	2-6%	=	>	onbekend	onbekend	matig
H2160 Duindoornstruwelen	gunstig	<2%	=	=	gehaald	onbekend	matig
H2170 Kruipwilgstruwelen	gunstig	<2%	=	=	gehaald	gehaald	matig
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	matig ongunstig	<2%	=	=	onbekend	onbekend	slecht

Tabel 9.2 Overzicht knelpunten habitattypen Natura 2000-gebied Waddenzee

	verstoring van de bodem	vertroebeling	sedimentatie	opwarming, droogte, hittestress, veranderingen zoet water aanvoer	lozingen	bijvangst	gebrek aan zoet-zoutovergangen	beweiding hoger dan draagkracht kwelder	fixatie vastelandskwelders	successie	bodemdaling	onnatuurlijke waterhuishouding	opslibbing	verstoring door recreatie	vastlegging zeereep/afname dynamiek en stuivend zand	afname konijnen	stikstofdepositie uit het verleden
H1110A Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)	X	X	X	X	X	X	X						X				
H1130 Estuaria		X	X	X	X												
H1140A Slik- en zandplaten (getijdengebied)	X	X	X	X	X	X	X										
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	X							X	X	X							
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	X							X	X								
H1320 Slijkgrasvelden									X	X							
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	X			X			X	X	X	X	X	X			X		
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)													X				
H2110 Embryonale duinen														X			
H2120 Witte duinen										X				X	X		
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)															X	X	X
H2130B Grijze duinen (kalkarm)															X	X	X
H2160 Duindoornstruwelen																	
H2170 Kruipwilgstruwelen															X		
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)				X											X		

9.1.2 Habitatrichtlijnsoorten

Doelbereik
Tabel 9.3 geeft een overzicht van de landelijke staat van instandhouding, de instandhoudingsdoelstellingen en het doelbereik voor de habitatrichtlijnsoorten in de Waddenzee.

Knelpunten
In tabel 9.4 zijn de knelpunten voor de habitatrichtlijnsoorten weergegeven. Voor de zeezoogdieren gaat het vooral om potentiële knelpunten.

Tabel 9.3. Landelijke staat van instandhouding (L SvI), relatieve bijdrage (populatie in het onderhavige gebied uitgedrukt als percentage van de landelijke populatie), instandhoudingsdoelstelling en doelbereik habitatrichtlijnsoorten Natura 2000-gebied Waddenzee. de aantallen van gewone zeehond zitten boven het streefdoel, maar nemen af. Betekenis kleuren: groen: gunstig/gehaald, rood: zeer ongunstig/niet gehaald, oranje: matig ongunstig, grijs: onbekend*

Soort	L SVI	Relatieve bijdrage	Doel populatie	Doel omvang leefgebied	Doel kwaliteit leefgebied	Populatie	Omvang	Kwaliteit
Nauwe korfslak	zeer ongunstig	<2%	=	=	=	onbekend	onbekend	onbekend
Zeeprik	zeer ongunstig	2-6%	>	=	=	niet gehaald	gehaald	onbekend
Rivierprik	matig ongunstig	2-6%	>	=	=	niet gehaald	gehaald	onbekend
Fint	zeer ongunstig	15-30%	>	=	=	niet gehaald	gehaald	onbekend
Noordse woelmuis	zeer ongunstig	<2%	=	=	=	onbekend	onbekend	onbekend
Bruinvis	gunstig	<2%	=	=	=	onbekend	onbekend	onbekend
Grijze zeehond	gunstig	50-75%	=	=	=	gehaald	gehaald	onbekend
Gewone zeehond	gunstig	50-75%	>	=	=	gehaald	gehaald*	onbekend
Groenknolorchis	gunstig	<2%	=	=	=	onbekend	gehaald	onbekend

Tabel 9.4 Overzicht (potentiële) knelpunten habitatrichtlijnsoorten Natura 2000-gebied Waddenzee

	opwarming, hittestress, droogte, veranderingen zoet water aanvoer	gebrek aan inzicht in verspreiding/gebiedsgebruik	passerbaarheid kunstwerken	bijvangst	vertroebeling en zuurstoftekort Eemsrivier	gebrek aan geschikte paaiplaatsen	paaiplaats kan niet worden gelokaliseerd	verdieping Buiteneems	lozingen	gebrek aan zoet-zoutovergangen met brakwaterzone	te lage peilen in de polder	concurrentie	beweiding	voedselgebrek	geluidverstoring	verstoring van rustplaatsen	verstilkking	predatie door grijze zeehond	successie	afgenomen dynamiek duinen door vastlegging
Nauwe korfslak	x	x																		
Zeeprik	x	x	x		x	x	x	x	x					x						
Rivierprik	x	x	x				x		x					x						
Fint	x	x		x	x	x		x	x	x				x						
Noordse woelmuis	x										x	x	x							
Bruinvis	x			x					x					x	x			x		
Grijze zeehond	x			x					x					x	x	x	x			
Gewone zeehond	x			x					x					x	x	x	x	x		
Groenknolorchis	x																		x	x

9.1.3 Broedvogels

Doelbereik
Tabel 9.5 geeft een overzicht van de instandhoudingsdoelstellingen en het doelbereik voor broedvogels van Natura 2000-gebied Waddenzee. Hieruit blijkt dat alleen de instandhoudingsdoelstellingen voor lepelaar en dwergstern worden gehaald.

Knelpunten
In tabel 9.6 staat een overzicht van de knelpunten voor de broedvogels van Natura 2000-gebied Waddenzee. Vrijwel alle soorten worden beïnvloed door effecten van klimaatverandering. Daarnaast vormen predatie, verstoring door recreatie en voedseltekorten belangrijke knelpunten voor de broedvogels.

Tabel 9.5. Landelijke staat van instandhouding (L SvI), relatieve bijdrage (populatie in het onderhavige gebied uitgedrukt als percentage van de landelijke populatie), instandhoudingsdoelstelling en doelbereik broedvogels Natura 2000-gebied Waddenzee. Betekenis kleuren: groen: gunstig/gehaald, rood: zeer ongunstig/niet gehaald, oranje: matig ongunstig, grijs: onbekend

Soort	L SVI	Relatieve bijdrage	Aantal broedparen	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied	Aantal broedparen 2018-2023	Omvang	Kwaliteit
Lepelaar	gunstig	30-50%	430	=	=	826	gehaald	gehaald
Eider	zeer ongunstig	50-75%	5.000	=	>	2.009	gehaald	niet gehaald
Bruine kiekendief	zeer ongunstig	2-6%	30	=	=	33	gehaald	niet gehaald
Blauwe kiekendief	zeer ongunstig	2-6%	3	=	=	0	niet gehaald	niet gehaald
Kluut	matig ongunstig	30-50%	3.800	=	>	1.518	niet gehaald	niet gehaald
Bontbekplevier	zeer ongunstig	15-30%	60	=	=	69	gehaald	niet gehaald
Strandplevier	zeer ongunstig	6-15%	50	>	>	11	niet gehaald	niet gehaald
Kleine mantelmeeuw	gunstig	15-30%	19.000	=	=	20.474	niet gehaald	gehaald
Grote stern	zeer ongunstig	50-75%	16.000	=	=	3.358	niet gehaald	niet gehaald
Visdief	zeer ongunstig	15-30%	5.300	=	=	1.938	niet gehaald	niet gehaald
Noordse stern	zeer ongunstig	>75%	1.500	=	=	582	niet gehaald	niet gehaald
Dwergstern	gunstig	30-50%	200	>	>	383	gehaald	gehaald
Velduil	zeer ongunstig	15-30%	5	=	=	6	niet gehaald	niet gehaald

Tabel 9.6 Overzicht knelpunten broedvogels Natura 2000-gebied Waddenzee

	toename overstromingsrisico, overstuiving, extreem weer, droogte	predatie	vegetatiesuccessie	vertrapping van nesten	verstoring door menselijk medegebruik	vogelgriep	voedseltekort	onvoldoende doorzicht	intensivering agrarisch beheer	afgenomen dynamiek in de duinen	stikstofdepositie in het verleden	afname konijn	concurrentie	krimp boomkorvisserij
Lepelaar	x													
Eider	x	x		x	x									
Bruine kiekendief	x						x		x			x		
Blauwe kiekendief	x						x		x	x	x	x	x	
Kluut	x	x	x	x	x									
Bontbekplevier	x	x	x	x	x									
Strandplevier	x	x			x									
Kleine mantelmeeuw	x													x
Grote stern	x	x			x	x	x	x						
Visdief	x	x		x	x	x	x	x						
Noordse stern	x	x	x	x	x	x	x	x						
Dwergstern	x	x			x	x	x	x						
Velduil	x	x					x		x	x	x	x		

9.1.4 Niet-broedvogels

Doelbereik
Tabel 9.7 geeft een overzicht van de instandhoudingsdoelstellingen en het doelbereik voor de niet-broedvogels van Natura 2000-gebied Waddenzee. Hieruit blijkt dat de instandhoudingsdoelstellingen voor lepelaar, grauwe gans, brandgans, bergeend, krakeend, wintertaling, slobeend, topper, slechtvalk, bontbekplevier, kanoet, drieteenstrandloper, bonte strandloper, rosse grutto en steenloper worden gehaald.

Knelpunten
In tabel 9.8 staat een overzicht van de knelpunten voor de niet-broedvogels van Natura 2000-gebied Waddenzee. Vrijwel alle soorten worden op enigerwijze beïnvloed door effecten van klimaatverandering. Daarnaast vormen verstoring door menselijke medegebruik en afname van het voedselaanbod belangrijke (potentiële) knelpunten voor de niet-broedvogels.

Tabel 9.7. Landelijke staat van instandhouding (L SvI), relatieve bijdrage (populatie in het onderhavige gebied uitgedrukt als percentage van de landelijke populatie), instandhoudingsdoelstelling en doelbereik broedvogels Natura 2000-gebied Waddenzee. Betekenis kleuren: groen: gunstig/gehaald, rood: zeer ongunstig/niet gehaald, oranje: matig ongunstig, grijs: onbekend

Soort	L SVI	Relatieve bijdrage	Doel populatie	Doel omvang	Doel kwaliteit	Aantal 2016-2021	Omvang	Kwaliteit
Fuut	matig ongunstig	2-6%	310	=	=	132	niet gehaald	onbekend
Aalscholver	gunstig	15-30%	4.200	=	=	2.711	gehaald	onbekend
Lepelaar	gunstig	30-50%	520	=	=	1.296	gehaald	gehaald
Kleine zwaan	zeer ongunstig	30-50%	1.600	=	=	142	niet gehaald	gehaald
Grauwe gans	gunstig	6-15%	7.000	=	=	18.584	gehaald	gehaald
Brandgans	gunstig	15-30%	36.800	=	=	71.936	gehaald	gehaald
Rotgans	gunstig	>75%	26.400	=	=	26.208	gehaald	gehaald
Toendrarietgans	gunstig	50-75%	=	=	=	gehaald	gehaald	gehaald
Bergeend	gunstig	50-75%	38.400	=	=	41.822	gehaald	gehaald
Smient	matig ongunstig	6-15%	33.100	=	=	31.206	gehaald	gehaald
Krakeend	gunstig	2-6%	320	=	=	991	gehaald	gehaald
Wintertaling	gunstig	15-30%	5.000	=	=	5.068	gehaald	gehaald
Wilde eend	zeer ongunstig	15-30%	25.400	=	=	11.709	gehaald	gehaald
Pijlstaart	gunstig	50-75%	5.900	=	=	7.098	niet gehaald	gehaald
Slobeend	gunstig	6-15%	750	=	=	1.250	gehaald	gehaald
Topper	matig ongunstig	15-30%	3.100	=	>	4.135	niet gehaald	gehaald
Eider	zeer ongunstig	>75%	90.000-115.000	=	>	58.291	gehaald	niet gehaald
Brilduiker	zeer ongunstig	2-6%	100	=	=	74	niet gehaald	onbekend
Middelste zaagbek	gunstig	2-6%	150	=	=	99	niet gehaald	onbekend
Grote zaagbek	zeer ongunstig	2-6%	70	=	=	8	niet gehaald	onbekend
Slechtvalk	gunstig	15-30%	40	=	=	64	gehaald	gehaald
Scholekster	zeer ongunstig	>75%	140.000-160.000	=	>	81.319	gehaald	niet gehaald

Kluut	matig ongunstig	50-75%	6.700	=	=	5.299	niet gehaald	onbekend
Bontbekplevier	gunstig	50-75%	1.800	=	=	3.796	gehaald	gehaald
Goudplevier	zeer ongunstig	50-75%	19.200	=	=	16.113	gehaald	gehaald
Zilverplevier	gunstig	>75%	22.300	=	=	26.162	niet gehaald	gehaald
Kievit	zeer ongunstig	6-15%	10.800	=	=	9.707	gehaald	gehaald
Kanoet	gunstig	>75%	44.400	=	>	54.797	niet gehaald	gehaald
Drieteenstrandloper	gunstig	30-50%	3.700	=	=	8.276	gehaald	gehaald
Krombekstrandloper	gunstig	>75%	2.000	=	=	1.856	niet gehaald	onbekend
Bonte strandloper	gunstig	>75%	206.000	=	=	238.387	gehaald	gehaald
Grutto	zeer ongunstig	15-30%	1.100	=	=	1.081	niet gehaald	gehaald
Rosse grutto	gunstig	>75%	54.400	=	=	61.395	gehaald	gehaald
Wulp	gunstig	>75%	96.200	=	=	76.411	gehaald	onbekend
Zwarte ruiter	zeer ongunstig	50-75%	1.200	=	=	564	niet gehaald	niet gehaald
Tureluur	gunstig	>75%	16.500	=	=	15.233	gehaald	onbekend
Groenpootruiter	gunstig	>75%	1.900	=	=	1.221	gehaald	onbekend
Steenloper	matig ongunstig	50-75%	2.300-3.000	=	=	3.821	gehaald	gehaald
Zwarte stern	zeer ongunstig	50-75%	23.000	=	=	3.980	gehaald	gehaald

Tabel 9.8 Overzicht knelpunten niet-broedvogels Natura 2000-gebied Waddenzee

Soort	Opwarming zeewater, droogte, hittestress, warme winters, verschuiving overwinteringsgebieden	Intensief agrarisch beheer	Afname broedsucces	Afname voedselaanbod IJsselmeer	Veranderingen in zoet water aanvoer	Vogelgriep	Onvoldoende doorzicht	Afname voedselaanbod (vissen)	Afname voedselaanbod (benthos)	Verstoring door recreatie	Verstoring door scheepvaart, visserij, waterrecreatie
Fuut	x			x		x	x	x			x
Aalscholver	x			x		x		x			x
Lepelaar	x					x					
Kleine zwaan	x					x					
Grauwe gans	x					x					
Brandgans	x					x					
Rotgans	x					x					
Toendrarietgans	x					x					
Bergeend	x					x				x	x
Smient	x					x					
Krakeend	x					x					
Wintertaling	x					x					
Wilde eend	x					x					
Pijlstaart	x					x					

Soort	Opwarming zeewater, droogte, hittestress, warme winters, verschuiving overwinteringsgebieden	Intensief agrarisch beheer	Afname broedsucces	Afname voedselaanbod IJsselmeer	Veranderingen in zoet water aanvoer	Vogelgriep	Vertroebeling	Afname voedselaanbod (vissen)	Afname voedselaanbod (benthos)	Verstoring door recreatie	Verstoring door scheepvaart, visserij, waterrecreatie
Slobeend	x					x					
Topper	x			x	x	x			x		x
Eider	x				x	x			x		x
Brilduiker	x				x	x					x
Middelste zaagbek	x			x		x	x	x			x
Grote zaagbek	x			x		x	x	x			x
Slechtvalk	x					x					
Scholekster	x	x				x			x	x	x
Kluut	x		x			x				x	x
Bontbekplevier	x					x				x	x
Goudplevier	x					x				x	x
Zilverplevier	x					x				x	x
Kievit	x	x				x				x	x
Kanoet	x		x			x			x	x	x
Drieteenstrandloper	x					x				x	x
Krombekstrandloper	x					x				x	x
Bonte strandloper	x					x				x	x
Grutto	x	x				x				x	x
Rosse grutto	x					x				x	x
Wulp	x					x			x	x	x

Soort	Opwarming zeewater, droogte, hittestress, warme winters, verschuiving overwinteringsgebieden	Intensief agrarisch beheer	Afname broedsucces	Afname voedselaanbod IJsselmeer	Veranderingen in zoet water aanvoer	Vogelgriep	Vertroebeling	Afname voedselaanbod (vissen)	Afname voedselaanbod (benthos)	Verstoring door recreatie	Verstoring door scheepvaart, visserij, waterrecreatie
Zwarte ruiter	x					x			x	x	x
Tureluur	x					x				x	x
Groenpootruiter	x					x				x	x
Steenloper	x					x				x	x
Zwarte stern				x		x					x

9.1.5 Verschillen in oordeel doelbereik en huidige kwaliteit tussen doeluitwerking en evaluatie

Verschillen in oordeel doelbereik

In de doeluitwerking wordt het doelbereik voor enkele instandhoudingsdoelstellingen anders beoordeeld dan in de evaluatie (Heidinga et al., 2023). In onderstaande tabel zijn de verschillen toegelicht. Er zijn geen verschillen in het oordeel van het doelbereik voor de niet-broedvogels, waarbij dient te worden opgemerkt dat in de evaluatie alleen het doelbereik ten aanzien van de populatie is beoordeeld.

Tabel 9.9 Verschillen in oordeel doelbereik tussen doeluitwerking en de evaluatie

Instandhoudingsdoelstelling	Verschil oordeel doelbereik	Reden verschil
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	Oordeel doelbereik oppervlakte: 'onbekend' in doeluitwerking, in evaluatie 'gehaald'	Recente VEGWAD karteringen betrokken in doeluitwerking
H1320 Slijkgrasvelden	Oordeel doelbereik kwaliteit: 'niet gehaald' in doeluitwerking, in evaluatie 'onbekend'	In doeluitwerking aangenomen dat afname areaal betekent dat sprake is van verslechtering abiotische omstandigheden
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	Oordeel doelbereik kwaliteit: in doeluitwerking 'onbekend', in evaluatie 'niet gehaald'	In evaluatie als niet gehaald beoordeeld op basis van vegetatiegegevens voor 2019. In 2019 is een ingreep uitgevoerd in Polder Breebaart waardoor de kwaliteit inmiddels mogelijk is verbeterd, maar data ontbreekt na 2019
H2160 Duindoornstruwelen	Oordeel doelbereik kwaliteit: in doeluitwerking 'onbekend', in evaluatie 'goed'	In doeluitwerking als onbekend beoordeeld vanwege gebrek aan informatie over kwaliteit zoals structuur, leeftijd struwelen en aanwezigheid exoten, in evaluatie ingeschat als goed
Nauwe korfslak	Oordeel doelbereik populatie: in doeluitwerking 'onbekend', in evaluatie 'goed'	In evaluatie als goed beoordeeld, vanwege toename voor 2016 op Rottum. In doeluitwerking als onbekend beoordeeld omdat (recente) trends van de lokale populaties onduidelijk zijn
Grijze zeehond	Oordeel doelbereik kwaliteit: in doeluitwerking 'onbekend', in evaluatie 'gehaald'	In doeluitwerking als onbekend beoordeeld vanwege afname aantallen gewone zeehond, onduidelijk of er iets mis is met de kwaliteit van het leefgebied waardoor ook grijze zeehond zou kunnen worden beïnvloed
Gewone zeehond	Oordeel doelbereik kwaliteit: in doeluitwerking 'onbekend', in evaluatie 'gehaald'	In doeluitwerking onbekend beoordeeld vanwege afname aantallen gewone zeehond, onduidelijk of er iets mis is met de kwaliteit van het leefgebied
Bontbekplevier	Oordeel doelbereik populatie: 'gehaald' in doeluitwerking, 'niet gehaald' in evaluatie	Tijdens de in evaluatie beschouwde periode waren de aantallen lager dan het doelaantal, maar in de

		doeluitwerking beschouwde periode juist hoger
Kleine mantelmeeuw	Oordeel doelbereik populatie: 'gehaald' in doeluitwerking, 'niet gehaald' in evaluatie	Tijdens de in evaluatie beschouwde periode waren de aantallen lager dan het doelaantal, maar in de doeluitwerking juist beschouwde periode hoger

Verschil beoordeling huidige kwaliteitstoestand habitattypen

Zowel in de evaluatie als de doeluitwerking is de huidige kwaliteitstoestand van de habitattypen beoordeeld. De huidige kwaliteitstoestand is bepaald op basis van de kwaliteitskenmerken die genoemd worden in de profieldocumenten en de bouwstenen, namelijk de abiotische randvoorwaarden, plantengemeenschappen, typische soorten en overige kenmerken van een goede structuur en functie. Er is sprake van verschillen in de uitkomsten (zie Tabel 9.10), die het gevolg zijn van verschillen in de compleetheid van de analyse en de beoordelingsmethodiek. In de evaluatie is op basis van expert judgement een inschatting gemaakt van de huidige kwaliteitstoestand, waarbij niet alle kwaliteitskenmerken zijn beschouwd. In de doeluitwerking is een uitgebreide analyse uitgevoerd waarin alle kwaliteitskenmerken zijn meegenomen. Vervolgens is de stoplichtbenadering gebruikt om de kwaliteit te beoordelen. Deze methodiek is niet gebruikt in de evaluatie.

Tabel 9.10 Overzicht oordeel huidige kwaliteitstoestand habitattypen in de doeluitwerking en de evaluatie

Habitattype	Huidige kwaliteitstoestand doeluitwerking	Kwaliteitstoestand volgens evaluatie
H1110A Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)	slecht	(matig) ongunstig
H1130 Estuaria	slecht	niet beoordeeld
H1140A Slik- en zandplaten (getijdengebied)	matig	(matig) ongunstig
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	matig	gunstig
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	matig	gunstig
H1320 Slijkgrasvelden	slecht	(matig) ongunstig
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	matig	(matig) ongunstig
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	matig	(matig) ongunstig
H2110 Embryonale duinen	matig	gunstig
H2120 Witte duinen	matig	(matig) ongunstig
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	slecht	(matig) ongunstig
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	matig	(matig) ongunstig
H2160 Duindoornstruwelen	matig	gunstig
H2170 Kruipwilgstruwelen	matig	gunstig
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	slecht	(matig) ongunstig

10. Literatuur

Aarts, G., Brasseur, S. M. J. M., Poos, J. J., Schop, J., Kirkwood, R., van Kooten, T., Mul, E., Reijnders, P., Rijnsdorp, A. D., & Tulp, I. (2019). Top-down pressure on a coastal ecosystem by harbor seals. *Ecosphere*, *10*(1). https://doi.org/10.1002/ecs2.2538

Aarts, G., Cremer, J., Kirkwood, R., van der Wal, J. T., Matthiopoulos, J., & Brasseur, S. M. J. M. (2016). *Spatial distribution and habitat preference of harbour seals (Phoca vitulina) in the Dutch North Sea*. https://doi.org/10.18174/400306

Agentschap voor Bos en Natuur. (2025). 'De terugkeer van de fint in België is vrij uniek'. *Vislijn*, 8–9.

Aggenbach, C. J. S., Arens, S. M., Kooijman, A. M., & Lammerts, E. J. (2016). *Beheeradvies activering eolische dynamiek op de Waddeneilanden als PAS-maatregel voor habitattype H2130 Grijze duinen*. www.natuurkennis.nl

Aggenbach, C. J. S., Kooijman, A. M., Bartholomeus, R. P., & Fuijita, Y. (2013). *Herstelbaarheid van droge duingraslanden in relatie tot accumulatie van organische stof en stikstof in de bodem*. www.kwrwater.nl

Aggenbach, C. J. S., Nijssen, M., Kooijman, A. M., Arens, B., Fuijita, Y., & van Til, M. (2020). Kleinschalige verstuiving in kustduinen (1); Effecten op vegetatie en fauna van duingraslanden. *De Levende Natuur*, *121*(2), 48–53.

Albert, L., Maire, O., Olivier, F., Lambert, C., Romero-Ramirez, A., Jolivet, A., Chauvaud, L. ., & Chauvaud, S. (2022). Can artificial magnetic fields alter the functional role of the blue mussel, Mytilus edulis? *Marine Biology*, *169*(6), 1–14. https://doi.org/10.1007/S00227-022-04065-4/METRICS

Albert, L., Olivier, F., Jolivet, A., Chauvaud, L., & Chauvaud, S. (2022). Insights into the behavioural responses of juvenile thornback ray Raja clavata to alternating and direct current magnetic fields. *Journal of Fish Biology*, *100*(3), 645–659. https://doi.org/10.1111/jfb.14978

Allen, A. M., Ens, B. J., van de Pol, M., van der Jeugd, H., Frauendorf, M., Oosterbeek, K., & Jongejans, E. (2019). Seasonal survival and migratory connectivity of the Eurasian Oystercatcher revealed by citizen science. *Auk*, *136*(1). https://doi.org/10.1093/auk/uky001

Allen, S. J. J., Bowen, W. D., & den Heyer, C. E. (2022). Birth-site habitat selection in gray seals (Halichoerus grypus): Effects of maternal age and parity and association with offspring weaning mass. *Marine Mammal Science*, *38*(1), 349–363. https://doi.org/10.1111/MMS.12867

Anoniem. (2020). *Addendum op convenant transitie mosselsector en natuurherstel Waddenzee*.

Anoniem. (2024). Overzichtskaart concept voorkeursalternatief duin- en dijkversterking Schiermonnikoog. In *1EILAUN*.

Aprahamian, M. W. (2003). *Alosa alosa and Alosa fallax spp. : literature review and bibliography*. R&D Technical Report W1-014/TR

Arcadis. (2023). *Resultaten van monitoring Waddenzee vanwege bodemdaling door Zoutwinning*.

Arcadis & ATKB. (2015). *Eindrapport testfase visvriendelijk sluisbeheer Afsluitdijk en Houtribdijk*.

Arcadis, Royal Haskoning DHV, & Sweco. (2022). *Natuurdoelanalyse Natura 2000 Provincie Zuid-Holland. 101 Duinen Goeree & Kwade Hoek*.

Arens, B., Aggenbach, C., Kooijman, A. M., Nijssen, M., & van Til, M. (2020). Kleinschalige verstuivingen in kustduinen (2); Sturende factoren, maatregelen en herstelstrategieën voor dynamiek. *De Levende Natuur*, *121*(2), 54–58.

Arens, B., Bos, B., Damsma, P., Geelen, L., Goessen, P., van der Graaf, S., Groenendijk, D., Harkema, E., van der Heide, T., IJff, S., Janssen, M., Kooijman, A. M., Lamers, J., de Meij, T., Meijer, J., Nachbar, N., Nijenhuis, M., Oost, A., Prins, M., … Zijlstra, A. (2022). *Handleiding Dynamisering Zeereep Versie 1.0 (december 2022)*.

Armonies, W., Buschbaum, C., Mielck, F., & Rick, J. (2023). Mollusc shell detritus affects benthic subtidal community dynamics in the Northern Wadden Sea. *Marine Biodiversity*, *53*, 2–18. https://doi.org/10.1007/s12526-022-01301-4/Published

Arts, F. A. (2015). *Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991 - 2013*.

Atkinson, S. (1997). Reproductive biology of seals. *Reviews of Reproduction*, *2*, 175–194.

Autenrieth, M., Havenstein, K., De Cahsan, B., Canitz, J., Benke, H., Roos, A., Pampoulie, C., Sigurðsson, G. M., Siebert, U., Olsen, M. T., Biard, V., Heide-Jørgensen, M. P., Öztürk, A. A., Öztürk, B., Lawson, J. W., & Tiedemann, R. (2024). Genome-wide analysis of the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) indicates isolation-by-distance across the North Atlantic and potential local adaptation in adjacent waters. *Conservation Genetics*, *25*(2), 563–584. https://doi.org/10.1007/s10592-023-01589-0

Bakker, J. P., Baas, A. C. W., Bartholdy, J., Jones, L., Ruessink, G., Temmerman, S., & van de Pol, M. (2016). *Environmental Impacts—Coastal Ecosystems*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39745-0_9

Bakker, W., Ens, B. J., Dokter, A., van der Kolk, H. J., Rappoldt, K., van de Pol, M., Troost, K., van der Veer, H. W., Bijleveld, A. I., van der Meer, J., Oosterbeek, K., Jongejans, E., & Allen, A. M. (2021). Connecting foraging and roosting areas reveals how food stocks explain shorebird numbers. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, *259*, 107458. https://doi.org/10.1016/J.ECSS.2021.107458

Balk, L., Hägerroth, P. Å., Gustavsson, H., Sigg, L., Åkerman, G., Muñoz, Y. R., Honeyfield, D. C., Tjärnlund, U., Oliveira, K., Ström, K., McCormick, S. D., Karlsson, S., Ström, M., van Manen, M., Berg, A. L., Halldórsson, H. P., Strömquist, J., Collier, T. K., Börjeson, H., … Hansson, T. (2016). Widespread episodic thiamine deficiency in Northern Hemisphere wildlife. *Scientific Reports*, *6*. https://doi.org/10.1038/srep38821

Baltzer, J., Maurer, N., Schaffeld, T., Ruser, A., Schnitzler, J. G., & Siebert, U. (2020). Effect ranges of underwater noise from anchor vibration operations in the Wadden Sea. *Journal of Sea Research*, *162*, 101912. https://doi.org/10.1016/J.SEARES.2020.101912

Baptist, M. J., & de Groot, A. V. (2012). *Ecologische bemonstering griesberg, Delfzijl*. www.imares.wur.nl

Baptist, M. J., & Leopold, M. F. (2010). Prey capture success of Sandwich Terns Sterna sandvicensis varies non-lineary with water transparancy. *IBIS*, *152*, 815–825.

Bas, D. A., Sabbe, K., van der Wal, D., Dasseville, R., van Pelt, D., & Meire, P. (2024). High-resolution temporal NDVI data reveal contrasting intratidal, spring-neap and seasonal biomass dynamics in euglenoid- and diatom-dominated biofilms. *Science of The Total Environment*, *951*, 175676. https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2024.175676

Beekman, J., Koffijberg, K., Wahl, J. s, Kowallik, C., Hall, C., Devos, K., Clausen, P., Hornman, M., Laubek, B., Luigujõe, L., Wieloch, M., Boland, H., Švažas, S., Nilsson, L., Sti, A., Pniece, Keller, V., Gaudard, C., Degen, A., … Rees, E. C. (2019). *Long-term population trends and shifts in distribution of Bewick's Swans Cygnus columbianus bewickii wintering in northwest Europe*.

Beemster, N. (2022). *Knelpuntenanalyse voor de Noordse woelmuis in Fryslân*. www.altwym.nl

Beemster, N., & Altenburg, W. (2014). *Inschatting van effecten van het inrichtingsplan Saiterpolder op het voorkomen van de Noordse woelmuis*. www.altwym.nl

Beemster, N., & Bakker, S. (2020). *Noordse woelmuizen in het Sneekermeergebied. Een analyse van vangsten in 2007 - 2019.* . www.altwym.nl

Beemster, N., & Bekker, D. L. (2023). *Monitoring van de Noordse woelmuis in Noord-Holland in 2019-2021. Een onderzoek op basis van DNA uit keutels*.

Begeleidingscommissie Monitoring Bodemdaling Ameland. (2024). *Monitoring effecten van bodemdaling op Ameland Evaluatie na 36 jaar gaswinning*.

Begeman, L., IJsseldijk, L. L., & Gröne, A. (2014). *Postmortaal onderzoek van bruinvissen 2009-2013*.

Beheerautoriteit Waddenzee. (2023). *Integraal Beheerplan Waddenzee. De eerste stap op weg naar een integraal beheer van de Waddenzee*.

Beheerautoriteit Waddenzee, & Rijkswaterstaat. (2024). *Memo Voorstel Tussentijdse Maatregelen N2000*.

Bekker, D. L. (2007). *Onderzoek naar de relatie beheer - woelmuizen - blauwe kiekendieven en velduilen op Texel*.

Bekker, D. L. (2020). *Onderzoek naar de aanwezigheid van noordse woelmuis in de provincie Zuid-Holland met behulp van de eDNA methode in 2018-2019.*

Bekker, D. L., Dijkgraaf, I. M., & Westra, S. A. (2025). *Onderzoek naar de populatiegrootte en het dieet van verwilderde katten in het Nationaal Park Duinen van Texel; Een pilot in drie onderzoeksgebieden*. www.silvavir.com

Bekker, D., & Westra, S. (2025, februari 6). *Woelmuizen en blauwe kiekendieven in de duinen van Texel*. Zoogdiervereniging.

Benhemma-Le Gall, A., Graham, I. M., Merchant, N. D., & Thompson, P. M. (2021). Broad-Scale Responses of Harbor Porpoises to Pile-Driving and Vessel Activities During Offshore Windfarm Construction. *Frontiers in Marine Science*, *8*, 664724. https://doi.org/10.3389/FMARS.2021.664724/BIBTEX

Berry, P. M., Jones, A. P., Nicholls, R. J., Vos C.C., & O'hanley, J. R. (2007). *Assessing the vulnerability of species in Europe and the biogeographic regions to climate change*. https://www.researchgate.net/publication/260012722

Bestuurskern Dir. Waterkwaliteit en Grote Wateren, & Stoffen en Waterketen. (2023). Nota Motie Beckerman Vergunningen lozingen Waddenzee. In *Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat*. IENW/BSK-2023/95762

Beukema, J. J. (1995). Long-term effects of mechanical harvesting of lugworms *Arenicola marina* on the zoobenthic community of a tidal flat in the Wadden Sea. *Netherlands Journal of Sea Research*, *33*(2), 219–227. https://doi.org/10.1016/0077-7579(95)90008-X

Beukema, J. J. (2023). Well-founded and supposed negative effects of cockle dredging on tidal-flat sediment and fauna: A review of contributions of ecological research. In *Journal of Sea Research* (Vol. 194). Elsevier B.V. https://doi.org/10.1016/j.seares.2023.102408

Beukema, J. J., & Dekker, R. (2014). Variability in predator abundance links winter temperatures and bivalve recruitment: Correlative evidence from long-term data in a tidal flat. *Marine Ecology Progress Series*, *513*, 1–15. https://doi.org/10.3354/meps10978

Beukema, J. J., & Dekker, R. (2018). Effects of cockle abundance and cockle fishery on bivalve recruitment. *Journal of Sea Research*, *140*, 81–86. https://doi.org/10.1016/J.SEARES.2018.07.013

Beukema, J. J., & Dekker, R. (2020a). Half a century of monitoring macrobenthic animals on tidal flats in the Dutch Wadden Sea. *Marine Ecology Progress Series*, *656*, 1–18. https://doi.org/10.3354/MEPS13555

Beukema, J. J., & Dekker, R. (2020b). Winters not too cold, summers not too warm: long-term effects of climate change on the dynamics of a dominant species in the Wadden Sea: the cockle *Cerastoderma edule* L. *Marine Biology*, *167*(4). https://doi.org/10.1007/s00227-020-3659-1

Beusekom, R. (2023, juni 5). *Aantallen grote sterns in 2023: helft minder dan vorige jaren | Vogelbescherming*. Vogelbescherming Nederland. https://www.vogelbescherming.nl/actueel/bericht/aantallen-grote-sterns-in-2023-helft-minder-dan-vorig-jaren

Bi, Q., van Weerdenburg, R., & van Kessel, T. (2024). *Data analysis turbidity monitoring Holwerd - Ferwerd (update 2024)*.

Bijkerk, W., Attema, S., & Pot, R. (2024). *Kwaliteitsrapport EKR berekening Zeegras en Kweldervegetatie eindrapport*.

Bijleveld, A. I., de la Barra, P., Danielson-Owczynsky, H., Brunner, L., Dekinga, A., Holthuijsen, S., ten Horn, J., de Jong, A., Kleine Schaars, L., Kooij, A., Koolhaas, A., Kressin, H., van Leersum, F., Miguel, S., de Monte, L. G. G., Mosk, D., Niamir, A., Oude Luttikhuis, D., Peck, M. A., … Bom, R. A. (2025). SIBES: Long-term and large-scale monitoring of intertidal macrozoobenthos and sediment in the Dutch Wadden Sea. *Scientific data*, *12*(1), 239. https://doi.org/10.1038/s41597-025-04540-9

Bijleveld, A. I., MacCurdy, R. B., Chan, Y. C., Penning, E., Gabrielson, R. M., Cluderay, J., Spaulding, E. L., Dekinga, A., Holthuijsen, S., ten Horn, J., Brugge, M., van Gils, J. A., Winkle, D. W., & Piersma, T. (2016). Understanding spatial distributions: Negative density-dependence in prey causes predators to trade-off prey quantity with quality. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, *283*(1828). https://doi.org/10.1098/rspb.2015.1557

Bijlsma, R. J., Janssen, J. A. M., Weeda, E. J., & Schaminée, J. H. J. (2014). *Gunstige referentiewaarden voor oppervlakte en verspreidingsgebied van Natura 2000-habitattypen in Nederland*.

Bilius, M., Sierdsma, F., Vriens, G., Koopman, J., van den Brink, B., Rossenaar, A.-J., & Meijer, J. (2016). *Natura 2000-beheerplan Texel (2)*.

Blaylock, B. L. (2005). Heptachlor. *Encyclopedia of Toxicology*, 502–504. https://doi.org/10.1016/B0-12-369400-0/00478-6

Blew, J., Günther, K., Hälterlein, B., Kleefstra, R., Laursen, K., Ludwig, J., & Scheiffarth, G. (2017). *Wadden Sea Quality Status Report Migratory birds*.

BLWG. (2024). *Verspreidingsatlas Grijs kronkelsteeltje*. verspreidingsatlas.nl/2636#

Boele, A., van Bruggen, J., Hustings, F., Koffijberg, K., Vergeer, J.-W., & Plate, C. L. (2014). *Broedvogels in Nederland in 2012*. www.sovon.nl

Boele, A., Vergeer, J.-W., van Bruggen, J., Goffin, B., Koffijberg, K., van Oostveen, C., Schoppers, J., Jansen, D., Deuzeman, S., de Jong, A., Marx, L., van Kleunen, A., Zoetebier, D., & van der Jeugd, H. (2024). *Broedvogels in Nederland in 2023*. Sovon-rapport 2024/40

Boesveld, A. (2010). *De Nauwe korfslak op Schiermonnikoog: een verkennend onderzoek naar de Nauwe korfslak in de kwelderbiotoop in de periode van 2004 t/m 2009*. www.anemoon.org/habslak

Boesveld, A., Gmelig Meylin, A., & de Bruyne, R. H. (2011). Natuurbeheer, bescherming en biotoopeisen van drie bijzondere Nederlandse slakken: de Nauwe korfslak, de Zeggekorfslak en de Platte schijfhoren. *de Levende Natuur*, *112*(3).

Boesveld, A., & Gmelig Meyling, A. W. (2008). *Inhaalslag Verspreidingsonderzoek Mollusken van de Europese Habitatrichtlijn. Resultaten van het inventarisatiejaar 2007.* www.anemoon.org/habslak

Boesveld, A., Gmelig Meyling, A. W., & de Bruyne, R. H. (2010). *Verspreindingsonderzoek Mollusken van de Europese Habitatrichtlijn. Resultaten van het inventarisatiejaar 2009. Nauwe korfslak Vertigo angustior*. www.anemoon.org/habslak

Boesveld, A., Gmelig Meyling, A. W., & van Lente, I. (2009). *Inhaalslag Verspreidingsonderzoek Mollusken van de Europese Habitatrichtlijn. Resultaten van het inventarisatiejaar 2008.* www.anemoon.org/habslak

Bolduc, F., & Guillemette, M. (2003). Human disturbance and nesting success of Common Eiders: Interaction between visitors and gulls. *Biological Conservation*, *110*(1), 77–83. https://doi.org/10.1016/S0006-3207(02)00178-7

Bolle, L. J., Hoek, R., Pennock, I., Poiesz, S. S. H., van Beusekom, J. E. E., van der Veer, H. W., Witte, J. IJ., & Tulp, I. (2021). No evidence for reduced growth in resident fish species in the era of de-eutrophication in a coastal area in NW Europe. *Marine Environmental Research*, *169*, 105364. https://doi.org/10.1016/J.MARENVRES.2021.105364

Boonman, M. (2004). *Tussen Duin & Dijk* .

Boonstra, M., Radstake, Y., Rebel, K., Aarts, G., & Camphuysen, K. C. J. (2013). Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the Marsdiep area, the Netherlands: new investigations in a historical study area. *Lutra*, *56*(1), 59–71.

Bos, D., Rippen, A., Fieten, N., & van der Zee, E. (2021). *Effecten van het verlagen van de bovengrens van de chloridenorm bij de Cleveringsluizen voor vismigratie en overige natuurdoelen van Waddenzee en Lauwersmeer; Passende Beoordeling*. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek

Bos, J. (2024). *Blauwdruk voor de blauwe kiekendief*.

Bouma, S., Lengkeek, W., van den Boogaard, B., & Waardenburg, H. W. (2010). *Reageren zeehonden op de Razende Bol op langsvarende baggerschepen? Inclusief reacties op andere menselijke activiteiten*. Rapport nr. 09-219.

Bouveroux, T., Waggitt, J. J., Belhadjer, A., Cazenave, P. W., Evans, P. G. H., & Kiszka, J. J. (2020). Modelling fine-scale distribution and relative abundance of harbour porpoises in the Southern Bight of the North Sea using platform-of-opportunity data. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, *100*(3), 481–489. https://doi.org/10.1017/S0025315420000326

Bouwmeester, R. (2015). *Het gebruik van intergetijdengebieden in de Oosterschelde door steltlopers*.

Brandenburg, K. M., Merder, J., Budiša, A., Power, A. M., Philippart, C. J. M., Michalak, A. M., van den Broek, T. J., & Van de Waal, D. B. (2025). Multiple global change factors and the long-term dynamics of harmful algal blooms in the North Sea. *Limnology and Oceanography*. https://doi.org/10.1002/lno.70025

Brandt, M. J., Dragon, A. C., Diederichs, A., Bellmann, M. A., Wahl, V., Piper, W., Nabe-Nielsen, J., & Nehls, G. (2018). Disturbance of harbour porpoises during construction of the first seven offshore wind farms in Germany. *Marine Ecology Progress Series*, *596*, 213–232. https://doi.org/10.3354/MEPS12560

Brandt, M. J., Dragon, A.-C., Diederichs, A., Schubert, A., Kosarev, V., Nehls, G., Wahl, V., Michalik, A., Braasch, A., Hinz, C., Ketzer, C., Todeskino, D., Gauger, M., Laczny, M., & Husum, W. P. (2016). *Effects of offshore pile driving on harbour porpoise abundance in the German Bight Assessment of Noise Effects Final Report*.

Brasseur, S. M. J. M. (2017). *Seals in motion: How movements drive population development of harbour seals and grey seals in the North Sea* [Thesis, Wageningen University and Research]. https://doi.org/10.18174/418009

Brasseur, S. M. J. M. (2018). *Stranding and rehabilitation in numbers: population development and stranding data on the Dutch coasts 1990-2016. Analysis of new data from a public database*. https://doi.org/10.18174/440805

Brasseur, S. M. J. M., Aarts, G., Bravo Rebolledo, E., Cremer, J., Fey-Hofstede, F., Geelhoed, S. C. V., Lindeboom, H., Lucke, K., Machiels, M., Meesters, E., Scholl, M., Teal, L., & Witte, R. (2011). *Zeezoogdieren in de Eems; studie naar de effecten van bouwactiviteiten van GSP, RWE en NUON in de Eemshaven in 2010*.

Brasseur, S. M. J. M., Aarts, G., & Kirkwood, R. (2014). *Habitat quality for Grey Seals in the Dutch Wadden Sea*. www.imares.wur.nl

Brasseur, S. M. J. M., Geelhoed, S. C. V., van Bemmelen, R., & Leopold, M. F. (2013). *Grey and harbour seal spatiotemporal distribution along the Dutch West coast*. Report number C103/13

Brasseur, S. M. J. M., & Reijnders, P. J. H. (1994). *Invloed van diverse verstoringsbronnen op het gedrag en habitatgebruik van gewone zeehonden: consequenties voor de inrichting van het gebied*.

Brasseur, S. M. J. M., Reijnders, P. J. H., Kirkwood, R., & Aarts, G. (2017). *Directional breeding migration of harbour seals in the Wadden Sea*. Wageningen University and Research.

Brasseur, S. M. J. M., Tulp, I., Reijnders, P., Smit, C., Dijkman, E., Cremer, J., Kotterman, M., & Meesters, E. (2004). *Voedselecologie van de gewone en grijze zeehond in de Nederlandse kustwateren*.

Brasseur, S. M. J. M., van Polanen Petel, T. D., Gerrodette, T., Meesters, E. H. W. G., Reijnders, P. J. H., & Aarts, G. (2015). Rapid recovery of Dutch gray seal colonies fueled by immigration. *Marine Mammal Science*, *31*(2), 405–426. https://doi.org/10.1111/mms.12160

Brasseur, S. M. J. M., van Polanen-Petel, Ta., Geelhoed, S. C. V., Aarts, G., & Meesters, E. (2010). *Zeezoogdieren in de Eems; studie naar de effecten van bouwactiviteiten van GSP, RWE en NUON in de Eemshaven in 2009*.

Bravo Rebolledo, E. L., & de Gier, P. J. (2019). *Pilot studie naar het voorkomen van zwerfvuil op de Waddenzee in 2018*.

Bravo Rebolledo, E. L., de Gier, P. J., & Dijkstra, A. R. (2020). *Zwerfafval monitoring Waddenzee 2019*.

Bravo Rebolledo, E. L., de Gier, P. J., Haringa, J., & Dijkstra, A. R. (2023). *Zwerfvuilmonitoring Waddenzee 2022*.

Brenninkmeijer, A. (2022). *Effect van herstelmaatregelen op broedende en overtijende vogels van Griend in 1964-2021.* Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek

Brenninkmeijer, A., Bijkerk, W., van der Zee, E., Kersten, M., Bruinzeel, L., van der Heijden, E., & Bos, D. (2017). *Ecologische Beoordeling Vitale Kust-Dollard*. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek

Brenninkmeijer, A., & Stienen, E. W. M. (1992). *Ecologisch profiel van de grote stern (Sterna sandvicensis)*.

Brenninkmeijer, A., & van Woerkom, J. (2024). *Monitoring ecologisch functioneren palenbos Voolhok 2018-2024*.

Brinkman, A. G., & Jacobs, P. (2023). Gross pelagic primary production in the Ems-Dollard estuary. *Journal of Sea Research*, *192*. https://doi.org/10.1016/j.seares.2023.102362

Brownlow, A., Onoufriou, J., Bishop, A., Davison, N., & Thompson, D. (2016). Corkscrew Seals: Grey Seal (*Halichoerus grypus*) Infanticide and Cannibalism May Indicate the Cause of Spiral Lacerations in Seals. *PLOS ONE*, *11*(6), e0156464. https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0156464

Bruijs, M. C. M. (2016). *Beperking visinzuiging door de Engie Eemscentrale*. SWNL0194103

Buchinger, T. J., Siefkes, M. J., Zielinski, B. S., Brant, C. O., & Li, W. (2015). Chemical cues and pheromones in the sea lamprey (Petromyzon marinus). In *Frontiers in Zoology* (Vol. 12, Nummer 1). BioMed Central Ltd. https://doi.org/10.1186/s12983-015-0126-9

Buiter, R. (2024, december 2). *Vogelgriep hield zich rustig dit jaar | Vogelbescherming*. https://www.vogelbescherming.nl/actueel/bericht/vogelgriep-hield-zich-rustig-dit-jaar

Bureau Meervelt. (2018). *Deelrapport 1C - Vliegbasis Leeuwarden*.

Bureau Waardenburg. (2021a). *Ecologische effectanalyse militaire vliegactiviteiten Deel 2: vliegbasis Leeuwarden*.

Bureau Waardenburg. (2021b). *Ecologische Effectanalyse Militaire Vliegactiviteiten Deel 6: Vliehors*.

Burson, A., Stomp, M., Akil, L., Brussaard, C. P. D., & Huisman, J. (2016). Unbalanced reduction of nutrient loads has created an offshore gradient from phosphorus to nitrogen limitation in the North Sea. *Limnology and Oceanography*, *61*(3), 869–888. https://doi.org/10.1002/lno.10257

Burtonshaw, B., & Mulder, S. (2022). *Doeluitwerking Eems-Dollard*.

Büttger, H., Christoph, S., Buschbaum, C., Gittenberger, A., Jensen, K., Kabuta, S., & Lackschewitz, D. (2022). Alien species. In Kloepper S. (Red.), *Wadden Sea Quality Status Report* (pp. 1–24). Common Wadden Sea Secretariat.

Caliendo, V., Bellido Martin, B., Fouchier, R. A. M., Verdaat, H., Engelsma, M., Beerens, N., & Slaterus, R. (2024). Highly Pathogenic Avian Influenza Contributes to the Population Decline of the Peregrine Falcon (*Falco peregrinus*) in The Netherlands. *Viruses*, *17*(1), 24. https://doi.org/10.3390/v17010024

CameraNu. (z.d.). *Waddenfotografie Engelsmanplaat*. Geraadpleegd 19 augustus 2025, van https://www.cameranu.nl/events/791-waddenfotografie-engelsmanplaat

Camphuysen. (2013). *A historical ecology of two closely related gull species (Laridae) : multiple adaptations to a man-made environment*.

Camphuysen, K. C. J. (2004). The return of the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in Dutch coastal waters. *Lutra*, *47*(2), 113–122.

Camphuysen, K. C. J., & Siemensma, M. L. (2011). *Conservation plan for the Harbour Porpoise Phocoena phocoena in The Netherlands: towards a favourable conservation status*.

Camphuysen, K. C. J., Smeenk, C., Addink, M., van Grouw, H., & Jansen, O. E. (2008). Cetaceans stranded in the Netherlands from 1998 to 2007. *Lutra*, *51*(2), 87–122.

Camphuysen, K. C. J., & Trouwborst, A. (2009). De bruinvis in de Noordzee. *De Levende Natuur*, *110*(6).

Capelle, J. (2025). *Invang van mosselzaad in MZIs : resultaten 2024*. https://doi.org/10.18174/689010

Capelle, J. J., van Stralen, M. R., Wijsman, J. W. M., Herman, P. M. J., & Smaal, A. C. (2017). Population dynamics of subtidal blue mussels *Mytilus edulis* and the impact of cultivation. *Aquaculture Environment Interactions*, *9*(1), 155–168. https://doi.org/10.3354/aei00221

Carstensen, J., Henriksen, O. D., & Teilmann, J. (2006). Impacts of offshore wind farm construction on harbour porpoises: acoustic monitoring of echolocation activity using porpoise detectors (T-PODs). *Marine Ecology Progress Series*, *321*, 295–308. https://doi.org/10.3354/MEPS321295

CBS. (2016, augustus 2). *1,3 miljoen toeristen op vakantie naar de Wadden*. Centraal Bureau voor de Statistiek. https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2016/31/1-3-miljoen-toeristen-op-vakantie-naar-de-wadden

CBS, PBL, RIVM, & WUR. (2024). *Fauna van de duinen, 1990-2020*. Compendium voor de Leefomgeving. clo.nl/indicatoren/nl112321-fauna-van-de-duinen-1900-2020

Cervencl, A., Troost, K., Dijkman, E., de Jong, M., Smit, C. J., Leopold, M. F., & Ens, B. J. (2015). Distribution of wintering Common Eider *Somateria mollissima* in the Dutch Wadden Sea in relation to available food stocks. *Marine Biology*, *162*(1), 153–168. https://doi.org/10.1007/s00227-014-2594-4

Charan-Dixon, H. (2025). *Salt marsh as a habitat for fish in the Wadden Sea*. University of Groningen.

Christianen, M. J. A., Middelburg, J. J., Holthuijsen, S. J., Jouta, J., Compton, T. J., van der Heide, T., Piersma, T., Sinninghe Damsté, J. S., van der Veer, H. W., Schouten, S., & Olff, H. (2017). Benthic primary producers are key to sustain the Wadden Sea food web: stable carbon isotope analysis at landscape scale. *Ecology*, *98*(6), 1498–1512. https://doi.org/10.1002/ecy.1837

Chust, G., Taboada, F. G., Alvarez, P., & Ibaibarriaga, L. (2023). Species acclimatization pathways: Latitudinal shifts and timing adjustments to track ocean warming. *Ecological Indicators*, *146*, 109752. https://doi.org/10.1016/J.ECOLIND.2022.109752

Cleveringa, J. (2023). *Resultaten van monitoring Waddenzee vanwege bodemdaling door Zoutwinning*.

Cleveringa, J. (2024). *Ecosysteemgericht baggeren. Literatuuronderzoek t.b.v. beantwoording kennisvragen. Fase 2.* www.waddenacademie.nl

Colina Alonso, A., van Maren, D. S., Oost, A. P., Esselink, P., Lepper, R., Kösters, F., Bartholdy, J., Bijleveld, A. I., & Wang, Z. B. (2024). A mud budget of the Wadden Sea and its implications for sediment management. *Communications Earth and Environment*, *5*(1). https://doi.org/10.1038/s43247-024-01315-9

Commissie MER. (2021). *Zoutwinning Waddenzee*. https://commissiemer.nl/adviezen/3573.

Compendium voor de Leefomgeving. (2017, oktober 30). *Fauna in de Waddenzee, 1990-2015*. Compendium voor de Leefomgeving. https://www.clo.nl/indicatoren/nl159701-fauna-in-de-waddenzee-1990-2015

Compendium voor de Leefomgeving. (2021, november 18). *Staat van instandhouding en trends soorten en habitattypen Vogel- en Habitatrichtlijn, 2013-2018*. Compendium voor de Leefomgeving. https://www.clo.nl/indicatoren/nl148306-staat-van-instandhouding-en-trends-soorten-en-habitattypen-vogel-en-habitatrichtlijn-2013-2018

Compendium voor de Leefomgeving. (2023, december 12). *Areaal mossel- en oesterbanken in de Waddenzee, 1995-2023*. Compendium voor de Leefomgeving. https://www.clo.nl/indicatoren/nl155908-areaal-mossel-en-oesterbanken-in-de-waddenzee-1995-2023

Compendium voor de Leefomgeving. (2024, december 4). *Areaal mossel- en oesterbanken in de Waddenzee, 1995-2024*. Compendium voor de Leefomgeving. https://www.clo.nl/indicatoren/nl155909-areaal-mossel-en-oesterbanken-in-de-waddenzee-1995-2024

Compton, T. J., Holthuijsen, S., Koolhaas, A., Dekinga, A., ten Horn, J., Smith, J., Galama, Y., Brugge, M., van der Wal, D., van der Meer, J., van der Veer, H. W., & Piersma, T. (2013). Distinctly variable mudscapes: Distribution gradients of intertidal macrofauna across the Dutch Wadden Sea. *Journal of Sea Research*, *82*, 103–116. https://doi.org/10.1016/J.SEARES.2013.02.002

Compton, T. J., Holthuijsen, S., Mulder, M., van Arkel, M., Schaars, L. K., Koolhaas, A., Dekinga, A., ten Horn, J., Luttikhuizen, P. C., van der Meer, J., Piersma, T., & van der Veer, H. W. (2017). Shifting baselines in the Ems Dollard estuary: A comparison across three decades reveals changing benthic communities. *Journal of Sea Research*, *127*, 119–132. https://doi.org/10.1016/j.seares.2017.06.014

Cornacchia, L., Bakker, J. P., Koppenaal, E. C., de Groot, A. V., Olff, H., van de Koppel, J., van der Wal, D., & Bouma, T. J. (2024). Spatial and temporal variation in long-term sediment accumulation in a back-barrier salt marsh. *Geomorphology*, *456*, 109191. https://doi.org/10.1016/J.GEOMORPH.2024.109191

Coumou, L., & Cleveringa, J. (2020). *Duindynamiek Waddeneilanden Inventarisatie van voorbeelden*.

Craeymeersch, J. A., Schotanus, J., van Asch, M., Capelle, J. ., Troost, K., & Jansen, H. (2024). *Draagkracht van de Oosterschelde en westelijke Waddenzee voor schelpdieren: Evaluatie van veranderingen in de voedselcondities en schelpdierbestanden in relatie tot de mosselkweek in de periode 1990-2021*. https://doi.org/10.18174/652537

Craeymeersch, J. A., Troost, T., van den Ende, D., van Es, Y., van Asch, M., Perdon, J., Glorius, S., & van Stralen, M. (2022). *Ontwikkeling van bodemdieren in de voor mosselzaad- en garnalenvisserij gesloten gebieden in de westelijke Waddenzee*.

Craeymeersch, J. A., van Stralen, M. R., & Smaal, A. C. (2023). Impact of mussel seed fishery on subtidal sediment and macrozoobenthos in the western Wadden Sea. *Journal of Sea Research*, *192*, 102353. https://doi.org/10.1016/J.SEARES.2023.102353

Craeymeersch, J. A., & Vellila, E. (2024). *Shellfish aggregations in Ducth waters: an exploration towards a definition of a shellfish bed*. Report: C057/24

Craeymeersch, J. A., & Ysebaert, T. (2020). *Foerageergebieden voor steltlopers in de Westerschelde: voedselbeschikbaarheid en advies over bodemdierenbemonstering t.b.v. het laagwatervogeltelprogramma*. https://doi.org/10.18174/508034

Craeymeersch, J., Troost, T., van den Ende, D., van Es, Y., van Asch, M., Perdon, J., Glorius, S., & van Stralen, M. (2022). *Ontwikkeling van bodemdieren in de voor mosselzaad- en garnalenvisserij gesloten gebieden in de westelijke Waddenzee. Evaluatie na zeven jaar monitoring (2015-2021)*.

Cremer, J. S. M., Brasseur, S. M. J. M., Meijboom, A., Schop, J., & Verdaat, J. P. (2017). *Monitoring van gewone en grijze zeehonden in de Nederlandse Waddenzee, 2002-2017*.

Cresci, A., Perrichon, P., Durif, C. M. F., Sørhus, E., Johnsen, E., Bjelland, R., Larsen, T., Skiftesvik, A. B., & Browman, H. I. (2022). Magnetic fields generated by the DC cables of offshore wind farms have no effect on spatial distribution or swimming behavior of lesser sandeel larvae (Ammodytes marinus). *Marine Environmental Research*, *176*, 105609. https://doi.org/10.1016/J.MARENVRES.2022.105609

CTGB. (z.d.). *Knaagdieren bestrijden | College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden*. Geraadpleegd 16 februari 2025, van https://www.ctgb.nl/onderwerpen/rodenticiden

Curd, A. (2009). *Background Document for Sea lamprey Petromyzon marinus*. Publication Number: 431/2009

Daamen, G. (2024, maart 20). *Boeren Schiermonnikoog halen door inkrimping veestapel stikstofdoelen | Veld-post.nl - Landbouwnieuws voor Noord-Nederland*. https://www.veld-post.nl/artikel/970027-boeren-schiermonnikoog-halen-door-inkrimping-veestapel-stikstofdoelen/

Dähne, M., Gilles, A., Lucke, K., Peschko, V., Adler, S., Krügel, K., Sundermeyer, J., & Siebert, U. (2013). Effects of pile-driving on harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) at the first offshore wind farm in Germany. *Environmental Research Letters*, *8*(2), 025002. https://doi.org/10.1088/1748-9326/8/2/025002

Damstra, Y., & Kranenbarg, J. (2017, december 20). *Nature Today | Nieuwe paaiplaats rivierprik ontdekt binnen Waterschap Vallei en Veluwe*. https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=24009

Dankers, N., & Fey-Hofstede, F. (2015). *Een zee van Mosselen. Handboek ecologie, bescherming, beleid en beheer van mosselbanken in de Waddenzee*. www.aperta.nl

Dankers, P. (2020). *Kennispaper Hydromorfologie ED2050 update*.

de Boer, A. P., Vansteelant, W. M. G., & Piersma, T. (2024). Primary Moult of Eurasian Spoonbills Platalea l. leucorodia in the Wadden Sea in Relation to Age, Breeding and Migration. *Ardea*, *112*(2). https://doi.org/10.5253/arde.2023.a19

de Boer, P. (2021). *Broedvogels van de Klutenplas in 2020: aantallen en broedsucces, met speciale aandacht voor de Kluut.* www.sovon.nl

de Boer, P. (2024). *Broedvogels en broedsucces van Visdief en Noordse Stern op broedeiland Stern in de Eems in 2023*.

de Boer, P., & Koffijberg, K. (2019). *Broedvogels en broedsucces van Visdief en Noordse stern op het broedeiland 'Stern' in de Eems in 2018*.

de Bruyne, R. H. (2002). *De nauwe korfslak Vertigo angustior in Nederland (mollusca: gastropoda)*.

de Bruyne, R. H., & Gmelig Meyling, A. W. (2007). *Inhaalslag Verspreidingsonderzoek Mollusken van de Europese Habitatrichtlijn. Resultaten van het inventarisatiejaar 2006.* www.anemoon.org/habslak

de Froe, E., & Craeymeersch, J. A. (2024). *Ecologische bouwstenen baggeren en verspreiden Waddenzee: Deelonderzoek: analyse data inventarisatie sublitorale mosselen in de omgeving van de vaargeul Boontjes*. https://doi.org/10.18174/679197

de Groot, A. V., Oost, A. P., Veeneklaas, R. M., Lammerts, E. J., van Duin, W. E., & van Wesenbeeck, B. K. (2017). Tales of island tails: biogeomorphic development and management of barrier islands. *Journal of Coastal Conservation*, *21*(3), 409–419. https://doi.org/10.1007/s11852-016-0446-8

de Groot, A. V., Oost, A. P., Veeneklaas, R. M., Lammerts, J., van Duin, W. E., van Wesenbeeck, B. K., Dijkman, E. M., & Koppenaal, E. C. (2015). *Ontwikkeling van eilandstaarten. Geomorfologie, waterhuishouding en vegetatie*. Rapport nr. 2015/OBN198-DK. IMARES rapport C183/14. Deltares rapport 1208549.01.

de Groot, A. V., Veeneklaas, R. M., & Bakker, J. P. (2011). Sand in the salt marsh: Contribution of high-energy conditions to salt-marsh accretion. *Marine Geology*, *282*(3–4), 240–254. https://doi.org/10.1016/J.MARGEO.2011.03.002

de Jong, A., Wardekker, J. A., Verweij, P. A., & van der Sluijs, J. P. (2010). *Handen en voeten voor veerkracht. Indicatoren voor klimaatbestendige washoversystemen en kwelders*.

de Jong, C. A. F., & Jansen, H. W. (2023). *Pilot study underwater sound Wadden Sea*. www.tno.nl

de Jong, C. A. F., Lam, F. P. A., von Benda-Beckmann, A. M., Oud, T. S., Geelhoed, S. C. V., Vallina, T., Wilkes, T., Brinkkemper, J. A., & Snoek, R. C. (2022). *Analysis of the effects on harbour porpoises from the underwater sound during the construction of the Borssele and Gemini offshore wind farms*. www.tno.nl

de Laak, G. A. J. (2009). *Kennisdocument fint Alosa fallax (Lacépède, 1803) Kennisdocument 26*.

de Leeuw, C. (2020). *Duurzame bescherming en ontwikkeling van dynamische Waddenzeenatuur - Brochure 1: Morfologische veranderingen*.

de Leeuw, C. C., Grootjans, A. P., Lammerts, E. J., Stal, L., Stuyfzand, P. J., van Turnhout, C., ten Haaf, M. E., Verbeek, S. K., Everts, F. H., de Groot, A., Schrama, M., & Adema, E. B. (2008). *Ecologische effecten van Duinboog-en Washoverherstel*.

de Leeuw, C., van Til, M., Aggenbach, C. J. S., & Arens, S. M. (2019). *Kleinschalige verstuiving voor herstel van Grijze duinen*.

de Ronde, J. G., Mulder, J. P. M., van Duren, L. A., & Ysebaert, T. (2013). *Eindadvies ANT Oosterschelde*.

de Swart, R. L., & Geleynse, N. (2023). *Monitoring the turbidity effects of distributing dredged material at disposal location P0 in the Ems estuary Title Effects of distributing dredged material at disposal location P0*.

de Vlas, J., Mandema, F., Nolte, S., van Klink, R., & Esselink, P. (2013). *Natuurbeheer van kwelders. De invloed van beweiding op de biodiversiteit*.

de Vos, R. (2023). *Wie redt de strandbroeders van de Waddeneilanden?* https://www.vogelbescherming.nl/actueel/bericht/wie-redt-de-strandbroeders-van-de-waddeneilanden

de Vries, P. (2023). *Garnalenvisserij in Natura 2000 gebieden: Een update tot en met het jaar 2022*. https://doi.org/10.18174/631586

de Wit, L., Grasmeijer, B., van Kessel, T., Drees, N., Meijers, C., & Quataert, E. (2024). *Abiotische effecten baggeren en verspreiden in de Waddenzee*.

de Wit, L. M. (2022). *3-jaarlijkse tussenevaluatie verspreidingslocaties Waddenzee 2017-2019 (inclusief 2020 en 2021)*. Witteveen+Bos

Dekinga, A., & Piersma, T. (1993). Reconstructing diet composition on the basis of faeces in a mollusc-eating wader, the knot *Calidris canutus.. Bird Study*, *40*(2), 144–156. https://doi.org/10.1080/00063659309477140

Dekker, D. H. J. (2016). *De verstoringsafstanden van rustende zeehonden op de Roggenplaat in de Oosterschelde. De reacties van rustende zeehonden op menselijke benadering in het voorjaar van 2016*.

Dekker, J. J. A. (2023). *Bijplaatsen konijnen op Vlieland | Jasja Dekker Dierecologie*. https://www.jasjadekker.nl/2023/01/10/bijplaatsen-konijnen-op-vlieland/

Dekker, J. J. A., Drees, J. M., Moerman, M. P., Nijssen, N., Oostermeijer, J. G. B., & Seip, L. (2022a). *Herstel konijnenpopulaties in de kustduinen*. www.natuurkennis.nl

Dekker, J. J. A., Drees, J. M., Moerman, M. P., Nijssen, N., Oostermeijer, J. G. B., & Seip, L. (2022b). *Werkprotocol: konijnen uitzetten voor populatieherstel*.

Dekker, J. J. A., & Moerman, M. (2024). *Bijplaatsen konijnen op Vlieland - jaar 1 en 2*.

Dekker, R., & Beukema, J. J. (2021). Climate warming leads to replacement of *Limecola balthica* by *Abra tenuis* on high tidal flats of the Wadden Sea. *Journal of Sea Research*, *178*. https://doi.org/10.1016/j.seares.2021.102137

De la Barra, P., Aarts, G., & Bijleveld, A. (2024). The effects of gas extraction under intertidal mudflats on sediment and macrozoobenthic communities. *Journal of Applied Ecology*, *61*(2), 390–405. https://doi.org/10.1111/1365-2664.14530

Deltares. (2013a). *Aalscholver - Phalacrocorax carbo - HABITAT - Spatial analysis tool - Deltares Public Wiki*. https://publicwiki.deltares.nl/display/HBTHOME/Aalscholver+-+Phalacrocorax+carbo

Deltares. (2013b). *Fuut - Podiceps cristatus - HABITAT - Spatial analysis tool - Deltares Public Wiki*. https://publicwiki.deltares.nl/display/HBTHOME/Fuut+-+Podiceps+cristatus

Den Helder Airport. (z.d.). *Luchthaven - Den Helder Airport*. Den Helder Airport. Geraadpleegd 11 maart 2025, van https://denhelderairport.nl/luchthaven/

den Oever, A., & Schepp, K. (2024). *Zeegraskartering opvullende jaren 2024, 2025, en 2027 Waddenzee, meetjaar 2024*.

Desclos-Dukes, L., Butterworth, A., & Cogan, T. (2022). Using a non-invasive technique to identify suspected microplastics in grey seals (*Halichoerus grypus*) living in the western North Sea. *Veterinary Record*, *190*(11), no. https://doi.org/10.1002/vetr.1484

Dickson, J., Franken, O., Watson, M. S., Monnich, B., Holthuijsen, S., Eriksson, B. K., Govers, L. L., van der Heide, T., & Bouma, T. J. (2023). Who lives in a pear tree under the sea? A first look at tree reefs as a complex natural biodegradable structure to enhance biodiversity in marine systems. *Frontiers in Marine Science*, *10*. https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1213790

Didderen, K., & van der Have, T. (2025). *Inspectie Eierlandse Gat locaties platte oester 2025*.

Dijkema, K. S., de Jong, D. J., Vreeken-Buijs, M. J., & van Duin, W. E. (2005). *Kwelders en schorren in de Kaderrichtlijn Water; ontwikkeling van Potentiële Referenties en van Potentiële Goede Ecologische Toestanden*.

Doeksen, A. (2006). *Ecological perspectives of the North Sea C. Crangon fishery. An inventory of its effects on the marine ecosystem*.

Dolman, S., Baulch, S., Evans, P. G. H., Read, F., & Ritter, F. (2016). Towards an EU Action Plan on Cetacean Bycatch. *Marine Policy*, *72*, 67–75. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.06.020

Drent, J. (2015). *Monitoring van effecten van pierenvisserij op de bodemfauna van de Vlakte van de Kerken in de periode 2012-2014*.

Drent, J., Bijkerk, R., Herlyn, M., Grotjahn, M., Voß, J., Carausu, M.-C., & Thieltges, D. W. (2017). *Wadden Sea Quality Status Report Macrozoobenthos*.

Duijns, S. (2014). *Sex-specific foraging. The distributional ecology of a polychaete-eating shorebird*. University of Groningen.

Duijns, S., Troost, K., van Winden, E., Rappoldt, K., Nienhuis, J., Schekkerman, H., & Folmer, E. (2024). *Monitoring van het voor vogels oogstbare voedselaanbod in de kombergingen van het Pinkegat en Zoutkamperlaag*. www.sovon.nl

Duijns, S., van Gils, J. A., Smart, J., & Piersma, T. (2015). Phenotype-limited distributions: Short-billed birds move away during times that prey bury deeply. *Royal Society Open Science*, *2*(6). https://doi.org/10.1098/rsos.150073

Durinck, J., Skov, H., Jensen, F. P., & Pihl, S. (1994). *Important Marine Areas for wintering birds in the Baltic Sea*.

DWHC. (2020, november 19). *Wilde vogelsoorten aangetoond besmet met hoog-pathogene vogelgriepvirussen in 2020 in Nederland*. Dutch Wildlife Health Centre. https://dwhc.nl/2020/11/wild-birds-infected-hp-avian-influenza-2020-netherlands/

DWHC. (2021, december 24). *NVWA/WBVR: Bij dode Kanoeten in het Waddengebied is vogelgriep vastgesteld.* Dutch Wildlife Health Centre. https://dwhc.nl/2021/12/nvwa-wbvr-bij-dode-kanoeten-in-het-waddengebied-is-vogelgriep-vastgesteld/

DWHC. (2024, december 4). *HPAI aangetroffen in wilde vogels en pluimvee*. Dutch Wildlife Health Centre. https://dwhc.nl/2024/12/hpai-aangetroffen-in-wilde-vogels-en-pluimvee/

Ebbens, E. (2022). *Eindrapportage pilotsuppletie buitendelta Amelander Zeegat*.

Ecologische Autoriteit. (2024a). *Advies over de Natuurdoelanalyse Duinen Ameland, provincie Fryslân*.

Ecologische Autoriteit. (2024b). Advies over de Natuurdoelanalyse Duinen Schiermonnikoog, provincie Fryslân. In *2024*.

Ecomare. (2015, november 19). *Nature Today | Geboorteseizoen grijze zeehonden van start*. Nature Today. https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=22136

Edler, C. (2012). *Neunaugen-Aufstiegsmonitoring an Fischwegen in Niedersachsen*.

EemsDollard2050. (z.d.-a). *Eemszijlen (Groote polder e.o.)*. Geraadpleegd 20 september 2024, van https://eemsdollard2050.nl/project/groote-polder/

EemsDollard2050. (z.d.-b). *Kleine Polder - Eems Dollard Eems Dollard*. Geraadpleegd 6 december 2024, van https://eemsdollard2050.nl/project/kleine-polder/

Eems-Dollard2050. (z.d.). *Onttrekken en nuttig toepassen slib - Eems Dollard*. Geraadpleegd 3 september 2024, van https://eemsdollard2050.nl/over-het-programma/dit-doen-we/1-onttrekken-en-nuttig-toepassen-slib/

EemsDollard2050. (z.d.-c). *Project Dubbele Dijk*. Geraadpleegd 9 juni 2025, van https://eemsdollard2050.nl/project/dubbele-dijk/

EemsDollard2050. (z.d.-d). *Waddenslib voor zandgrondverbetering*. Geraadpleegd 9 juni 2025, van https://eemsdollard2050.nl/project/waddenslib-voor-zandgrondverbetering/

Eems-Dollard2050. (2025). *Pilot Rifblokken*. https://eemsdollard2050.nl/project/pilot-rifblokken/

Eijsackers, H. J. P., Eriksson, B. D. H. K., van der Heide, T., Herman, P. M. J., van der Meer, J., Polet, H., & Tulp, I. (2023). *Beoordeling van ecologische effecten van garnalenvisserij op bodem en biota: Mate van wetenschappelijke onderbouwing*. https://doi.org/10.18174/637595

Ejsmond, M. J., Blackburn, N., Fridolfsson, E., Haecky, P., Andersson, A., Casini, M., Belgrano, A., & Hylander, S. (2019). Modeling vitamin B1 transfer to consumers in the aquatic food web. *Scientific Reports*, *9*(1). https://doi.org/10.1038/s41598-019-46422-2

Ekroos, J., Fox, A. D., Christensen, T. K., Petersen, I. K., Kilpi, M., Jónsson, J. E., Green, M., Laursen, K., Cervencl, A., de Boer, P., Nilsson, L., Meissner, W., Garthe, S., Öst, M., Fox, A. D., Christensen, T. K., Petersen, I. K., Laursen, K., Kilpi, M., … Meissner, W. (2012). Declines amongst breeding Eider *Somateria mollissima* numbers in the Baltic/Wadden Sea flyway. *Ornis Fennica*, *89*, 81–90.

Elias, E. (2022). *Aanlandingsbanken Schiermonnikoog*. Deltares

Elias, E. P. L., van der Spek, A. J. F., Wang, Z. B., & de Ronde, J. (2012). Morphodynamic development and sediment budget of the Dutch Wadden Sea over the last century. *Geologie en Mijnbouw/Netherlands Journal of Geosciences*, *91*(3), 293–310. https://doi.org/10.1017/S0016774600000457

Elias, E., & Wang, Z. (2020). *Sedimentbalans Waddenzee Synthese ten behoeve van Technisch Advies Kustgenese 2.0*. Deltares

Elschot, K., Baptist, M. J., & van Puijenbroek, M. E. B. (2023). Biocompacting livestock accelerate drowning of tidal salt marshes with sea level rise. *Frontiers in Marine Science*, *10*. https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1129811

Elschot, K., Esselink, P., Frikke, J., Jensen, K., Janinhoff-Verdaat, N., Thomsen, M. P., Padlat, M., van Der Wal, J. T., van Duin, W. E., van Puijenbroek, M. E. B., Rupprecht, F., & Stock, M. (2024). *Wadden Sea Quality Status Report: Salt marshes*. https://doi.org/10.5281/zenodo.15196067

Elschot, K., & van Puijenbroek, M. E. B. (2020). *Tussentijdse meetresultaten kwelderwerken 2002-2020*.

Elschot, K., van Puijenbroek, M. E. B., Lagendijk, D. D. G., van der Wal, J.-T., & Sonneveld, C. (2020). *Lange-termijnontwikkeling van kwelders in de Waddenzee (1960-2018)*.

Ens, B. J. (2021). *Commentaar op het rapport 'How manual cockle raking may affect availability of cockles Cerastoderma edule for oystercatchers Haemotopus ostralegus in the Ducth Wadden Sea*.

Ens, B. J., Dokter, A., Rappoldt, K., & Oosterbeek, K. (2015). *Wat bepaalt de draagkracht van de Waddenzee voor wadvogels: onderzoek naar het verspreidingsgedrag van Scholeksters*. Sovon Vogelonderzoek Nederland

Ens, B. J., Goedhart, P., Koffijberg, K., & Rappoldt, K. (2008). *Monitoring van vogels in de Waddenzee met de hand aan de kraan*. Sovon Vogelonderzoek Nederland

Ens, B. J., Kersten, M., Wijsman, J., van der Meer, J., Schekkerman, H., van Winden, E., & Rappoldt, K. (2017). *Monitoring van het voor vogels oogstbare voedsel aanbod in de kombergingen van het Pinkegat en Zoutkamperlaag*. Sovon-rapport 2017/15

Ens, B. J., van Leeuwen, M., Oosterbeek, K., Nienhuis, J., & Allen, A. M. (2019). Overwinteringsgebieden van in Nederland broedende scholeksters. *Limosa*, *92*, 74–86.

Ens, B. J., van Winden, E., Kleefstra, R., Vroom, M., & van der Zee, E. (2019). *Monitoring van verstoring en potentiële verstoringsbronnen van vogels en zeehonden in de Waddenzee – seizoen 2016, 2017 & 2018*. Sovon-rapport 2019/31 / A&W rapport 2556 / Karekiet rapport

Environment Agency UK. (2007). *Water resources and conservation: Assessing the eco-hydrological requirements of habitats and species understanding water for wildlife*. www.environment-agency.gov.uk

Eriksson, B. k., & Charan-Dixon, H. (2025). *Management advice: What salt-marsh gully is a good gully for fish?*

Esselink, P. (2023). *De hoogte van de Dollardkwelders in 2022: datarapport*.

Esselink, P., Bos, D., Daniels, P., Van Duin, W. E., & Veeneklaas, R. M. (2015). *Van polder naar kwelder: tien jaar kwelderherstel Noarderleech*.

Esselink, P., Bos, D., Oost, A.P., Dijkema, K.S., Bakker, R. & de Jong, R. (2011). *Verkenning afslag Eems-Dollardkwelders.* PUCCIMAR rapport 02, A&W rapport 1574. PUCCIMAR Ecologisch Onderzoek & Advies, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek. Vries, Feanwâlden

Esselink, P., Elschot, K., Tolman, M. E., & Veenstra, W. (2022). *Monitoring Demonstratieproject Brede Groene Dijk (fase 1 en 2): vervolgmonitoring ontwateringsstelsel, opslibbing en vegetatie (2021)*.

Esselink, P., Elschot, K., Tolman, M. E., & Veenstra, W. (2023). *Monitoring Demonstratieproject Brede Groene Dijk (fase 1 en 2): vervolgmonitoring ontwateringsstelsel, kwelderafslag, opslibbing en vegetatie (2022)*.

Esselink, P., Elschot, K., Tolman, M. E., & Veenstra, W. (2024). *Monitoring Demonstratieproject Brede Groene Dijk 2023 (fase 1 en 2): vervolgmonitoring ontwateringsstelsel, kwelderafslag, opslibbing en vegetatie en kwelderherstel na verwijdering slibdepot*.

Esselink, P., van Duin, W. E., Bunje, J., Cremer, J., Folmer, E. O., Frikke, J., Glahn, M., de Groot, A. V., Hecker, N., Hellwig, U., Jensen, K., Körber, P., Petersen, J., & Stock, M. (2017). *Salt marshes. In: Waddensea Quality Status Report*.

EUNIS. (z.d.). *Population Status and trends at the EU and Member State levels; Recurvirostra avosetta, 2013-2018*. Geraadpleegd 18 februari 2025, van https://nature-art12.eionet.europa.eu/article12/summary?period=3&subject=Recurvirostra+avosetta&reported_name=

Everts, F. H., de Vries, N. P. J., Tolman, M. J., Jongman, M., Pranger, D. P., Lammerts, E. J., Grootjans, A. P., & Kooijman, A. M. (2014). *Vegetatie-trends van N-depositie gevoelige duinhabitats op de Waddeneilanden: analyse door EGG-Consult onder begeleiding van het OBN-deskundigenteam Duin- en Kustlandschap*. http://edepot.wur.nl/279197

Feldbrugge, M., Bijkerk, W., & Attema, S. (2024). *Toelichting bij de Vegetatiekartering Rottum 2022*.

Fieten, N. (2022). *Inventarisatie voedselbeschikbaarheid Klutenplas Westernieland 2021. Effecten van abiotiek en seizoensdynamiek*. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek

Fieten, N., & Bos, D. (2021). *Voedselbeschikbaarheid en dieet Kluten vastelandskust Wadden onderzoeksjaar 2020*. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek

Fieten, N., Frauendorf, M., & Ens, B. J. (2022). *'Quickscan' handelingsperspectief voor hoogwatervluchtplaatsen in de Nederlandse Waddenzee. Mogelijke maatregelen ten aanzien van menselijke verstoring.*

Fieten, N., Frauendorf, M., & Walter, E. (2022). *Inventory of protected area restrictions in the trilateral Wadden Sea A comparison of the existing different protection regimes*.

Fieten, N., van der Heijden, E., Bekkema, M., & Marijt, M. (2022). *Ecologische beoordeling Op Paad lâns it Waad fase 1 tracé Harlingen-Koehool Passende Beoordeling en effectbeoordeling soorten (Wnb)*. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek

Fijn, R. C. (2024). *Tracking Terns Year-round movement ecology of Sandwich Terns in a changing marine environment*. Universiteit van Amsterdam.

Fock, H., Dammann, R., Mielck, F., Kraus, G., Lauerburg, R. A. M., López González, A., Nielsen, P., Nowicki, M., Pauli, M., & Temming, A. (2023). *Thünen Report 107 Auswirkungen der Garnelen-fischerei auf Habitate und Lebensgemeinschaften im Küstenmeer der Norddeut-schen Bundesländer Schleswig-Holstein, Hamburg und Niedersachsen (CRANIMPACT)*. https://doi.org/10.3220/REP1681989003000

Folmer, E. (2017). *Systematiek voor de bescherming van sublitorale natuur in de Waddenzee - perspectieven voor het convenant Viswad*.

Folmer, E. (2019). *Update habitatkaart littoraal zeegras voor de Nederlandse Waddenzee*.

Folmer, E., Ens, B. J., & van der Zee, E. (2022). *Analysis of high tide roost use and benthos availability for twelve shorebird species in the Dutch Wadden Sea*. www.sovon.nl

Folmer, E. O., Olff, H., & Piersma, T. (2010). How well do food distributions predict spatial distributions of shorebirds with different degrees of self-organization? *Journal of Animal Ecology*, *79*(4), 747–756. https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2010.01680.x

Franken, O., Meijer, K. J., Holthuijsen, S. J., Kleine Schaars, L., Rasch, B., Kooijman, J., van Weerlee, E., Miguel, S., Koolhaas, A., Bijleveld, A., Smeele, Q., Olff, H., Lammers, C., van der Heide, T., van der Eijk, A., & Govers, L. L. (2025). Helder beeld van troebele Waddenzeebodem. *De Levende Natuur*, *126*(2), 48–53.

Franken, O., Olff, H., Govers, L., van der Heide, T., Holthuijsen, S., Dickson, J., Witte, S., Smeele, Q., van Onselen, E., Oost, A., & van der Eijk, A. (2023). Hard substraat Waddenzee houvast voor 17 soorten. *De Levende Natuur*, *124*(3), 124–129. www.delevendenatuur.nl

Frankish, C. K., von Benda-Beckmann, A. M., Teilmann, J., Tougaard, J., Dietz, R., Sveegaard, S., Binnerts, B., de Jong, C. A. F., & Nabe-Nielsen, J. (2023). Ship noise causes tagged harbour porpoises to change direction or dive deeper. *Marine Pollution Bulletin*, *197*, 115755. https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2023.115755

Frauendorf, M. . (2022). *Causes of spatiotemporal variation in reproductive performance of Eurasian oystercatchers in a human-dominated landscape* [Radboud University]. https://doi.org/10.5281/zenodo.6837142

Freitas, V., Witte, J. I. J., Tulp, I., & van der Veer, H. W. (2016). Shifts in nursery habitat utilization by 0-group plaice in the western Dutch Wadden Sea. *Journal of Sea Research*, *111*, 65–75. https://doi.org/10.1016/J.SEARES.2015.12.011

Friese, J. D. S., Temming, A., & Dänhardt, A. (2018). Grazing management affects fish diets in a Wadden Sea salt marsh. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, *212*, 341–352. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2018.07.014

Friese, J. D. S., Temming, A., & Dänhardt, A. (2021a). Another piece of the puzzle: Abiotic habitat properties of salt-marsh creeks benefit small fishes and crustaceans. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, *260*, 107498. https://doi.org/10.1016/J.ECSS.2021.107498

Friese, J. D. S., Temming, A., & Dänhardt, A. (2021b). Preference, avoidance or coincidence? How fish and crustaceans use intertidal salt-marsh creeks in the German Wadden Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, *255*, 107297. https://doi.org/10.1016/J.ECSS.2021.107297

Galatius, A., Abel, C., Brackmann, J., Brasseur, S. M. J. M., Jeß, A., Meise, K., Meyer, J., Schop, J., Siebert, U., Teilmann, J., & Thøstesen, C. B. (2021). *Harbour seal surveys in the Wadden Sea and Helgoland 2021*.

Galatius, A., Brasseur, S. M. J. M., Florian, C., Armin, J., Meise, K., Meyer, J., Schop, J., Siebert, U., Stejskal, O., Teilmann, J., & Thøstesen, C. B. (2022). *Survey Results of Harbour Seals in the Wadden Sea in 2022*.

Galatius, A., Brasseur, S. M. J. M., Hamm, T., Jeß, A., Meise, K., Meyer, J., Schop, J., Siebert, U., Stejskal, O., Teilmann, J., & Thøstesen, C. B. (2023). *Survey results of harbour seals in the Wadden Sea in 2023. The population continues to decline*. https://www.wur.nl/nl/

Galatius, A., Brasseur, S. M. J. M., Hamm, T., Jess, A., Meise, K., Meyer, J., Schop, J., Siebert, U., Stejskal, O., Teilmann, J., & Thøstesen, C. B. (2024). *Survey results of Harbour Seals in the Wadden Sea in 2024. Sustained declines of both pups and moulting seals*.

Gawehn, M. (2024). *Monitoring wadplaatareaal Friesche Zeegat met LiDAR (2010-2023)*.

Geelhoed, S. C. V. (2024). *Changes in Harbour porpoise distribution in the North Sea*.

Geelhoed, S. C. V., Janinhoff, N., Lagerveld, S., & Verdaat, H. J. P. (2020). *Marine mammal surveys in Dutch North Sea waters in 2019*. https://doi.org/10.18174/515228

Geelhoed, S. C. V., & Scheidat, M. (2018). Abundance of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) on the Dutch Continental Shelf, aerial surveys 2012-2017. *Lutra*, *61*(1), 127–136.

Geelhoed, S. C. V., van den Heuvel-Greve, M. J., Kwadijk, J. A. F., & Kotterman, M. J. J. (2024). *Contaminantenonderzoek en vliegtuigtellingen van bruinvissen (Phocoena phocoena) in Nederland, 2023*.

Geelhoed, S. C. V., Verdaat, H., & Wilkes, T. (2022). *Effect of electromagnetic fields generated by Borssele export cables on harbour porpoise acoustic activity*.

Gerkens, M., & Thiel, R. (2001). Habitat use of age 0 - twaite shad (Alosa fallax Lacepede, 1803) in the tidal freshwater region of the Elbe river, Germany. *Bulletin Francais de la Peche et de a Pisciculture*, *362–363*, 773–784.

Gill, A. B., Huang, Y., Gloyne-Philips, I., Metcalfe, J., Quayle, V., Spencer, J., & Wearmouth, V. (2009). *EMF-sensitive fish response to EM emissions from sub-sea, electricity cables of the type used by the offshore renewable energy industry*. COWRIE.

Gill, A., & Desender, M. (2020). *Risk to Animals from Electromagnetic Fields Emitted by Electric Cables and Marine Renewable Energy Devices*.

Gilles, A., Authier, M., Pigeault, R., Ramirez-Martinez, N., Benoit, V., Carlström, J., Eira, C., Geelhoed, S. C. V., Laran, S., Sequeira, M., Sveegaard, S., Taylor, N., Saavedra, C., Vázquez-Bonales, J., & Hammond, P. (2025). *Spatial models of cetacean density in European Atlantic waters based on SCANS-IV summer 2022 survey data*. https://tinyurl.com/3rv246v5

Gilles, A., Authier, M., Ramirez-Martinez, N. C., Araújo, H., Blanchard, A., Carlström, J., Eira, C., Dorémus, G., Fernández-Maldonado, C., Geelhoed, S. C. V., Kyhn, L., Laran, S., Nachtsheim, D., Panigada, S., Pigeault, R., Sequeira, M., Sveegaard, S., Taylor, N. L., Owen, K., … Hammond, P. S. (2023). *Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2022 from the SCANS-IV aerial and shipboard surveys*. https://www.tiho-hannover.de/itaw/scans-iv-survey

Gilles, A., Ramirez-Martinez, N., Nachtsheim, D., & Siebert, U. (2020). *Update of distribution maps of harbour porpoises in the North Sea*.

Gilles, A., Scheidat, M., & Siebert, U. (2009). Seasonal distribution of harbour porpoises and possible intereference of offshore wind farms in the German North Sea. *Marine Ecology Progress Series*, *383*, 295–307. https://doi.org/10.3354/MEPS08020

Gilles, A., Viquerat, S., Becker, E. A., Forney, K. A., Geelhoed, S. C. V., Haelters, J., Nabe-Nielsen, J., Scheidat, M., Siebert, U., Sveegaard, S., Van Beest, F. M., Van Bemmelen, R., & Aarts, G. (2016). Seasonal habitat-based density models for a marine top predator, the harbor porpoise, in a dynamic environment. *Ecosphere*, *7*(6). https://doi.org/10.1002/ecs2.1367

Gillett, R. D. (2008). *Global study of shrimp fisheries*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Gillings, S., & Fuller, R. J. (1999). *Winter ecology of golden plovers and lapwings : a review and consideration of extensive survey methods*. British Trust for Ornithology.

Gittenberger, A., & Cammenga, R. A. R. (2024). *Analyse document exoten in de Waddenzee*. GiMaRIS rapport 2024_39

Gittenberger, A., Rensing, M., Dekker, R., Niemantverdriet, P., Schrieken, N., & Stegenga, H. (2015). *Native and non-native species of the Dutch Wadden Sea in 2014*. GiMaRIS report 2015_08

Gittenberger, A., Rensing, M., van der Veer, H. W., Philippart, C. J. M., van der Hoorn, B., D'Hont, A., Wesdorp, K. H., Schrieken, N., Klunder, L., Kleine-Schaars, L., Holthuijsen, S., & Stegenga, H. (2019). *Native and non-native species of the Dutch Wadden Sea in 2018*. GiMaRIS report 2019_09

Glorius, S. T. (2023). *Briefrapportage intensiteit garnalenvisserij 2016-2022*. www.wur.nl/marine-research

Glorius, S. T., Craeymeersch, J. A., van der Hammen, T., Rippen, A., Cuperus, J., van der Weide, B., Steenbergen, J., & Tulp, I. (2015). *Effecten van garnalenvisserij in Natura 2000 gebieden*. Rapport C013/15

Glorius, S. T., & Meijboom, A. (2022). *Ontwikkeling van enkele droogvallende mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee*.

Glorius, S. T., Meijboom, A., Gienapp, T., Janssen, T., & Wehrmann, A. (2021). *Initiëren van een droogvallende mosselbank: Een proef in het Eems-Dollard estuarium*. https://doi.org/10.18174/557424

Glorius, S. T., Meijboom, C., Sonneveld, C., & van der Weide, B. (2024). *Ontwikkeling van de bodemdiergemeenschap in de geulen van referentiegebied Rottum*. WOT-technical report 266. WMR rapport C079/24.

Glorius, S. T., Tulp, I. Y. M., Meijboom, A., Bolle, L. J., & Chen, C. (2018). *Developments in benthos and fish in gullies in an area closed for human use in the Wadden Sea*. https://doi.org/10.18174/464873

Goss-Custard, J. D., Triplet, P., Sueur, F., & West, A. D. (2006). Critical thresholds of disturbance by people and raptors in foraging wading birds. *Biological Conservation*, *127*(1), 88–97. https://doi.org/10.1016/J.BIOCON.2005.07.015

Gräfnings, M. L. E. (2023). *Seed to meadow-developing intertidal seagrass restoration*. Rijksuniversiteit Groningen.

Granadeiro, J. P., Andrade, J., & Palmeirim, J. M. (2004). Modelling the distribution of shorebirds in estuarine areas using generalised additive models. *Journal of Sea Research*, *52*(3), 227–240. https://doi.org/10.1016/J.SEARES.2004.01.005

Grasmeijer, B. (2013). *Hydromorfologie Eems-Dollard estuarium*.

Griffioen, A. B., & Kuijs, E. (2013). *Winterintrek van rivierprik bij Kornwerderzand en het Haringvliet najaar 2012*. IMARES Wageningen UR

Griffioen, A. B., van Keeken, O. A., Hamer, A. L., & Winter, H. V. (2022). Passage efficiency and behaviour of sea lampreys (*Petromyzon marinus*, Linnaeus 1758) at a large marine–freshwater barrier. *River Research and Applications*, *38*(5), 906–916. https://doi.org/10.1002/rra.3967

Griffioen, A. B., & Winter, H. V. (2014). *Merk-terugvangst experiment rivierprik (Lampetra fluviatilis) bij Kornwerderzand*. IMARES Wageningen UR

Grootjans, A. P., Shahrudin, R., van de Craats, A., Kooijman, A. M., Oostermeijer, G., Petersen, J., Amatirsat, D., Bland, C., & Stuyfzand, P. (2017). Window of opportunity of *Liparis loeselii* populations during vegetation succession on the Wadden Sea islands. *Journal of Coastal Conservation*, *21*(5), 631–641. https://doi.org/10.1007/s11852-016-0448-6

Grootjans, A. P., Stuyfzand, P., Everts, H., de Vries, N., Kooijman, A. M., Oostermeijer, G., Nijssen, M., Wouters, B., Petersen, J., & Shahrudin, R. (2014). *Ontwikkeling van zoet-zout gradiënten met en zonder dynamisch kustbeheer Een onderzoek naar de mogelijkheden van meer natuurlijke ontwikkeling in het kustgebied*.

Günther, C., Respondek, G., Friese, J., Saathoff, M., Beier, U., Schulze, T., Hünerlage, L. K., van Vlasselaer, J., Winter, A.-J., Pedersen, E. M., & Temming, A. (2022). *WORKING GROUP ON CRANGON FISHERIES AND LIFE HISTORY (WGCRAN; outputs from 2021 meeting)*. https://doi.org/10.17895/ices.pub.10056

Gyimesi, A., Boudewijn, T. J., Buijs, R. J., Shamoun-Baranes, J. Z., de Jong, J. W., Fijn, R. C., van Horssen, P. W., & Poot, M. J. M. (2016). Lesser Black-backed Gulls *Larus fuscus* thriving on a non-marine diet. *Bird Study*, *63*(2), 241–249. https://doi.org/10.1080/00063657.2016.1180341

Haelters, J., Kerckhof, F., & Brasseur, S. M. J. M. (2022). High prevalence of head and neck lesions in stranded seals: cause of death? *Lutra*, *2*(65), 271–283. http://www.Zoog

Hammond, P. S., Lacey, C., Gilles, A., Viquerat, S., Börjesson, P., Herr, H., Macleod, K., Ridoux, V., Santos, M. B., Scheidat, M., Teilmann, J., Vingada, J., Øien, N., Gillespie, D., Leaper, R., Sveegaard, S., & Antonio Vázquez, J. (2017). *Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys*.

Hammond, P. S., Lacey, C., Gilles, A., Viquerat, S., Börjesson, P., Herr, H., McLeod, K., Ridoux, V., Santos, M., Scheidat, M., Teilmann, J., Vingada, J., & Øien, N. (2017). *Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys*. Wageningen University. https://pure.au.dk/portal/en/publications/estimates-of-cetacean-abundance-in-european-atlantic-waters-in-su

Hario, M., & Rintala, J. (2006). Fledgling production and population trends in Finnish common eiders (*Somateria mollissima mollissima*) - Evidence for density dependence. *Canadian Journal of Zoology*, *84*(7), 1038–1046. https://doi.org/10.1139/Z06-077

Härkönen, T., & Hårding, K. C. (2011). Spatial structure of harbour seal populations and the implications thereof. *Canadian Journal of Zoology*, *79*(12), 2115–2127. https://doi.org/10.1139/Z01-172

Härkönen, T., Hårding, K. C., & Lunneryd, S. G. (1999). Age- and sex-specific behaviour in harbour seals *Phoca vitulina* leads to biased estimates of vital population parameters. *Journal of Applied Ecology*, *36*(5), 825–841. https://doi.org/10.1046/J.1365-2664.1999.00434.X

Hartgers, E. M., Backx, J. J. G. M., & Walhout, T. (2001). *Vis intrek in de Delta. Een inventarisatie van migratieknelpunten*.

Heidinga, D., Schilt, B., Versloot, F., Gotjé, W., Bijkerk, W., & Latour, J. B. (2023). Ecologische evaluatie Natura 2000 beheerplannen. Natura 2000-beheerplan Waddenzee.

Henkens, R., Cormont, A., van Swaay, C., Wamelink, W., & Ottburg, F. (2024). *Risico's en kansen van klimaatverandering voor de Nederlandse natuur: Invloed van temperatuurstijging, extreme droogte of natheid, zeespiegelstijging en verzilting op de doelen voor VHR, KRW, ecosysteemdiensten en algemene biodiversiteit*. https://doi.org/10.18174/656185

Hennekens, S. M., Schaminée, J. H. J., & Stortelder, A. H. F. (2001). *SynBioSys, een biologisch kennissysteem ten behoeve van natuurbeheer, natuurbeleid en natuurontwikkeling.* .

Herder, J., Bekker, L. D., Koelman, R., & Bellemain, E. (2013). Noordse woelmuis en waterspitsmuis beter in beeld. Met eDNA op het goede spoor. *Zoogdier*, *24(2)*(2), 8–10.

Herder, J., Schiphouwer, M., Vel, I., & Smolders, I. (2024, april 17). *Nature Today | Rivierprikken geholpen bij paaitrek naar de Veluwe*. https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=32176

Hermans, A., Schilt, B., & Tams, J. (2024). *Current state of knowledge Electromagnetic fields - Update 2024*. Witteveen+Bos

Hermans, A., Winter, H. V., Gill, A. B., & Murk, A. J. (2024). Do electromagnetic fields from subsea power cables effect benthic elasmobranch behaviour? A risk-based approach for the Dutch Continental Shelf. *Environmental Pollution*, *346*. https://doi.org/10.1016/J.ENVPOL.2024.123570

Hernandez-Milian, G., Lusher, A., MacGabban, S., & Rogan, E. (2019). Microplastics in grey seal (Halichoerus grypus) intestines: Are they associated with parasite aggregations? *Marine Pollution Bulletin*, *146*, 349–354. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.06.014

Herrling, G., & Niemeyer, H. D. (2007). *Long-term Spatial Development of Habitats in the Ems-Dollard Estuary*. https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2689.7762

Herter, K. (1962). *Die Temperatursinn der Tiere*.

Het Groninger Landschap. (2016). *Beheerplan Dollard 2016-2034*.

Hoefsloot, G., Haringa, J., & van Leeuwen, D. (2024). *Monitoring vegetatie en opslibbing Terp fan de Takomst*. Waardenburg Ecology

Hoefsloot, G., Loermans, J., Reitsma, J. M., de Jong, J., & Bergwerff, J. W. (2024). *Toelichting bij de vegetatiekartering Terschelling-West 2021*.

Hoekendijk, J. P. A., Spitz, J., Read, A. J., Leopold, M. F., & Fontaine, M. C. (2018). Resilience of harbor porpoises to anthropogenic disturbance: Must they really feed continuously? *Marine Mammal Science*, *34*(1), 258–264. https://doi.org/10.1111/MMS.12446

Hoekstra, P., & Philippart, K. (2022). *Klimaatverandering in Nederland; Feiten, trends en ontwikkelingen die relevant zijn voor het Waddengebied*.

Hoekstra, P., Philippart, K., & Verbree, R. (2023). *Kennisvragen baggeren en verspreiden van sediment in de Waddenzee. Verkenning in het kader van uitvoeringsprogramma UP23 'Ecosysteemgericht baggeren in de Waddenzee'. Fase 1.* Waddenacademie

Holthuijsen, S. (2019). *Waddenmozaïek cruise report bemonstering sublitoraal Nederlandse Waddenzee 2019*.

Holthuijsen, S., van Nieuwerburgh, L., Lofvers, E., & Bats, S. (2024). *Dataverkenning benthos en sedimentbemonstering geul Holwerd-Ameland*.

Hornman, M., Kavelaars, M., Koffijberg, K., van Winden, E., van Els, P., de Jong, A., Kleefstra, R., Schoppers, J., Slaterus, R., van Turnhout, C., & Soldaat, L. (2022). *Watervogels in Nederland 2019/2020*. Sovon rapport 2022/06

Hornman, M., Koffijberg, K., van Oostveen, C., van Winden, E., Louwe Kooijmans, J., Kleefstra, R., Vergeer, J. W., & Soldaat, L. (2024). *Watervogels in Nederland in 2021/2022.* Sovon Vogelonderzoek Nederland

Huisman, J. (2024). *Memo: Onderzoek migratie Fint (Alosa fallax) in de Eems en Eems-Dollard in het kader van Eemsvissen in Beeld*.

Huismans, Y., van der Spek, A., Lodder, Q., Zijlstra, R., Elias, E., & Wang, Z. B. (2022). Development of intertidal flats in the Dutch Wadden Sea in response to a rising sea level: Spatial differentiation and sensitivity to the rate of sea level rise. *Ocean & Coastal Management*, *216*, 105969. https://doi.org/10.1016/J.OCECOAMAN.2021.105969

Hutchison, Z. L., Secor, D. H., & Gill, A. B. (2020). The Interaction Between Resource Species and Electromagnetic Fields Associated with Electricity Production by Offshore Wind Farms. *Oceanography*, *33*(4), 96–107.

Huzen, L. (2022). *Balans beschermen en beleven Waddenzee. Beleid bezien vanuit natuurbeheer en recreatie & toerisme.*

Hvidt, C. B., Klaustrup, M., Leonhard, S. B., & Pedersen, J. (2006). *Fish along the Cable Trace Nysted Offshore Wind Farm Final Report 2004*.

ICES. (2022). *Working Group on crangon fisheries and life history (WGCRAN; outputs from 2021 meeting)*. https://doi.org/10.17895/ices.pub.10056

Iedema, W., Schmidt, C., Dankers, P., van der Zee, E., Duimel, E., & Smit, H. (2020). *Actuele inzichten hydromorfologie en ecologie Eems-Dollard, met doorkijk naar strategieën en streefbeeld*.

IJsseldijk, L. L. (2021). *Living on a knife-edge. Unravelling harbour porpoise health through multidisciplinary and cross-border approaches*. Universiteit Utrecht.

IJsseldijk, L. L., Camphuysen, K. C. J., Nauw, J. J., & Aarts, G. (2015). Going with the flow: Tidal influence on the occurrence of the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the Marsdiep area, The Netherlands. *Journal of Sea Research*, *103*, 129–137. https://doi.org/10.1016/j.seares.2015.07.010

IJsseldijk, L. L., Doeschate, M. T. I. ten, Davison, N. J., Gröne, A., & Brownlow, A. C. (2018). Crossing boundaries for cetacean conservation: Setting research priorities to guide management of harbour porpoises. *Marine Policy*, *95*, 77–84. https://doi.org/10.1016/J.MARPOL.2018.07.006

IJsseldijk, L. L., & Gröne, A. (2015). *Postmortaal onderzoek van bruinvissen uit Nederlandse wateren 2014*.

IJsseldijk, L. L., Hessing, S., Mairo, A., ten Doeschate, M. T. I., Treep, J., van den Broek, J., Keijl, G. O., Siebert, U., Heesterbeek, H., Gröne, A., & Leopold, M. F. (2021). Nutritional status and prey energy density govern reproductive success in a small cetacean. *Scientific Reports 2021 11:1*, *11*(1), 1–13. https://doi.org/10.1038/s41598-021-98629-x

IJsseldijk, L. L., Kik, M. J. L., & Gröne, A. (2016). *Postmortaal onderzoek van bruinvissen uit Nederlandse wateren 2015*.

IJsseldijk, L. L., Kik, M. J. L., & Gröne, A. (2018). *Postmortaal onderzoek van bruinvissen (Phocoena phocoena) uit Nederlandse wateren, 2017 Biologische gegevens, gezondheidsstatus en doodsoorzaken*.

IJsseldijk, L. L., Kik, M. J. L., & Gröne, A. (2019). *Postmortaal onderzoek van bruinvissen (Phocoena phocoena) uit Nederlandse wateren, 2018 Biologische gegevens, gezondheidsstatus en doodsoorzaken*.

IJsseldijk, L. L., Kik, M. J. L., Solé, L., & Gröne A. (2017). *Postmortaal onderzoek van bruinvissen (Phocoena phocoena) uit Nederlandse wateren, 2016*.

IJsseldijk, L. L., Kik, M. J. L., van Schalkwijk, L., & Gröne, A. (2020). *Postmortaal onderzoek van bruinvissen (Phocoena phocoena) uit Nederlandse wateren, 2019*.

IJsseldijk, L. L., Leopold, M. F., Begeman, Li., Kik, M. J. L., Wiersma, L., Morell, M., Bravo Rebolledo, E. L., Jauniaux, T., Heesterbeek, H., & Gröne, A. (2022). Pathological findings in stranded harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) with special focus on anthropogenic causes. *Frontiers in Marine Science*, *9*, 997388. https://doi.org/10.3389/FMARS.2022.997388/BIBTEX

IJsseldijk, L. L., ten Doeschate, M. T. I., Brownlow, A., Davison, N. J., Deaville, R., Galatius, A., Gilles, A., Haelters, J., Jepson, P. D., Keijl, G. O., Kinze, C. C., Olsen, M. T., Siebert, U., Thøstesen, C. B., van den Broek, J., Gröne, A., & Heesterbeek, H. (2020). Spatiotemporal mortality and demographic trends in a small cetacean: Strandings to inform conservation management. *Biological Conservation*, *249*, 108733. https://doi.org/10.1016/J.BIOCON.2020.108733

IJsseldijk, L. L., van Schalkwijk, L., Kik, M. J. L., & Gröne, A. (2021). *Postmortaal onderzoek van bruinvissen (Phocoena phocoena) uit Nederlandse wateren, 2020*.

IMP Eemsestuarium. (2016). *Integraal Managementplan Eems-Estuarium IMP Eems voor Nedersaksen en Nederland*.

Investeringskader Waddengebied. (z.d.). *Zeegrasplanten verzameld in Denemarken – Investeringskader Waddengebied*. Investeringskader Waddengebied. Geraadpleegd 26 september 2024, van https://www.investeringskaderwaddengebied.nl/2022/04/11/zeegrasplanten-verzameld-in-denemarken/

It Fryske Gea. (2018). *Nieuwe naam voor gemaal Vijfhuizen: De Heining - It Fryske Gea*. https://www.itfryskegea.nl/nieuws-publicaties/nieuwe-naam-voor-gemaal-vijfhuizen-de-heining/

Jacobs, P., Kromkamp, J. C., van Leeuwen, S., & Philippart, C. J. M. (2020). Planktonic primary production in the western Dutch Wadden Sea. *Marine Ecology Progress Series*, *639*, 53–71.

Jacobs, P., Pitarch, J., Kromkamp, J. C., & Philippart, C. J. M. (2021). Assessing biomass and primary production of microphytobenthos in depositional coastal systems using spectral information. *PLoS ONE*, *16*(7 July). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246012

Jager, H. J. (2023). *Kartering aandachtsoorten (planten) Noard-Fryslân Bûtendyks 2021 en 2016 met botanisch bekeken beoordeling van de SNL-beheertypen, het beheer en Natura 2000*.

Jager, Z. (1999). *Visintrek Noord-Nederlandse kustzone: startnotitie.*

Jager, Z. (2021). *Effectbeoordeling Vattenfall Magnum*.

Jager, Z. (2023). *Effectbeoordeling koelwateronttrekking door de RWE Eemshavencentrale*.

Jager, Z. (2024). *Addendum PB Spieringvisserij Waddenzee*.

Jager, Z., de Leeuw, J., van Hal, R., Molla Gazi, K., Mulder, I., & van der Sluis, M. (2019). *Vis in het Eems - estuarium*. Wageningen University & Research

Jak, R. G., Dankers, N. M. J. A., Brinkman, A. G., & Riegman, R. (2011). *Abiotische kenmerken zoute habitattypen Natura 2000*. IMARES Wageningen UR

Jak, R. G., Foekema, E. M., & Baptist, M. J. (2024). *Literatuurstudie naar dosis-effectrelaties voor ecologische effecten van baggeractiviteiten in de Waddenzee*. https://doi.org/10.18174/676364

Jakobs, P., Kromkamp, J. C., van Leeuwen, S., & Philippart, C. J. M. (2020). Planktonic primary production in the western Dutch Wadden Sea. *Marine Ecology Progess Series*, *639*, 53–71.

Jaksic, L., Rienstra, J., Meijers, C., & Blauw, A. (2024). *Invloed afvoerregimes IJsselmeer op saliniteit Waddenzee*. Deltares

Janse, W., Sluijter, M., & Hoekstein, M. (2024). *Strandbroeders op dijken en stranden in het Deltagebied. Dwergsterns, bontbekplevieren en strandplevieren rond de Oosterschelde, Westerschelde en op stranden in de Voordelta in broedseizoen 2023*.

Jansen, H. M. (2019). *Het belang van sublitorale mosselen als voedselbron in de Westelijke Waddenzee: helpdeskvraag 2c in het kader van mosseltransitie (KD-2019-028)*. https://doi.org/10.18174/474613

Jansen, H. M., Breidenbach, J., Groen, J., ten Cate, B., & Milder-Mulderij, G. (2020). Perceel 10 – Aanvullende monitoring overige soorten N2000 Provincie Fryslân: Drijvende waterweegbree en groenknolorchis op de Friese Waddeneilanden. *Formica*, 1–60.

Jansen, H. M., & Capelle, J. J. (2018). *Effecten van mosselkweek op sediment-dynamiek in de Waddenzee: uitgebreide samenvatting van het rapport "The effect of mussel farming on sedimentdynamics in the Wadden Sea - case studies evaluating the local effects of mussel seedfisheries and mussel harvest on turbidity and sedimentation"*. https://doi.org/10.18174/454789

Jansen, H. M., Kamermans, P., Glorius, S., & van Asch, M. (2019). *Draagkracht van de Oosterschelde en westelijke Waddenzee voor schelpdieren: Evaluatie van veranderingen in de voedselcondities en schelpdierbestanden in relatie tot de mosselkweek in de periode 1990-2016*. https://doi.org/10.18174/504079

Jansen, H. M., van den Bogaart, L., Hommersom, A., & Capelle, J. J. (2023). Spatio-temporal analysis of sediment plumes formed by mussel fisheries and aquaculture in the western Wadden Sea. *Aquaculture Environment Interactions*, *15*, 145–159. https://doi.org/10.3354/AEI00458

Janssen, J. (2022a). *Bouwsteen H1320 Slijkgrasvelden ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000*.

Janssen, J. (2022b). *Bouwsteen H2110 Embryonale duinen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000*.

Janssen, J. (2022c). *Bouwsteen H2120 Witte duinen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000*.

Janssen, J. (2022d). *Bouwsteen H2160 Duindoornstruwelen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000*.

Janssen, J. (2022e). *Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000; soort 1903 Groenknolorchis (Liparis loeselii)*.

Janssen, J. (2023a). *Bouwsteen H1310 Zilte pionierbegroeiingen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000*.

Janssen, J. (2023b). *Bouwsteen H1330 Zilte graslanden ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000*. www.clo.nl

Janssen, J., & Gmelig Meyling, A. (2022). *Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. Soort 1014: Nauwe korfslak (Vertigo angustior)*.

Janssen, J., & Mathijssen, P. (2023). *Bouwsteen H2130 Grijze duinen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000*.

Janssen, J., Schop, J., & Brasseur, S. M. J. M. (2022a). *Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000 Gewone zeehond (Phoca vitulina)*.

Janssen, J., Schop, J., & Brasseur, S. M. J. M. (2022b). *Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000 Grijze zeehond (Halichoerus grypus)*.

Jentink, R. (2023). *Ontwikkeling kweldervegetaties Waddengebied. Ontwikkelingen kweldervegetaties in de verschillende KRW-lichamen periode 1998-2020*.

Jolly, M. T., Aprahamian, M. W., Hawkins, S. J., Henderson, P. A., Hillman, R., O'Maoiléidigh, N., Maitland, P. S., Piper, R., & Genner, M. J. (2012). Population genetic structure of protected allis shad (*Alosa alosa*) and twaite shad (*Alosa fallax*). *Marine Biology*, *159*(3), 675–687. https://doi.org/10.1007/s00227-011-1845-x

Jongbloed, R. H., Hintzen, N. T., Machiels M.A.M., & Couperus, A. S. (2013). *Nadere effecten analyse staandwantvisserij - bruinvis in Natura 2000 gebied Noordzeekustzone*. IMARES Wageningen UR.

Jongbloed, R. H., & Leopold, M. F. (2019). *Aanvulling op de passende beoordeling mechanische winning van pieren door Arenicola B.V. op de Vlakte van Kerken (Waddenzee)*. https://doi.org/10.18174/508852

Jongbloed, R. H., Steenbergen, J., van Kooten, T., Turenhout, M., & Taal, C. (2015). *Export judgement garnalenvisserij*. IMARES Wageningen UR.

Jongbloed, R., van der Wal, J., Tamis, J., Jonker, S., Koolstra, B., & Schobben, J. (2011). *Nadere effectenanalyse Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone. Bijlagerapport Nb-wet vergund gebruik*. IMARES Wageningen UR.

Jonge Poerink, B., Koffijberg, K., Loonstra, J., & van der Eijk, A. (2024). *Verbetering broedsucces kustvogels. Praktische handvatten voor beheerders.*

Jung, A. S., Brinkman, A. G., Folmer, E. O., Herman, P. M. J., van der Veer, H. W., & Philippart, C. J. M. (2017). Long-term trends in nutrient budgets of the western Dutch Wadden Sea (1976–2012). *Journal of Sea Research*, *127*, 82–94. https://doi.org/10.1016/J.SEARES.2017.02.007

Jung, A. S., Dekker, R., Germain, M., Philippart, C. J. M., Witte, J. I. J., & van der Veer, HW. (2017). Long-term shifts in intertidal predator and prey communities in the Wadden Sea and consequences for food requirements and supply. *Marine Ecology Progress Series*, *579*, 37–53. https://doi.org/10.3354/MEPS12263

Kappers, E. F., van der Zwan-Krijn, M., & Versluijs, M. (2024). *Analyse broedhabitat Noordse stern in het Nederlandse Waddengebied*. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek

Kappers, E. F., & Versloot, F. (2023). *Draagkracht van de Ballastplaat voor foeragerende vogels. Resultaten benthosbemonstering 2022.* Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek

Kastelein, R. A., Helder-Hoek, L., Covi, J., & Gransier, R. (2016). Pile driving playback sounds and temporary threshold shift in harbor porpoises (Phocoena phocoena): Effect of exposure duration. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *139*(5), 2842–2851. https://doi.org/10.1121/1.4948571

Kats, R. K. H. (2007). Common eiders *Somateria mollissima* in the Netherlands. In *Ecosystems* (Vol. 10, Nummer 1). https://doi.org/10.1007/s10021-006-9006-7

Keller, V., Herrando, S., Vorisek, P., Franch, M., Kipson, M., Milanesi, P., Marti, D., Anton, M., Klvanova, A., Kalyakin, M. V., Bauer, M. V., & Foppen, R. P. B. (2020). *European Breeding Bird Atlas 2* (1ste dr.). European Bird Census Council & Lynx Edicions.

Kelly, F. L., & King, J. J. (2001). A review of the ecology and distribution of three lamprey species, *Lampetra fluviatilis* (L.), *Lampetra planeri* (Bloch) and *Petromyzon marinus* (L.): A context for conservation and biodiversity considerations in Ireland. *Biology & Environment Proceedings of the Royal Irish Academy*, 165–185.

KEMA. (2006). *Milieueffectrapport voor de bouw van 1600 MW, kolengestookte elektriciteitscentrale van RWE Power AG in de Eemshaven*.

Kempf, N., & Kleefstra, R. (2013). *Moulting Shelduck in the Wadden Sea 2010-2012*.

Kers, A. S., & Zielman, J. B. (2022). *Toelichting op de habitattypenkaart Waddenzee T1. 2012-2019*.

Kers, A. S., Zielman, J., Jentink, R., & Bergwerff, J. R. (2022). *Toelichting op de habitatkaart Noordzeekustzone T1 2013-2019*.

Kersten, M., & Jager, T. (2021). *Vogels Eemshaven-Delfzijl: Evaluatie en nieuwe hoogwatervluchtplaatsen*. www.provinciegroningen.nl

Keus, B. (2021). *Passende beoordeling optimalisatie perceelareaal voor mosselkweek in de Waddenzee*.

Khalid, N. K., Le Calvez, M., Lemire, M., Dinh, Q. T., Fontaine, J., Lair, S., & Sauvé, S. (2024). Occurrence of 80 per and polyfluorinated alkyl substances (PFAS) in muscle and liver tissues of marine mammals of the St. Lawrence Estuary and Gulf, Quebec, Canada. *Frontiers in Environmental Chemistry*, *5*. https://doi.org/10.3389/fenvc.2024.1403728

Kirkwood, R., Bos, O., & Brasseur, S. M. J. M. (2014). *Seal monitoring and evaluation for the Luchterduinen offshore wind farm 1. T0-2013 report*. www.imares.wur.nl

Kirschvink, J. L., Dizon, A. E., & Westphal, J. A. (1986). Evidence From Strandings for Geomagnetic Sensitivity in Cetaceans. *Journal of Experimental Biology*, *120*(1), 1–24. https://doi.org/10.1242/JEB.120.1.1

Kleef, H. L., & Jager, Z. (2002). *Het diadrome visbestand in het Eems-Dollard estuarium in de periode 1999 tot 2001*.

Kleefstra, R. (2019, december 10). *Veldmuizen trekken ook elders in Europa Velduilen aan | Sovon*. https://www.sovon.nl/actueel/nieuwsberichten/veldmuizen-trekken-ook-elders-europa-velduilen-aan

Kleefstra, R., Bregnballe, T., Frikke, J., Günther, K., Hälterlein, B., Hansen, M. B., Hornman, M., Ludwig, J., Meyer, J., & Scheiffahrt, G. (2022). *Trends of migratory and wintering birds in the Wadden Sea 1987/1988 - 2019/2020*.

Kleefstra, R., Bregnballe, T., Frikke, J., Günther, K., Hälterlein, B., Hansen, M. B., Hornman, M., Meyer, J., & Scheiffarth, G. (2022). *Migratory birds. In: Wadden Sea Quality Status Report*.

Kleefstra, R., Smit, C., Kraan, C., Aarts, G., van Dijk, J., & de Jong, M. (2011). Het toegenomen belang van de Nederlandse Waddenzee voor ruiende bergeenden. *Limosa*, *84*, 145–154.

Kleyheeg, E. (2024). Kunnen we iets doen tegen vogelgriepuitbraken bij wilde vogels? *De Levende Natuur*, *125*(2), 64–67. www.delevendenatuur.nl

Klinge, M. (2008). *Ecologische inpasbaarheid staand want visserij kustwateren (exclusief Noordzeekustzone)*. Witteveen+Bos

Klunder, L., van Bleijswijk, J. D. L., Kleine Schaars, L. K., van der Veer, H. W., & Luttikhuizen, P. C. (2021). Impact of mechanical Arenicola dredging on the benthic fauna communities: Assessed by a morphological and molecular approach. *Marine Ecology Progress Series*, *673*, 17–28. https://doi.org/10.3354/meps13816

Knief, U., Bregnballe, T., Alfarwi, I., Ballmann, M. Z., Brenninkmeijer, A., Bzoma, S., Chabrolle, A., Dimmlich, J., Engel, E., Fijn, R., Fischer, K., Hälterlein, B., Haupt, M., Hennig, V., Herrmann, C., In 'T Veld, R., Kirchhoff, E., Kristersson, M., Kühn, S., … Courtens, W. (2024). Highly pathogenic avian influenza causes mass mortality in Sandwich Tern *Thalasseus sandvicensis* breeding colonies across north-western Europe. *Bird Conservation International*, *34*. https://doi.org/10.1017/S0959270923000400

KNMI. (z.d.). *KNMI - Extreem weer*. Geraadpleegd 28 december 2024, van https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/uitleg/extreem-weer

Knoben, R., van der Jagt, H., de Haan, M., Spier, J., Lenferink, W., Goedknegt, A., & Evers, N. (2024). *Analyse KRW-doelbereik Rijkswateren*.

Koch, E. W. (2001). Beyond light: Physical, geological, and geochemical parameters as possible submersed aquatic vegetation habitat requirements. *Estuaries*, *24*(1), 1–17. https://doi.org/10.2307/1352808

Koffijberg, K. (2022). *Effect van zomerstormen op broedvogels in de Waddenzee*.

Koffijberg, K., Boom, C., & Marx, L. (2025). *Verspreiding, trends en vegetatiepreferenties van kwelderbroedvogels in de Nederlandse Waddenzee*. Sovon-rapport 2025/15

Koffijberg, K., & Bos, D. (2021). *Inventarisatie kennis en beheerssituatie broedvogels in de Waddenzee. Deelrapport 2 Wij & Wadvogels 'Pilot handelingsperspectief broedsucces vastelandskust'*.

Koffijberg, K., de Boer, P., Geelhoed, S. C. V., Nienhuis, J., Schekkerman, J., Oosterbeek, K., & Postma, J. (2021). *Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2019*.

Koffijberg, K., Frikke, J., Hälterlein, B., Reichert, G., & Andretzke, H. (2016). *Breeding birds in trouble: A framework for an action plan in the Wadden Sea*.

Koffijberg, K., Kleefstra, R., & van Kleunen, A. (2024). *Aantalstrends, verspreiding, knelpunten en kansen vogels Waddenzee en Noordzeekustzone.*

Koffijberg, K., & Smit, C. (2013). *Broedsucces van kenmerkende kustbroedvogels in de Waddenzee in mineur*.

Kok, A., & Vollenbroek, R. (2024). *Waterbeschikbaarheid Noord-Nederland; Analyse voor de periode 2010-2022*. Longman.

Kooijman, A. M., Bloem, J., Cerli, C., Jagers op Akkerhuis, G. A. J. M., Kalblitz, K., Dimmers, W., Vos, A., Peest, A. K., & Kemmers, R. H. (2014). *Stikstofkringloop in kalkrijke en kalkarme duinbodems en de implicaties daarvan voor de effectiviteit van plaggen*.

Kooijman, A. M., Bruin, C. J. W., van de Craats, A., Grootjans, A. P., Oostermeijer, J. G. B., Scholten, R., & Sharudin, R. (2016). Past and future of the EU-habitat directive species Liparis loeselii in relation to landscape and habitat dynamics in SW-Texel, the Netherlands. *Science of the Total Environment*, *568*, 107–117. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.05.086

Kooijman, A. M., & van Til, M. (2023). Daling stikstofdepositie duinen: aanzet tot herstel vegetatie. *De Levende Natuur*, *124*(3), 105–110. https://delevendenatuurmagazine.nl/de-levende-natuur-nummer-03-2023/daling-stikstofdepositie-aanzet-tot-herstel-vegetatie

Koopmans, M., Fieten, N., Sikkema, M., & Wissman, R. (2022). *Monitoring Fan Swiet nei Salt 2019-2021*. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek

Koopmans, M., & Terpsta, M. (2022). *Ecologische onderzoek aansluiting windpark TNW (op land)*.

Kopetsch, D. (2023). *Stow net fishery Ems 2023 Fish fauna monitoring in accordance with the WFD*. Bioconsult

Kopetsch, D., & Scholle, J. (2017). *Stow net fishery Ems 2017 Fish fauna study within the framework of water status monitoring in accordance with the WFD*. Bioconsult

Kopetsch, D., & Scholle, J. (2021). *Hamenbefischung Unterems 2020 Kurzbericht. Fischfaunistische Untersuchung im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachung nach WRRL*. Bioconsult

Koppenaal, E. C., Esselink, P., van Duin, W. E., & Bakker, J. P. (2021). Temporal and Spatial Accretion Patterns and the Impact of Livestock Grazing in a Restored Coastal Salt Marsh. *Estuaries and Coasts*, *45*(2), 510–522. https://doi.org/10.1007/s12237-021-00963-w

Kraan, C., Piersma, T., Dekinga, A., & Fey, B. (2006). Bergeenden vinden Slijkgarnaaltjes en rust op nieuwe ruiplaats bij Harlingen. *Limosa*, *79*, 19–24. https://www.researchgate.net/publication/294240861

Krijgsveld, K. L., Klaassen, B., & van Der Winden, J. (2022a). *Verstoring van vogels door recreatie. Literatuurstudie van verstoringsgevoeligheid en overzicht van maatregelen. Deel 1 Hoofdrapport*.

Krijgsveld, K. L., Klaassen, B., & van der Winden, J. (2022b). *Verstoring van vogels door recreatie. Literatuurstudie van verstoringsgevoeligheid en overzicht van maatregelen. Deel 2 Soortbesprekingen*.

Krol, J. (2019). *Vegetatieontwikkeling op het groene strand bij Ballum op Ameland. Seizoen 2019*.

Krol, J. (2022). *Natura 2000 Noordzeekustzone Strandbroeders op Ameland. Seizoen 2022*.

Krol, J. (2023). *Kartering groenknolorchis Ameland; Inventarisatie van abundantie en verspreiding op het Groene strand van Ameland, 2023*.

Krol, J., & de Jong, J. F. (2018). *Roofvogelinventarisatie Ameland. Broedparen roofvogels 1987-2017*.

Krol, J., Lodewijks, J. G., & Saathof, L. (2023). *Natura 2000 Noordzeekustzone Strandbroeders op Ameland. Seizoen 2023*.

Krol, J., Lodewijks, J. G., & Saathof, L. (2024). *Sedimentatie metingen op het wad van Ameland, Paesens, Piet Scheveplaat, Engelsmanplaat en Schiermonnikoog*.

Krol, J., Saathof, L., & Lodewijks, J. (2023). *Effect van bodemdaling op situering en hoogteligging van broedkolonies op de Hon en Neerlands Reid op Ameland*.

Kuiper, K., & Brinkman, A. G. (2015). *Antropogene bodemberoering. Verkenning slibhuishouding Waddenzee*.

Kwakernaak, C., Hoeijmakers, D. J. J., Zwarts, M. P. A., Bijleveld, A. I., Holthuijsen, S., de Jong, D. J., & Govers, L. L. (2023). Ragworms (*Hediste diversicolor*) limit eelgrass (*Zostera marina*) seedling settlement: Implications for seed-based restoration. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, *560*, 151853. https://doi.org/10.1016/J.JEMBE.2022.151853

La Haye, M., & Drees, J. M. (2004). *Beschermingsplan noordse woelmuis*.

La Haye, M., & Schekkerman, H. (2017). Voorstel voor monitoring noordse woelmuis d.m.v. eDNA in N2000-gebieden en andere leefgebieden. In *Zoogdiervereniging*.

Lamers, J. (2021, juli 7). *Bescherming strandbroeders, gekooide bontbekplevieren - Terschelling*. https://www.boswachtersblog.nl/terschelling/2021/07/07/bescherming-strandbroeders-gekooide-bontbekplevieren/

Lammerts, E. J., Grootjans, A. P., & Lammerts, E. J. (1998). Key environmental variables determining the occurrence and life span of basiphilous dune slack vegetation. *Acta Botanica Neerlandica*, *47(3)*(3), 369–392.

Latour, J. B., Bijkerk, W., Fieten, N., & Rippen, A. D. (2021a). *Evaluatie Natura 2000-beheerplan Duinen en Lage Land Texel*. www.altwym.nl

Latour, J. B., Bijkerk, W., Fieten, N., & Rippen, A. D. (2021b). *Evaluatie Natura 2000-beheerplan Duinen en Lage Land Texel A&W-rapport 20-225*. www.altwym.nl

Lehikoinen, P., Alhainen, M., Frederiksen, M., Jaatinen, K., Juslin, R., Kilpi, M., Mikander, N., & Nagy, S. (2022). *International Single Species Action Plan for the Conservation of the Common Eider Baltic, North & Celtic Seas Population Norway & Russia Population Svalbard & Franz Josef Land Population. Somateria m. mollissima and S. m. borealis*. https://www.unep-aewa.org/en/publication/international-single-species-action-plan-conservation-common-eider

Leopold, M. F. (2015). *Eat and be eaten: Porpoise diet studies*. Wageningen University & Research.

Leopold, M. F. (2016). Bruinvis verhongert soms in zee vol vis: tien jaar onderzoek naar menu zeezoogdier. *Wageningen World*.

Leopold, M. F. (2023). *De impact van vogelgriep op de grote stern in Nederland en het handelingsperspectief voor het omgaan met vogelgriep bij wilde vogels*. https://doi.org/10.18174/643582

Leopold, M. F., Begeman, L., Van Bleijswijk, J. D. L., IJsseldijk, L. L., Witte, H. J., & Gröne, A. (2015). Exposing the grey seal as a major predator of harbour porpoises. *Proceedings of the royal Society B: Biological Sciences*, *282*(20142429). https://doi.org/10.1098/rspb.2014.2429

Linssen, H., van de Pol, M., Allen, A. M., Jans, M., Ens, B. J., Krijgsveld, K. L., Frauendorf, M., & van der Kolk, H. J. (2019). Disturbance increases high tide travel distance of a roosting shorebird but only marginally affects daily energy expenditure. *Avian Research*, *10*(1). https://doi.org/10.1186/s40657-019-0171-8

Litjens, G., Braakhekke, W., & van Winden, A. (2013). *Realisatieprogramma Ees Dollard Unterems*.

LNV. (2020). *Updated Conservation Plan for the Harbour Porpoise Phocoena phocoena in the Netherlands: maintaining a Favourable Conservation Status*.

Lockyer, C. (2003). Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the North Atlantic: Biological parameters. *NAMMCO Scientific Publications*, *5*, 71. https://doi.org/10.7557/3.2740

Löffler, M. A. M., de Leeuw, C. C., ten Haaf, M. E., Verbeek, S. K., Oost, A. P., Grootjans, A. P., Lammerts, E. J., & Haring, R. M. K. (2008). *Eilanden natuurlijk; Natuurlijke dynamiek en veerkracht op de Waddeneilanden* (B. K. Huizenga, Red.). Het Tij geleerd.

Löffler, M. A. M., de Leeuw, C. C., ten Haaf, M. E., Verbeek, S. K., Oost, A. P., Lammerts, E. J., & Haring, R. M. K. (2011). *Back to basics; natural processes and resilience on the dutch wadden sea barrier islands*. http://hdl.handle.net/2066/91588

Löffler, M. (red.), & Löffler, M. (red.). (2024). *Monitoring effecten van bodemdaling op Ameland. Evaluatie na 36 jaar gaswinning*.

Lok, T., Overdijk, O., Horn, H., & Piersma, T. (2009). De Lepelaarpopulatie van de Wadden: Komt het einde van de groei in zicht? *Limosa*, *82*, 149–157.

Lok, T., Overdijk, O., Tinbergen, J. M., & Piersma, T. (2013). Seasonal variation in density dependence in age-specific survival of a long-distance migrant. *Ecology*, *94*(10), 2358–2369. https://doi.org/10.1890/12-1914.1

Loonstra, A. H. J. (2023). *Broedvogelmonitoring op de Dollard in 2022*.

Loonstra, A. H. J., van Assen, J., Koffijberg, K., Scholten, S., & Bos, D. (2021). *Broedvogelmonitoring op de Dollard in 2021*.

Luck, C., Jessopp, M., Tully, O., Cosgrove, R., Rogan, E., & Cronin, M. (2020). Estimating protected species bycatch from limited observer coverage: A case study of seal bycatch in static net fisheries. *Global Ecology and Conservation*, *24*, 1–12. https://doi.org/10.1016/J.GECCO.2020.E01213

Lucke, K., Siebert, U., Lepper, P. A., & Blanchet, M.-A. (2009). Temporary shift in masked hearing thresholds in a harbor porpoise (Phocoena phocoena) after exposure to seismic airgun stimuli. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *125*(6), 4060–4070. https://doi.org/10.1121/1.3117443

Luis, A., Goss-Custard, J. D., & Moreira, M. H. (2001). A method for assessing the quality of roosts used by waders during high tide. *Wader Group Bulletin*, *96*, 71–73. https://www.researchgate.net/publication/286629678

Lyssikatos, M. C., & Wenzel, F. W. (2024). What bycatch tells us about the diet of harbor and gray seals and overlap with commercial fishermen. *Frontiers in Conservation Science*, *5*, 1377673. https://doi.org/10.3389/FCOSC.2024.1377673/BIBTEX

Maas, C. (2023, december 12). *Katten in de duinen van Texel - Texel*. https://www.boswachtersblog.nl/texel/2023/12/12/katten-in-de-duinen-van-texel/

Maathuis, M. A. M., Berg, F., Couperus, B., Poos, J. J., & Tulp, I. (2025). The function of the Wadden Sea in the life cycle of small pelagic fish. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, *313*. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2024.109043

Maathuis, M. A. M., Couperus, B., van der Molen, J., Poos, J. J., Tulp, I., & Sakinan, S. (2023). Resolving the variability in habitat use by juvenile small pelagic fish in a major tidal system by continuous echosounder measurements. *Marine Ecology Progress Series*, *SPF2*. https://doi.org/10.3354/meps14368

Madlener, B. (2024). *Kamerbrief tussenevaluatie KRW*. I E NW/BSK-2024/335880

Madsen, T., Bohn, P., Rose, E. M., & Ram, M. (2025). *Ultrasonic antifouling system for preventing marine growth onboard ships Initial evaluation of efficacy and environmental side effects Final report of report parts on underwater noise) Ultrasonic antifouling system for preventing marine growth onboard ships Initial evaluation of efficacy and environmental side effects*. www.dhigroup.com

Maitland, P. S., & Hatton-Ellis, T. W. (2003). Ecology of the Allis and Twaite Shad, *Alosa alosa* and *Alosa fallax*. *Conserving Natura 2000 Rivers*, *3*, 28.

Manche, P. (2022). *Zenderonderzoek aan Visdieven en Noordse Sterns op broedeiland Stern in 2022*. Sovon-rapport 2023/17

Manche, P., Poot, M., Kleefstra, R., Koffijberg, K., Maathuis, M., Schekkerman, H., & Van Roomen, M. (2023). *Aantallen en verspreiding van visetende broedvogels in het Nederlandse Waddengebied in mei-juni 2022*. Sovon Vogelonderzoek Nederland

Manche, P., Ubels, B., de Boer, P., Oosterbeek, K., Koffijberg, K., & Duijns, S. (2024). *Voortgangsrapportage Wij&Wadvogels projectlocaties en verdiepende monitoring voor kustbroedvogels en weidevogels broedseizoen 2023*. Sovon-rapport 2024/14

Mandema, F. S. (2014). *Grazing as a nature management tool; An experimental study of the effects of different livestock species and stocking densities on salt-marsh birds. Thesis*.

Manshanden, G. A. M. (2017a). *Najaarsbemonstering vispassage Den Oever*.

Manshanden, G. A. M. (2017b). *Voorjaarsbemonstering vispassage Den Oever 2017*.

Manshanden, G. A. M. (2018). *Voorjaarsbemonstering vispassage Den Oever 2018*.

MARCEL R Fotografie. (z.d.). *Workshops Excursies en meer*. Geraadpleegd 19 augustus 2025, van https://www.enrenou.nl/workshops-excursies-en-meer/

Marijt, M. A. T., Wolma, A., Bruil, L., Hijner, N., Heusinkveld, J., Van Der Stegen, T., Hill, Y., Govers, L. L., & Van Der Kamp, M. (2024). *Zeegrasherstel Zee & Delta en Noord Nederland Rapportage kennisontwikkeling Groot en Klein zeegras NN 2023-2024*. Witteveen+Bos

MarLuz. (z.d.). *Yoga retreat Schiermonnikoog - MarLuz*. Geraadpleegd 11 januari 2025, van https://marluz.nl/agenda/yoga_retreat-schiermonnikoog/

Masterplan Ems 2050. (z.d.). *Flexible Tidesteuerung*. Geraadpleegd 7 augustus 2025, van https://www.masterplan-ems.info/massnahmen/flexible-tidesteuerung

Meijer, J., Bilius, M., & Vriens, G. (2017). *Document PAS-Gebiedsanalyse voorTexel*.

Meijer, J. E. (2020). *Evaluatie begrazing Schiermonnikoog 2015-2019*.

Meijer, J., Krap, G., & Lammerts, E. (2016). *Natura 2000-beheerplan Schiermonnikoog (6)*.

Meijer, J., Vriens, G., Krap, S., & Lammerts, E. (2016). *Natura 2000-beheerplan Ameland*.

Meijer, J., Vriens, G., & Lammerts, E. (2016). *Natura 2000-beheerplan voor Terschelling*.

Meijer, K. J., Franken, O., Bijleveld, A., van Eerden, M., Witte, S., Holthuijsen, S. J., Smeele, Q., van der Heide, T., Govers, L. L., van der Eijk, A., & Olff, H. (2025). Klein deel onderwaternatuur Waddenzee adequaat beschermd. *De Levende Natuur*, *126*(2), 72–75. https://delevendenatuurmagazine.nl/de-levende-natuur-nummer-02-2025/klein-deel-onderwaternatuur-waddenzee-adequaat-beschermd/

Meijer, K. J., Franken, O., Witte, S., Holthuijsen, S. J., van der Heide, T., Govers, L. L., & Olff, H. (2024). Hotspots in peril: Misalignment of conservation efforts and ecological values in a shallow coastal sea. *People and Nature*. https://doi.org/10.1002/pan3.10757

Meijles, E., van der Veen, E., Rijnks, R., Vroom, M., & Sijtsma, F. (2018). *Monitoring vaarrecreatie op de Waddenzee-seizoen 2017 Deelrapport: AIS en Radar Auteurs*.

Meijles, E., van der Veen, E., Sijtsma, F., Ens, B. J., van der Zee, E., Vroom, M., & van der Tuuk, B. (2019). *Recreatievaart en natuur in de Waddenzee - seizoen 2018*.

Merkel, F. R., Mosbech, A., & Riget, F. (2009). Common Eider *Somateria mollissima* Feeding Activity and the Influence of Human Disturbances. *Ardea*, *97*(1), 99–107. https://doi.org/10.5253/078.097.0112

Mestdagh, S. (2024). *Kennisoverzicht en aanbevelingen schelpenwinning Waddenzee*.

Miller, D. L., Rexstad, E., Thomas, L., Laake, J. L., & Marshall, L. (2019). Distance sampling in R. *Journal of Statistical Software*, *89*(1), 1–28. https://doi.org/10.18637/jss.v089.i01

Ministerie IenW. (2020). *Agenda voor het Waddengebied 2050. Koersen naar een veilig, vitaal en veerkrachtig Waddengebied in 2050*.

Ministerie van Economische Zaken. (2014). *Leeswijzer Natura 2000 profielen. Geheel herziene versie, september 2014*.

Ministerie van IenW, & Ministerie van LNV. (2018). *KRM-factsheet PAKs in biota (D8C1)*. https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/intermediate-assessment-2017/pressures-human-activities/

Ministerie van Infrastructuur en Milieu, & Rijkswaterstaat Noord-Nederland. (2016). *Natura 2000-beheerplan Waddenzee. Periode 2016-2022*.

Ministerie van Infrastructuur en Water & Rijkswaterstaat. (2024). *KRW-factsheet Waddenkust (kustwater)*.

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat & Rijkswaterstaat. (2024a). *KRW-factsheet Eems-Dollard*.

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat & Rijkswaterstaat. (2024b). *KRW-factsheet Waddenzee 2024*.

Ministerie van LNV. (2006a). *Natura 2000 doelendocument. Duidelijkheid bieden, richting geven en ruimte laten*.

Ministerie van LNV. (2006b). *Natuurkalender broedvogels*.

Ministerie van LNV. (2008a). *Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Waddenzee*. http://www.minlnv.nl/natura2000

Ministerie van LNV. (2008b). Natura 2000 profielendocument Bruinvis (*Phocoena phocoena*) H1351. *Natura 2000*.

Ministerie van LNV. (2008c). Natura 2000 profielendocument Fint (*Alosa fallax*) H1103. *Natura 2000*.

Ministerie van LNV. (2008d). Natura 2000 profielendocument Groenknolorchis (*Liparis loeselii*) H1903. In *Natura 2000*.

Ministerie van LNV. (2008e). Natura 2000 profielendocument Nauwe korfslak (*Vertigo angustior*) H1014. *Natura 2000*.

Ministerie van LNV. (2008f). Natura 2000 profielendocument Noordse woelmuis (*Microtus oeconomus arenicola*) H1340. *Natura 2000*.

Ministerie van LNV. (2008g). *Profiel H1140 - Slik en zandplaten*.

Ministerie van LNV. (2008h). *Profiel H1310 - Zilte pioniervegetaties*.

Ministerie van LNV. (2008i). *Profiel H1320- Schorren met slijkgrasvegetaties (Spartinion maritimae)*.

Ministerie van LNV. (2008j). *Profiel H1330 - Schorren met zilte graslanden*.

Ministerie van LNV. (2008k). *Profiel H2110 - Embryonale wandelende duinen*.

Ministerie van LNV. (2008l). *Profiel H2120 - Witte duinen*.
Ministerie van LNV. (2008m). *Profiel H2130 - Grijze duinen*.
Ministerie van LNV. (2008n). *Profiel H2160 - Duindoornstruwelen*.
Ministerie van LNV. (2008o). *Profiel H2170- Kruipwilgstruwelen*.
Ministerie van LNV. (2008p). *Profiel H2190 - Vochtige duinvalleien*.
Ministerie van LNV. (2008q). *Profieldocument A137 Bontbekplevier*.
Ministerie van LNV. (2008r). *Profieldocument A149 Bonte strandloper*.
Ministerie van LNV. (2014a). *H1364 Profiel Grijze zeehond (Halichoerus grypus)*.
Ministerie van LNV. (2014b). *H1365 Profiel Gewone zeehond (Phoca vitulina)*.
Ministerie van LNV. (2014c). *Profiel H1110 - Permanent overstroomde zandbanken (versie 2014)*.
Ministerie van LNV. (2016). *Profiel H1130 Estuaria*.
Ministerie van LNV. (2020a). *Beleid voor mosselzaadinvanginstallaties (MZI's) 2021 t/m 2026*.
Ministerie van LNV. (2020b). *Leidraad toegangsbeperking Waddenzee (Juridisch te beschouwen als vaste gedragslijn). Leidraad toepassing art. 2.5 Wet Natuurbescherming*.
Ministerie van LNV. (2024). *Toelichting op abiotische kenmerken habitattypen*.
Ministerie van LVVN. (2024a). *Waddenzee: Doelstelling | Natura 2000*. https://www.natura2000.nl/gebieden/friesland/waddenzee/waddenzee-doelstelling
Ministerie van LVVN. (2025a). *Besluit; Wet natuurbescherming; Nederlandse garnalenvissers; individuele stikstoftoetsing*. https://puc.overheid.nl/doc/PUC_792217_17
Ministerie van LVVN. (2025b). *Introductie Waddenzee | Natura 2000*. https://www.natura2000.nl/gebieden/friesland/waddenzee
Ministerie van LVVN, Rijkswaterstaat, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, E. und K., Wasserstrassen- und Schiffahrtsverwaltung des Bundes, & Gemeente Eemsdelta. (2025). *Ecologische strategie voor Sedimentmanagement in de Eems-Dollard. Herbevestiging en actualisatie van het Streefbeeld in 2025*.
Molenaar, P., Bangma, T., Glorius, S., van Mens, A., Meeldijk, C., Mattens, A., & Volwater, J. (2023). *Innovatieproject selectieve garnalenvisserij Waddenzee: praktijkproeven voor een selectievere garnalenvisserij*. https://doi.org/10.18174/638664
Mörner, T., Hansson, T., Carlsson, L., Berg, A. L., Ruiz Muñoz, Y., Gustavsson, H., Mattsson, R., & Balk, L. (2017). Thiamine deficiency impairs common eider (*Somateria mollissima*) reproduction in the field. *Scientific Reports*, *7*(1). https://doi.org/10.1038/s41598-017-13884-1
Mulder, I. (2011). *Dispersal and habitat use in juvenile River lamprey (Lampetra fluviatilis (L.))*.
Mulder, P., & Posthuma, A. (2024). *Jaarrapportage baggerwerkzaamheden Waddenzee V2.0*.
Nachtsheim, D. A., Johnson, M., Schaffeld, T., van Neer, A., Madsen, P. T., Findlay, C. R., Rojano-Doñate, L., Teilmann, J., Mikkelsen, L., Baltzer, J., Ruser, A., Siebert, U., & Schnitzler, J. G. (2023). Vessel noise exposures of harbour seals from the Wadden Sea. *Scientific Reports 2023 13:1*, *13*(1), 1–11. https://doi.org/10.1038/s41598-023-33283-z
Nachtsheim, D. A., Viquerat, S., Ramírez-Martínez, N. C., Unger, B., Siebert, U., & Gilles, A. (2021). Small Cetacean in a Human High-Use Area: Trends in Harbor Porpoise Abundance in the North Sea Over Two Decades. *Frontiers in Marine Science*, *7*, 606609. https://doi.org/10.3389/FMARS.2020.606609/BIBTEX
Nationaal Park Schiermonnikoog. (2022, februari 28). *Vangactie van verwilderde katten in het Nationaal Park.* Nationaal Park Schiermonnikoog.
Nationaal Programma Groningen. (z.d.). *Van Aa naar Zee - Nationaal Programma Groningen*. Geraadpleegd 12 februari 2025, van https://www.nationaalprogrammagroningen.nl/projecten/landschapswerkplaats/van-aa-naar-zee/
Natuurmonumenten. (2016, mei 24). *Nature Today | Enorme aantallen broedende grote sterns op Texel*. https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=22739
Nauta, J., Meijer, K. J., de Groot, L. W., Reijers, V. C., Bouma, T. J., van der Wal, D., Olff, H., Holthuijsen, S. J., Bijleveld, A. I., van der Veer, H. W., Franken, O., & Govers, L. L. (2024). Mutual

facilitation between foundation species *Mytilus edulis* and *Lanice conchilega* promotes habitat heterogeneity on tidal flats. *Frontiers in Marine Science*, *11*. https://doi.org/10.3389/fmars.2024.1354009

NDFF. (2024). *Nationale Databank Flora en Fauna Uitvoerportaal*. NDFF.nl

Neckheim, C. M., van Leeuwen, S. J., & Jansen, E. A. (2007). *De malacofauna van Rottumeroog. Verslag van een inventarisatie in het kader van het Project Habslak en het Atlasporject Nederlandse Mollusken*.

Nijssen, M., Wouters, B., Vogels, J., Kooijman, A. M., van Oosten, H., van Turnhout, C., Wallis de Vries, M., Dekker, J., & Janssen, I. (2014). *Begrazingsbeheer in relatie tot herstel van faunagemeenschappen in droge duingraslanden: eindrapportage 2009-2013*.

NIOZ. (z.d.). *Sea water temperature*. Royal Netherlands Institute for Sea Research. Geraadpleegd 17 januari 2025, van https://www.nioz.nl/en/expertise/wadden-delta-research-centre/data-tools/long-term-ecological-time-series/sea-water-temperature

NIOZ. (2023). *Warmest June ever recorded in Wadden Sea; concerns for mortality in overheated cockles*. https://www.nioz.nl/en/news/june-warmest-month-ever-recorded-in-wadden-sea-concerns-for-mortality-in-overheated-cockles

Nitroz, R. (2019). *Texel - Ceres kitespot*. https://hanglos.nl/news/348304/texel-ceres-kitespot.html

Nolte, S. (2014). *Grazing as a nature-management tool; The effect of different livestock species and stocking densities on salt-marsh vegetation and accretion. Thesis*.

Noordhuis, R., Groot, S., Dionisio Peres, M., & Maarse, M. (2014). *Wetenschappelijk eindadvies ANT-IJsselmeergebied. Vijf jaar studie naar kansen voor het ecosysteem van het IJsselmeer, Markermeer en IJmeer met het oog op de Natura 2000 doelen.*

NOS. (2016, juni 23). *Hoe groot is het 'probleem' van boren op de Waddenzee?* https://nos.nl/artikel/2113044-hoe-groot-is-het-probleem-van-boren-op-de-waddenzee

Nuijten, R. J. M. (2020). *Bewick's swan in a changing world: Species responses and the need for dynamic nature conservation* [Universiteit van Amsterdam]. https://dare.uva.nl

OBN Natuurkennis. (z.d.). *N08.02 Open duin*. OBN Natuurkennis. Geraadpleegd 15 september 2024, van natuurkennis.nl/natuurtypen/n08-open-duinen/n08-02-open-duin//Herstel-en-inrichting-N0802/

Ocean Literacy Portal. (2024). *Ocean plastic pollution an overview: data and statistics*. https://oceanliteracy.unesco.org/plastic-pollution-ocean/

Odé, B., & Bolier, A. (2003). *Groenknolorchis op de kaart*.

Oliva, M., De Marchi, L., Cuccaro, A., Fumagalli, G., Freitas, R., Fontana, N., Raugi, M., Barmada, S., & Pretti, C. (2023). Introducing energy into marine environments: A lab-scale static magnetic field submarine cable simulation and its effects on sperm and larval development on a reef forming serpulid. *Environmental Pollution*, *328*, 121625. https://doi.org/10.1016/J.ENVPOL.2023.121625

Olsen, M. T., Andersen, L. W., Dietz, R., Teilmann, J., Härkönen, T., & Siegismund, H. R. (2014). Integrating genetic data and population viability analyses for the identification of harbour seal (*Phoca vitulina*) populations and management units. *Molecular Ecology*, *23*(4), 815–831. https://doi.org/10.1111/MEC.12644

Omrop Fryslân. (2018). *Konijnen reproduceren niet genoeg op Schiermonnikoog - Omrop Fryslân*. https://www.omropfryslan.nl/nl/nieuws/803527/konijnen-reproduceren-niet-genoeg-op-schiermonnikoog

Omrop Fryslân. (2020). *Herinrichting duingebied Hagedoornveld op Ameland zo goed als afgerond*. https://www.omropfryslan.nl/nl/nieuws/1017276/herinrichting-duingebied-hagedoornveld-op-ameland-zo-goed-als-afgerond

Oost, A. P., Hoekstra, P., Wiersma, A., Flemming, B., Lammerts, E. J., Pejrup, M., Hofstede, J., van der Valk, B., Kiden, P., Bartholdy, J., van der Berg, M. W., Vos, P. C., de Vries, S., & Wang, Z. B. (2012). Barrier island management: Lessons from the past and directions for the future. *Ocean and Coastal Management*, *68*, 18–38. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2012.07.010

Oost, A. P., van de Heide, T., Esselink, P., & Lammerts, E. J. (2018). *Natuurherstel door dynamisering op de Boschplaat OBN Deskundigenteam Duin-en Kustlandschap*. www.natuurkennis.nl

Öst, M., Lindén, A., Karell, P., Ramula, S., & Kilpi, M. (2018). To breed or not to breed: drivers of intermittent breeding in a seabird under increasing predation risk and male bias. *Oecologia*, *188*(1), 129–138. https://doi.org/10.1007/s00442-018-4176-5

Ottburg, F. G. W. A., & Janssen, J. A. M. (2014). *Habitatrichtlijnsoorten in Natura 2000-gebieden - Beoordeling van populatie, leefgebieden en isolatie in de Standard Data Forms*.

PAGW. (z.d.). *Toekomstbestendig Lauwersmeer | Waar we werken | PAGW*. Geraadpleegd 9 februari 2025, van https://www.pagw.nl/waar-we-werken/waddengebied/toekomstbestendig-lauwersmeer

Paoletti, S., Brabant, R., Degraer, S., Strammer, I., Sigray, P., Rolleberg, N., Stewart, B. G., Aerts, J., Hutchinson, Z. L., & Gill, A. G. (2023). *The effect of electromagnetic fields generated by alternating current cable on the early life-stages of marine species. In: EDEN 2000 Exploring options for a nature-proof development of offshore wind fams inside a Natura 2000 area*.

Patberg, W. (2015). *KRW visstandmonitoring Lauwersmeer 2014*. Koeman & Bijkerk.

Patberg, W., Leeuw, J. J. de, & Winter, H. V. (2005). *Verspreiding van rivierprik, zeeprik, fint en elft in Nederland na 1970*. RIVO.

Peletier, H., & Janssen, G. M. (2004). *De levende natuur als ecosysteemvormer in kustgebieden*.

Penning, E., Verkuil, Y. I., Klunder, L., & Reneerkens, J. (2022). Sanderlings Feed on a Diverse Spectrum of Prey Worldwide but Primarily Rely on Brown Shrimp in the Wadden Sea. *Ardea*, *110*(2), 187–199. https://doi.org/10.5253/arde.2022.a11

Penninkhof, E. (2013). Wat eet de slechtvalk op het wad? *Sovon-nieuws*.

Pennisi, E. (2024). Conservationists are waging a global war on island rats. *AAAS Articles DO Group*. https://doi.org/10.1126/SCIENCE.ZGKOTG8

Philipp, C., Unger, B., Ehlers, S. M., Koop, J. H. E., & Siebert, U. (2021). First Evidence of Retrospective Findings of Microplastics in Harbour Porpoises (*Phocoena phocoena*) From German Waters. *Frontiers in Marine Science*, *8*. https://doi.org/10.3389/fmars.2021.682532

Philippart, C. J. M., Ballesta-Artero, I., Candy, A. S., van Leeuwen, S. M., Stocchi, P., Elschot, K., & van Puijenbroek, M. E. B. (2020). *Factors underlying the recovery potential of littoral seagrass in the Dutch Wadden Sea*.

Philippart, C. J. M., Baptist, M. J., Bastmeijer, C. J., Bregnballe, T., Buschbaum, C., Hoekstra, P., Laursen, K., van Leeuwen, S. M., Oost, A. P., Wegner, M., & Zijlstra, R. (2024). *Wadden Sea Quality Status Report: Climate change*.

Pinzone, M., Parmentier, K., Siebert, U., Gilles, A., Authier, M., Brownlow, A., Caurant, F., Das, K., Galatius, A., Geelhoed, S. C. V., Hernández Sánchez, M. T., Mendez-Fernandez, P., Murphy, S., Persson, S., Roos, A., Van Den Heuvel-Greve, M., & Vinas, L. (2022). *2022 Pilot Assessment of Status and Trends of Persistent Chemicals in Marine Mammals Pilot Assessment of Status and Trends of Persistent Chemicals in Marine Mammals Pilot Assessment of Status and Trends of Persistent Chemicals in Marine Mammals*. https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qsr-2023/indicator-assessments/pcb-marine-

Platteeuw, M., & van Eerden, M. B. (1997). *Sex dependent differences in exploitation of fish stock in Red-breasted Mergansers Mergus serrator utilising a two prey system in winter*.

Possen, B. J. H. M. (2017). *Weging alternatieven in het licht van de Wet natuurbescherming. MER militaire luchthaven De Kooy*.

Pranger, D. P., & Tolman, M. E. (2018). *Toelichting bij de Vegetatiekartering Schiermonnikoog 2016*.

Pranger, D. P., & Tolman, M. E. (2020). *Toelichting bij de Vegetatiekartering Punt van Reide en Dollard 2018*.

Pranger, D. P., & Tolman, M. E. (2022). *Toelichting bij de vegetatiekartering Ameland 2020*.

Pranger, D. P., & Tolman, M. E. (2024). *Toelichting bij de Vegetatiekartering Schiermonnikoog 2022*.

Prins, T., Blauw, A., Vilmin, L., van der Heijden, L., Heye, S., & Buckman, S. (2023). *Modelling of nutrient load scenarios and transboundary nutrient transport A model study for OSPAR regions II, III and IV*.

Prins, T., van der Meer, J., Herman, P., van der Spek, A. J. F., Chen, C., Wymenga, E., van der Zee, E., Stienen, E., Aarts, G., Meijer-Holzhauer, H., Adema, J., Craeymeersch, J. A., van Wolfshaar, K., Bolle, L., Poot, M., Hintzen, N., van Horssen, P., Fijn, R., Glorius, S., … van Hoof, L. (2020). *Eindrapportage monitoring- en onderzoeksprogramma Natuurcompensatie Voordelta (PMR-NCV)*. https://doi.org/10.18174/524298

Programma Aanpak Grote Wateren. (2025). *Ecologisch Streefbeeld Waddenzee inclusief Eems-Dollard; Een ecologische visie richting 2050.*

Programma naar een Rijke Waddenzee. (2013). *Vismigratierivier Afsluitdijk. Haalbaarheid en projectplan*.

Programma naar een Rijke Waddenzee. (2016, december 6). *Kabeljauw wordt zeldzamer in Duitse Waddenzee - Programma naar een Rijke Waddenzee*. Rijke Waddenzee. https://rijkewaddenzee.nl/nieuws/kabeljauw-wordt-zeldzamer-in-duitse-waddenzee/index.htm

Programma naar een Rijke Waddenzee. (2023). *Voortgangsrapportage Mosselconvenant 2022*.

Prop, J., Oudman, L., de Boer, H., Gerdes, K., Ubels, R., & Wolters, E. (2012). Wadvogels in de Dollard Herstel van aantallen of aantasting van een natuurlijk systeem? *Limosa*, *85*, 1–12.

Provincie Drenthe. (2023). *Concept Natuurdoelanalyse Drentsche Aa*.

Provincie Fryslân. (z.d.). *Verwilderde katten in Fryslân*. Geraadpleegd 19 september 2024, van fryslan.frl/verwilderde-katten-in-fryslan

Provincie Fryslân. (2023a). *Natuurdoelanalyse Ameland; concept juni 2023*.

Provincie Fryslân. (2023b). *Natuurdoelanalyse Terschelling; concept juni 2023*.

Provincie Fryslân. (2023c). *Natuurdoelanalyse Vlieland; concept juni 2023*.

Provincie Fryslân. (2023d). *Schiermonnikoog Concept juni 2023 Natuurdoelanalyse*.

Provincie Fryslân. (2024). Noordzeekustzone Bekendmaking vergunning Wet natuurbescherming. *Provinciaal blad Provincie Fryslân*, *5981*.

Provincie Fryslân. (2025). *Wat sleep jij allemaal mee? | Fryslan*. Provinsje Fryslân. https://www.fryslan.frl/watsleepjijmee

Provincie Groningen. (z.d.-a). *Dubbele Dijk*. Geraadpleegd 9 juni 2025, van https://www.provinciegroningen.nl/projecten/dubbele-dijk/

Provincie Groningen. (z.d.-b). *Kustontwikkeling Eemszijlen/Groote Polder - Provincie Groningen*. Geraadpleegd 20 september 2024, van https://www.provinciegroningen.nl/projecten/kustontwikkeling-eemszijlen/

Provincie Noord-Holland. (2023). *Natuurdoelanalyse Duinen en Lage Land Texel*.

Provoost, P., van Heuven, S., Soetaert, K., Laane, R., & Middelburg, J. J. (2010). Long-term record of pH in the Dutch coastal zone: a major role for eutrophication-induced changes. In *Biogeosciences Discussions* (Nummer 7, pp. 4127–4152). https://doi.org/10.5194/bgd-7-4127-2010

Putman, N. F., Williams, C. R., Gallagher, E. P., & Dittman, A. H. (2020). A sense of place: Pink salmon use a magnetic map for orientation. *Journal of Experimental Biology*, *223*(4). https://doi.org/10.1242/jeb.218735

Quirijns, F. J., Beier, U., Deetman, B., Hoekstra, G., Mol, A., & Zaalmink, W. (2021). *Beschrijving garnalenvisserij : Huidige situatie, knelpunten en kansen*. https://doi.org/10.18174/547410

Quirijns, F. J., van Giels, J., & Dijkstra, E. S. (2008). *Garnalenvisserij: pilots voor verbetering discardoverleving*.

Rabaut, M., Braeckman, U., Hendrickx, F., Vincx, M., & Degraer, S. (2008). Experimental beam-trawling in *Lanice conchilega* reefs: Impact on the associated fauna. *Fisheries Research*, *90*(1–3), 209–216. https://doi.org/10.1016/J.FISHRES.2007.10.009

RAVON. (z.d.). *Zeeprik*. Geraadpleegd 11 februari 2025, van https://www.ravon.nl/Soorten/Soortinformatie/zeeprik

RAVON, Sportvisserij Nederland, Kranenbarg, J., Herder, J., van Emmerik, W., & Groen, M. (2022). *Visatlas van Nederland*.

Rechtbank Noord-Nederland. (2024a, juni 14). *ECLI:NL:RBNNE:2024:2334*. https://uitspraken.rechtspraak.nl/details?id=ECLI:NL:RBNNE:2024:2334

Rechtbank Noord-Nederland. (2024b, november 18). *ECLI:NL:RBNNE:2024:4476*. https://uitspraken.rechtspraak.nl/details?id=ECLI:NL:RBNNE:2024:4476

Reeves, R. R., McClellan, K., & Werner, T. B. (2013). Marine mammal bycatch in gillnet and other entangling net fisheries, 1990 to 2011. *Endangered Species Research*, *20*(1), 71–97. https://doi.org/10.3354/ESR00481

Rehlmeyer, K., Franken, O., van der Heide, T., Holthuijsen, S. J., Meijer, K. J., Olff, H., Lengkeek, W., Didderen, K., & Govers, L. L. (2024a). Reintroduction of self-facilitating feedbacks could advance subtidal eelgrass (*Zostera marina*) restoration in the Dutch Wadden Sea. *Frontiers in Marine Science*, *11*. https://doi.org/10.3389/fmars.2024.1253067

Reijnders, PJ. H. (1986). Reproductive failure in common seals feeding on fish from polluted coastal waters. *Nature*, *324*(4), 324.

Reise, K. (2005). Coast of change: Habitat loss and transformations in the Wadden Sea. *Helgoland Marine Research*, *59*(1), 9–21. https://doi.org/10.1007/s10152-004-0202-6

Reise, K., Buschbaum, C., Lackschewitz, D., Thieltges, D. W., Waser, A. M., & Wegner, K. M. (2023). Introduced species in a tidal ecosystem of mud and sand: curse or blessing? In *Marine Biodiversity* (Vol. 53, Nummer 1). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. https://doi.org/10.1007/s12526-022-01302-3

Reise, K., & Kohlus, J. (2008). Seagrass recovery in the Northern Wadden Sea? *Helgoland Marine Research*, *62*(1), 77–84. https://doi.org/10.1007/s10152-007-0088-1

Respondek, G., Günther, C., Beier, U., Bleeker, K., Pedersen, E. M., Schulze, T., & Temming, A. (2022). Connectivity of local sub-stocks of Crangon crangon in the North Sea and the risk of local recruitment overfishing. *Journal of Sea Research*, *181*. https://doi.org/10.1016/j.seares.2022.102173

RHW - Combi RHDHV & W+B. (2025). *Natuurtoets - Programma Aansluiting Wind Op Zee (PAWOZ) - Eemshaven - (Ontwerp)programma*. www.witteveenbos.com

Ricklefs, K., Franken, O., Glorius, S., Mascioli, F., Nielsen, P., Reimers, H.-C., & Trampe, A. (2022). *Subtidal habitats. Wadden Sea Quality Status Report*.

Rijks, J. M., Leopold, M. F., Kühn, Su., in 't Veld, R., Schenk, F., Brenninkmeijer, A., Lilipaly, S. J., Ballmann, M. Z., Kelder, L., de Jong, J. W., Courtens, W., Slaterus, R., Kleyheeg, E., Vreman, S., Kik, M. J. L., Gröne, A., Fouchier, R. A. M., Engelsma, M., de Jong, M. C. M., … Beerens, N. (2022). Mass Mortality Caused by Highly Pathogenic Influenza A(H5N1) Virus in Sandwich Terns, the Netherlands, 2022. *Emerging Infectious Diseases*, *28*(12), 2538–2542. https://doi.org/10.3201/eid2812.221292

Rijksoverheid. (z.d.). *Zwerfafval op land en in zee (plasticsoep)* | *Afval*. Rijksoverheid. Geraadpleegd 10 april 2025, van https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/afval/kunststofafval-in-zee-plasticsoep

Rijksoverheid. (2022). *Programma Noordzee 2022-2027*.

Rijksoverheid. (2024). *Evaluation Updated Conservation Plan for the Harbour Porpoise in the Netherlands*. https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qsr-2023/indicator-assessments/pcb-marine-mammals-pilot/

Rijkswaterstaat. (2018). *Peilbesluit IJsselmeergebied*. RWS-2018/16279

Rijkswaterstaat. (2023). *Factsheet KRW Waterlichaam Eems-Dollard. Tussentijdse versie v6 2023-02-23*.

Rijkswaterstaat. (2024a). *Bijlage 1: Onderbouwing suppletieprogramma 2024-2027*. www.rijkswaterstaat.nl/kustlijnzorg

Rijkswaterstaat. (2024b). *Rijkswaterstaat GeoViewer Kweldervegetatie*. Rijkswaterstaat.

Rijkswaterstaat. (2024c, juni 12). *Voortbouwen op project Waddenmozaïek met perenboom-riffen*. Rijkswaterstaat. https://www.rijkswaterstaat.nl/nieuws/archief/2024/06/rijkswaterstaat-bouwt-voort-op-project-waddenmozaiek-met-nieuwe-perenboom-riffen

Rijkswaterstaat. (2025a, januari 14). *Waddenzee: proef met minder baggeren in vaargeul Boontjes*. Rijkswaterstaat. https://www.rijkswaterstaat.nl/nieuws/archief/2025/01/waddenzee-rijkswaterstaat-start-proef-met-minder-baggeren-in-vaargeul-boontjes-bij-harlingen

Rijkswaterstaat. (2025b, april 22). *Buitendijkse Slibsedimentatie Eems-Dollard naar realisatie*. https://www.rijkswaterstaat.nl/nieuws/archief/2025/04/buitendijkse-slibsedimentatie-eems-dollard-naar-realisatie

Rijkswaterstaat - Projectteam VVDO. (2025). *Plan van Aanpak Vis- en Verziltingsmaatregelen Den Oever*.

Rippen, A., van der Zee, E., Fieten, N., Latour, J., & Wymenga, E. (2020). *Review effecten natuurlijke bodemdynamiek en menselijke bodemberoering in de sublitorale Waddenzee*.

RIVM. (2024). *AERIUS Monitor*. monitor.aerius.nl

Rogers, D. I., Battley, P. F., Piersma, T., van Gils, J. A., & Rogers, K. G. (2006). High-tide habitat choice: insights from modelling roost selection by shorebirds around a tropical bay. *Animal Behaviour*, *72*(3), 563–575. https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2005.10.029

Rogers, D. I., Piersma, T., & Hassell, C. J. (2006). Roost availability may constrain shorebird distribution: Exploring the energetic costs of roosting and disturbance around a tropical bay. *Biological Conservation*, *133*(2), 225–235. https://doi.org/10.1016/J.BIOCON.2006.06.007

Rojano-Donãte, L., McDonald, B. I., Wisniewska, D. M., Johnson, M., Teilmann, J., Wahlberg, M., Højer-Kristensen, J., & Madsen, P. T. (2018). High field metabolic rates of wild harbour porpoises. *Journal of Experimental Biology*, *221*(23). https://doi.org/10.1242/jeb.185827

Roodbergen, M., & Duijns, S. (2022). *Kennisupdate Noordse Stern*. Sovon Vogelonderzoek Nederland

Roodbergen, M., van der Jeugd, H., van der Wal, J., van Els, P., & Teunissen, W. (2018). *Jaar van de Kievit*. Sovon Vogelonderzoek Nederland

Roodbergen, M., van Irsel, J., Jongejans, E., Foppen, R., Nienhuis, J., van der Jeugd, H., de Vries, L., & Stahl, J. (2019). *Demografische analyses van Strandplevier en Bontbekplevier*. Sovon Vogelonderzoek Nederland

Rossenaar, A.-J. (2002). Recent onderzoek naar Groenknolorchis: 20.000 exemplaren in Nederland! *Gorteria*, *28*, 49–49.

Royal Haskoning DHV, & Waardenburg Ecology. (2024a). *Doelbereik factsheet KRW: Eems-Dollard (NL81_2)*.

Royal Haskoning DHV, & Waardenburg Ecology. (2024b). *Doelbereik factsheet KRW: Waddenzee (NL81_1)*.

Royal Haskoning DHV, & Waardenburg Ecology. (2024c). *Doelbereik factsheet KRW: Waddenzee vastelandskust (NL81_10)*.

Rozas, L. P., Mclvor, C. C., & Odum, W. E. (1988). Intertidal rivulets and creekbanks: corridors between tidal creeks and marshes. *Marine Ecology Progress Series*, *47*, 303–307. https://doi.org/10.3354/meps047303

Rumes, B., & Mirta, Z. (2021). *Effects of the use of noise-mitigation during offshore pile driving on harbour porpoise (Phocoena phocoena)*.

Runhaar, H., Hennekens, S. M., Jalink, M., & Talsma, M. (2013). *Waternood, hydrologische randvoorwaarden terrestrische natuur, versie 3*.

Rupprecht, F., Reichert, G., Merling, B., & Oltmanns, B. (2023). *Renaturierung von Salzwiesen im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer*.

Sail SuperNova VOF. (z.d.). *Yoga retreat Schiermonnikoog - Klipper Nova Cura*. Geraadpleegd 11 januari 2025, van https://klippernovacura.nl/yoga-retreat-schiermonnikoog/

Salazar-Casals, A., de Reus, K., Greskewitz, N., Havermans, J., Geut, M., Villanueva, S., & Rubio-Garcia, A. (2022). Increased Incidence of Entanglements and Ingested Marine Debris in Dutch Seals from 2010 to 2020. *Oceans*, *3*(3), 389–400. https://doi.org/10.3390/oceans3030026

Sanderson, C. E., & Alexander, K. A. (2020). Unchartered waters: Climate change likely to intensify infectious disease outbreaks causing mass mortality events in marine mammals. *Global Change Biology*, *26*(8), 4284–4301. https://doi.org/10.1111/GCB.15163

Santos, M. B., & Pierce, G. J. (2003). The diet of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the northeast Atlantic. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review*, *41*, 355–390. https://www.researchgate.net/publication/228580356

Santos, M. B., Saavedra, C., & Pierce, G. J. (2014). Quantifying the predation on sardine and hake by cetaceans in the Atlantic waters of the Iberian Peninsula. *Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, *106*, 232–244. https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2013.09.040

Sarva yoga. (z.d.). *Yoga op het wad*. Geraadpleegd 11 januari 2025, van https://sarva-yoga.nl/Yoga-op-het-wad/

Schaeff, C. M., Boness, D. J., & Bowen, W. D. (1999). Female distribution, genetic relatedness, and fostering behaviour in harbour seals, *Phoca vitulina*. *Animal Behaviour*, *57*(2), 427–434. https://doi.org/10.1006/ANBE.1998.1001

Schaffeld, T., Schnitzler, J., Baltzer, J., Woelfing, B., Ruser, An., & Siebert, U. (2020). *Effects of multiple exposure to pile-driving noise on harbour porpoise hearing during simulated flights*.

Schaminée, J. H. J., Janssen, J., Weeda, E., Hommel, P., Haveman, R., Schipper, P., & Bal, D. (2015). *Veldgids rompgemeenschappen*.

Schans, H., Mulder, H. J. P., & de Vlas, J. (2003). *Opvulsnelheid, gedrag en effect van schelpenwinputten in de Waddenzee*.

Scheidat, M., Tougaard, J., Brasseur, S. M. J. M., Carstensen, J., Van Polanen Petel, T., Teilmann, J., & Reijnders, P. (2011). Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) and wind farms: A case study in the Dutch North Sea. *Environmental Research Letters*, *6*(2). https://doi.org/10.1088/1748-9326/6/2/025102

Scheidat, M., Vrooman, J., Teilmann, J., Baltzer, J., Bie Thøstesen, C., Diederichs, B., Dietz, R., Geelhoed, S. C. V., Gilles, A., IJsseldijk, L. L., Keijl, G. O., Nabe-Nielsen, J., Ruser, A., Schnitzler, J., Sveegaard, S., & Siebert, U. (2024). Harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the Wadden Sea World Heritage Site and requirements for trilateral monitoring. *Marine Biodiversity*, *54*(3). https://doi.org/10.1007/s12526-024-01428-6

Schekkerman, H. (2022). *Advies Vogelmonitoring in de Waddenzee*. https://www.waddenacademie.nl

Schellekens, T., Escaravage, V. L., Goudswaard, K., Van Asch, M., & Craeymeersch, J. A. (2014). *Garnalenvisserij experiment Voordelta*. IMARES Wageningen UR

Schilt, B., Heidinga, D., Bijkerk, W., Gotjé, W., & Versloot, F. (2023). *Ecologische evaluatie Natura 2000 beheerplannen Natura 2000-beheerplan Noordzeekustzone*.

Schilt, B., & Weisscher, S. A. H. (2023). *Vervolgopdracht tussentijdse evaluatie verspreidingslocaties Waddenzee. Notitie 3: Scope uit te voeren ecologisch onderzoek*.

Schlaich, A., Klaassen, R., Schaub, T., Postma, M., Wiersma, P., Westerhuis, G., Hakkert, J., de Vries, S., & Bos, J. (2021). *Wadvogels van Allure: blauwe kiekendief en velduil; Onderzoeks- en monitoringsrapport*.

Schmidt, C., Iedema, W., van Es, K., Onwezen, M., & Haarman, F. (2019). *Meerjarig adaptief programma Eems-Dollard 2050; De toestand van de natuur, projecten en het programma in 2018*.

Schmidt, C., van Bentum, F., van Es, K., Onwezen, M., & Brenninkmeijer, A. (2021). *Meerjarig adaptief programma Eems-Dollard 2050; De toestand van de natuur, projecten en het programma in 2020*.

Schop, J., Aarts, G., Kirkwood, R., Cremer, J. S. M., & Brasseur, S. M. J. M. (2017). Onset and duration of gray seal (*Halichoerus grypus*) molt in the Wadden Sea, and the role of environmental conditions. *Marine Mammal Science*, *33*(3), 830–846. https://doi.org/10.1111/mms.12404

Schop, J., Brasseur, S. M. J. M., Galatius, A., Hamm, T., Jeß, A., Meise, K., Meyer, J., Stejskal, O., Siebert, U., Teilmann, J., & Thøstesen, C. B. (2023). *Grey seal numbers in the Wadden Sea and on Helgoland in 2022-2023*.

Schop, J., Brasseur, S. M. J. M., Galatius, A., Hamm, T., Jeß, A., Meise, K., Meyer, J., Stejskal, O., Siebert, U., Teilmann, J., & Thøstesen, C. B. (2024). Grey seal numbers in the Wadden Sea and on Helgoland in 2023-2024. In *Common Wadden Sea Secretariat*.

Schulze, S., Kopetsch, D., & Scholle, J. (2018). *Hamenbefischung Unterems 2018 Kurzbericht Fischfaunistische Untersuchung im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachung nach WRRL*. www.bioconsult.de

Scott, K., Harsanyi, P., & Lyndon, A. R. (2018). Understanding the effects of electromagnetic field emissions from Marine Renewable Energy Devices (MREDs) on the commercially important edible crab, *Cancer pagurus* (L.). *Marine Pollution Bulletin*.

Shahrudin, R. (2014). *Do we really need management to preserve pioneer stages in wet dune slacks?* [Rijksuniversiteit Groningen]. Thesis

Siebert, U., Gilles, A., Lucke, K., Ludwig, M., Benke, H., Kock, K. H., & Scheidat, M. (2006). A decade of harbour porpoise occurrence in German waters—Analyses of aerial surveys, incidental sightings and strandings. *Journal of Sea Research*, *56*(1), 65–80. https://doi.org/10.1016/J.SEARES.2006.01.003

Sierdsma, F., Mulder, S., & Dankers, P. (2022). *Cumulatieve effecten baggeren en verspreiden op habitattype H1130 in het Eems estuarium*. RoyalHaskoningDHV

Sijm, D. T. H. M. (2023). *Advies over exoten op Waddeneilanden*. trcvwa/2023/4208

Singer, A., Bijleveld, A. I., Hahner, F., Holthuijsen, S. J., Hubert, K., Kerimoglu, O., Kleine Schaars, L., Kröncke, I., Lettmann, K. A., Rittweg, T., Scheiffarth, G., van der Veer, H. W., & Wurpts, A. (2023). Long-term response of coastal macrofauna communities to de-eutrophication and sea level rise mediated habitat changes (1980s versus 2018). *Frontiers in Marine Science*, *9*. https://doi.org/10.3389/fmars.2022.963325

Slagter, L., Roseboom, M. H., Van Wieringen, D., Phernambucq, I. H., Nieuwkamer, R. L. J., Oosterom, L. C., Ruijgrok, E. C. M., & Turlings, L. G. (2024). *Koepelrapport Tussenevaluatie KRW*.

Slaterus, R., Bresser, S., & Brinkman, C. (2024). *Hoogpathogene aviaire influenza als bedreiging voor vogelpopulaties in Nederland*. Sovon-rapport 2024/19

Slaterus, R., Schekkerman, H., Kleyheeg, E. ., Sierdsema, H., & Foppen, R. (2022). *Impact van hoogpathogene aviaire influenza op vogelpopulaties in Nederland*. Sovon-rapport 2022/90

Slijkerman, D. M. E., Foekema, E. M., & de Vries, P. (2017). *Effecten van visvriendelijke maatregelen op de glasaalindex bij Den Oever*. https://doi.org/10.18174/429680

Smaal, A. C., Craeymeersch, J. A., Drent, J., Jansen, J. M., Glorius, S., & van Stralen, M. R. (2013). *Effecten van mosselzaadvisserij op sublitorale natuurwaarden in de westelijke Waddenzee: samenvattend eindrapport*. IMARES Wageningen UR, rapport C006/13 PR1

Smaal, A. C., Craeymeersch, J. A., & van Stralen, M. R. (2021). The impact of mussel seed fishery on the dynamics of wild subtidal mussel beds in the western Wadden Sea, The Netherlands. *Journal of Sea Research*, *167*, 101978. https://doi.org/10.1016/J.SEARES.2020.101978

Smit, C. J., Brinkman, A. G., Ens, B. J., Riegman, R., van Bemmelen, R., Cervencl, A., Van Gils, J., Yang, H.-Y., Klaassen, M., Leopold, M., Piersma, T., Rappoldt, K., Teal, L., van der Pol, M., & van der Wal, J.-T. (2011). *Voedselkeuzes en draagkracht: de mogelijke consequenties van veranderingen in de draagkracht van de Nederlandse kustwateren op het voedsel van schelpdieretende wad- en watervogels*. Rapport C155/11.

Smits, B., Jaksic, L., Dijkstra, J., & Vroom, J. (2024). *Modellering abiotiek voor en na afsluiting Zuiderzee: relevantie voor herstelkansen ondergedoken Groot zeegras*. Deltares

Smits, B., Jaksic, L., Willemsen, P., & van Puijenbroek, M. (2024). *Herstelpotentieel kwelders Waddenzee na ingrepen ten behoeve van dynamiek Verkenning op basis van abiotische condities met een nadruk op sedimentbeschikbaarheid*.

Smits, B., & Meijers, C. (2024). *Advies afgraven kwelder Holwerd t.b.v. verminderen baggerbezwaar*. Deltares

Smits, B., van Kessel, T., van Rees, F., van Keulen, D., & Herman, P. (2022). *Verkenning invloed slibonttrekking Waddenzee op slibdynamiek en ecologie*.

Smits, N. A. C., & Kooijman, A. M. (2012). *Herstelstrategie H2130A Grijze duinen (kalkrijk)*. http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/profielen/habitattypen/profiel_habitat

Smulders, F. O. H., van Puijenbroek, M. E. B., Geelhoed, S. C. V., & Sonneveld, C. (2025). *Toolbox voor kwelderbeheer. Ecologische effecten van beheer- en herstelmaatregelen*. Wageningen University & Research

Snoek, R. C., de Swart, R., Didderen, K., Lengkeek, W., & Teunis, M. (2016). *Potential effects of electromagnetic fields in the Dutch North Sea Phase 1- Desk Study*. WP2016_1031

Soldaat, L., & Poot, M. (2020). *Analyse bruinvisgegevens en evaluatie monitoring Noordzee - Kwaliteitsborging IHM 2019*.

Sonne, C., Siebert, U., Gonnsen, K., Desforges, J. P., Eulaers, I., Persson, S., Roos, A., Bäcklin, B. M., Kauhala, K., Tange Olsen, M., Harding, K. C., Treu, G., Galatius, A., Andersen-Ranberg, E., Gross, S., Lakemeyer, J., Lehnert, K., Lam, S. S., Peng, W., & Dietz, R. (2020). Health effects from contaminant exposure in Baltic Sea birds and marine mammals: A review. In *Environment International* (Vol. 139). Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105725

Sonntag, R. P., Benke, H., Hiby, A. R., Lick, R., & Adelung, D. (1999). Identification of the first harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) calving ground in the North Sea. *Journal of Sea Research*, *41*, 225–232.

Sovon. (2021, september 27). *Nederlandse Waddenzee van steeds groter belang voor ruiende Bergeenden | Sovon*. Sovon Vogelonderzoek Nederland. https://www.sovon.nl/actueel/nieuwsberichten/nederlandse-waddenzee-van-steeds-groter-belang-voor-ruiende-bergeenden

Sovon. (2022). *A063 Eider (broedvogel). Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000*.

Sovon. (2024a). *Bontbekplevier*. Sovon Vogelonderzoek Nederland. https://stats.sovon.nl/stats/soort/4700

Sovon. (2024b). *Bouwsteen A005 Fuut (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.

Sovon. (2024c). *Bouwsteen A017 Aalscholver (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.

Sovon. (2024d). *Bouwsteen A034 Lepelaar (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.

Sovon. (2024e). *Bouwsteen A034 Lepelaar (broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.

Sovon. (2024f). *Bouwsteen A037 Kleine zwaan (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.

Sovon. (2024g). *Bouwsteen A043 Grauwe gans (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.

Sovon. (2024h). *Bouwsteen A045 Brandgans (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.

Sovon. (2024i). *Bouwsteen A046 Rotgans (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.

Sovon. (2024j). *Bouwsteen A048 Bergeend (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.

Sovon. (2024k). *Bouwsteen A050 Smient (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.

Sovon. (2024l). *Bouwsteen A051 Krakeend (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.

Sovon. (2024m). *Bouwsteen A052 Wintertaling (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.

Sovon. (2024n). *Bouwsteen A053 Wilde eend (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.

Sovon. (2024o). *Bouwsteen A054 Pijlstaart (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.

Sovon. (2024p). *Bouwsteen A056 Slobeend (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.

Sovon. (2024q). *Bouwsteen A062 Topper (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.

Sovon. (2024r). *Bouwsteen A063 Eider (broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.

Sovon. (2024s). *Bouwsteen A063 Eider (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.

Sovon. (2024t). *Bouwsteen A067 Brilduiker (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.

Sovon. (2024u). *Bouwsteen A069 Middelste zaagbek (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.

Sovon. (2024v). *Bouwsteen A070 Grote zaagbek (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.

Sovon. (2024w). *Bouwsteen A081 Bruine kiekendief ten behoeve van de VHR-opgave*.

Sovon. (2024x). *Soortpagina A082 Blauwe Kiekendief*. https://stats.sovon.nl/stats/soort/2610

Sovon. (2024y). *Bouwsteen A082 Blauwe kiekendief ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024z). *Bouwsteen A103 Slechtvalk (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024aa). *Bouwsteen A130 Scholekster (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024ab). *Bouwsteen A132 Kluut (broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024ac). *Bouwsteen A132 Kluut (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024ad). *Bouwsteen A137 Bontbekplevier (broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024ae). *Bouwsteen A138 Strandplevier (broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024af). *Bouwsteen A140 Goudplevier (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024ag). *Bouwsteen A141 Zilverplevier (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024ah). *Bouwsteen A142 Kievit (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024ai). *Bouwsteen A143 Kanoet (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024aj). *Bouwsteen A144 Drieteenstrandloper (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024ak). *Bouwsteen A147 Krombekstrandloper (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024al). *Bouwsteen A149 Bonte strandloper (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024am). *Bouwsteen A156 Grutto (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024an). *Bouwsteen A157 Rosse grutto (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024ao). *Bouwsteen A160 Wulp (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024ap). *Bouwsteen A161 Zwarte ruiter (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024aq). *Bouwsteen A162 Tureluur (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024ar). *Bouwsteen A164 Groenpootruiter (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024as). *Bouwsteen A169 Steenloper (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024at). *Bouwsteen A183 Kleine mantelmeeuw ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024au). *Bouwsteen A191 Grote stern ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024av). *Bouwsteen A193 Visdief ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024aw). *Bouwsteen A194 Noordse Stern ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024ax). *Bouwsteen A195 Dwergstern ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024ay). *Bouwsteen A197 Zwarte stern (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024az). *Bouwsteen A222 Velduil ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024ba). *Bouwsteen A702 Toendrarietgans (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.
Sovon. (2024bb). *Bruine Kiekendief*. Sovon Vogelonderzoek Nederland. https://stats.sovon.nl/stats/soort/2600
Sovon. (2024bc). *Buizerd*. Sovon Vogelonderzoek Nederland. https://stats.sovon.nl/stats/soort/2870
Sovon. (2024bd). *Dwergstern*. Sovon Vogelonderzoek Nederland. https://stats.sovon.nl/stats/soort/6240
Sovon. (2024be). *Eider*. Sovon Vogelonderzoek Nederland. https://stats.sovon.nl/stats/soort/2060
Sovon. (2024bf). *Grote Stern*. Sovon Vogelonderzoek Nederland. https://stats.sovon.nl/stats/soort/6110
Sovon. (2024bg). *Havik*. Sovon Vogelonderzoek Nederland. https://stats.sovon.nl/stats/soort/2670
Sovon. (2024bh). *Kleine Mantelmeeuw*. Sovon Vogelonderzoek Nederland. https://stats.sovon.nl/stats/soort/5910
Sovon. (2024bi). *Kluut*. Sovon Vogelonderzoek Nederland. https://stats.sovon.nl/stats/soort/4560
Sovon. (2024bj). *Lepelaar*. https://stats.sovon.nl/stats/soort/1440
Sovon. (2024bk). *Natura 2000-gebied Waddenzee*. Sovon Vogelonderzoek Nederland. https://stats.sovon.nl/stats/gebied/1000001
Sovon. (2024bl). *Noordse Stern*. Sovon Vogelonderzoek Nederland. https://stats.sovon.nl/stats/soort/6160

Sovon. (2024bm). *Strandplevier*. Sovon Vogelonderzoek Nederland. https://stats.sovon.nl/stats/soort/4770

Sovon. (2024bn). *Velduil*. Sovon Vogelonderzoek Nederland. https://stats.sovon.nl/stats/soort/7680

Sovon. (2024bo). *Visdief*. Sovon Vogelonderzoek Nederland. https://stats.sovon.nl/stats/soort/6150

Sovon. (2024bp). *Bouwsteen A137 Bontbekplevier (niet-broedvogel) ten behoeve van de VHR-opgave*.

Sovon. (2025). *Natura 2000-gebied Duinen en Lage Land Texel*. Sovon Vogelonderzoek Nederland. https://stats.sovon.nl/stats/gebied/1000002

Sparrius, L. B., & Kooijman, A. M. (2012). *Lange-termijneffecten van een invasie van Grijs kronkelsteeltje in kustduinen en stuifzanden*.

Sportvisserij Nederland. (z.d.). *Zeeprik- Sportvisserij Nederland*. Geraadpleegd 20 januari 2025, van https://www.sportvisserijnederland.nl/vis-water/vissoorten/5/Zeeprik.html

Staatsbosbeheer. (2021). Natuurherstelmaatregelen in de Vlielandse duinen. Najaar/winter 2021/2022. In *Staatsbosbeheer*.

Staatsbosbeheer. (2019a). *Stuivend zand voor tapuiten en viooltjes - Terschelling*. Staatsbosbeheer. https://www.boswachtersblog.nl/terschelling/2019/04/05/stuivend-zand-voor-tapuiten-en-viooltjes/

Staatsbosbeheer. (2019b, oktober 2). *Vliegdennen en prunus uit open duin - Terschelling*. https://www.boswachtersblog.nl/terschelling/2019/10/02/vliegdennen-als-uitkijkpost/

Staatsbosbeheer. (2023). *5 vragen over het uitzetten van konijnen op Vlieland*. Staatsbosbeheer. https://www.staatsbosbeheer.nl/wat-we-doen/nieuws/2023/01/5-vragen-over-het-uitzetten-van-konijnen-op-vlieland

Steenbergen, J., Breen, V., & Jol, J. (2005). *LNV bestek mosselen en eidereenden. Deelproject 3: Een vergelijking van de kwaliteit van mosselen op percelen en in het wild*. www.rivo.wageningen-ur.nl

Steenbergen, J., Machiels, M., & Nijman, R. (2012). *De brievenbus 2012; Aanvullend onderzoek aan boord van HA13*.

Steffelbauer, D. B., Riva, R. E. M., Timmermans, J. S., Kwakkel, J. H., & Bakker, M. (2022). Evidence of regional sea-level rise acceleration for the North Sea. *Environmental Research Letters*, *17*(7). https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac753a

Steins, N., Jansen, H., Troost, K., & Capelle, J. (2021). *Mosselkweek en effecten op natuur*. https://doi.org/10.18174/553848

Stevens, M., van den Neucker, T., Mouton, A., Buysse, D., Martens, S., Baeyens, R., Jacobs, Y., Gelaude, E., & Coeck, J. (2009). *Onderzoek naar de trekvissoorten in het stroomgebied van de Schelde*.

Stichting Anemoon. (2024). *HabSlak-project Natura2000*. Stichting Anemoon. https://www.anemoon.org/projecten/habslak-project-natura2000

Stichting tot behoud reddingsboot Gebroeders Luden. (2024, juni 2). *Yoga op Engelsmanplaat - Reddingboot Gebroeders Luden*. https://www.gebroeders-luden.nl/event/yoga-op-engelsmanplaat/

Stienen, E. W. M., Brenninkmeijer, A., & van der Winden, J. (2009). De achteruitgang van de Visdief in de Nederlandse Waddenzee. Exodus of langzame teloorgang? *Limosa*, *82*, 171–186.

Stolte, W., Baart, F., Muis, S., Hijma, M., Taal, M., Le Bars, D., & Drijfhout, S. (2023). *Zeespiegelmonitor 2022*.

Stolte, W., Vroom, J., Santinelli, G., Veenstra, J., van Oeveren, C., van Zelst, G., & Dijksta, J. (2023). *Digitale Systeemrapportage van de Waddenzee, versie 1.0*. Deltares. https://systeemrapportage.nl/wadden/

Stowa. (2018). *Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water 2021-2027*.

Strava. (2024). *Strava heatmaps*.

Stuyfzand, P. J., Aggenbach, C. J. S., & Fuijita, Y. (2019). *Ontkalking en verzuring van de Nederlandse kustduinen: status quo toekomst en maatregelen*.

Taal, M. D., Schmidt, C. A. ., Brinkman, A. G., Stolte, W., & van Maren, D. S. (2015). *Slib en primaire productie in het Eems-estuarium; Een samenvatting van vier jaar meten, modelleren, kennis bundelen en verwerven*.

Tamis, J. E., & Baptist, M. J. (2025). *Onderwaternatuur Waddenzee; Literatuurstudie ter onderbouwing van het PAGW streefbeeld voor een veerkrachtige en robuuste Waddenzee*.

Taormina, B., Bald, J., Want, A., Thouzeau, G., Lejart, M., Desroy, N., & Carlier, A. (2018). A review of potential impacts of submarine power cables on the marine environment: knowledge gaps, recommendations and future directions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *96*, 380–391. https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.07.026

Taylor, K., Anderson, P., Taylor, R., Longden, K., & Fischer, P. (2005). *Dogs, acces and nature conservation*.

Temming, A., Bönisch, A., Hagen, W., Brenneken, C., & Dänhardt, A. (2022). Unexpected high discard mortalities of juvenile brown shrimp (*Crangon crangon*) in the North Sea shrimp fishery. *Fisheries Research*, *252*, 106354. https://doi.org/10.1016/J.FISHRES.2022.106354

ter Harmsel, R., Bijlsma, R. J., van der Grift, E., Villing, N., van Eupen, M., Biersteker, L., & Los, S. (2022). *Staat van instandhouding haas en konijn*.

TESO. (2023). *Jaarverslag over 2022/2023*. www.teso.nl

Thieltges, D. (2020, september 1). *Opinie: Moeten we bang zijn voor exoten in de Waddenzee?* Waddenacademie. https://www.waddenacademie.nl/nieuws/nieuwsbericht/opinie-moeten-we-bang-zijn-voor-exoten-in-de-waddenzee/

Thomas, L., Buckland, S. T., Rexstad, E. A., Laake, J. L., Strindberg, S., Hedley, S. L., Bishop, J. R. B., Marques, T. A., & Burnham, K. P. (2010). Distance software: Design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. In *Journal of Applied Ecology* (Vol. 47, Nummer 1, pp. 5–14). https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01737.x

Thünen. (2017). *Report of the cruise no. 739 by the FRV Solea from 12.09 to 28.09.2017*.

Tolman, M. E., & Pranger, D. P. (2022). *Toelichting bij de vegetatiekartering kwelderwerken Friesland en Groningen 2020*.

Tougaard, J., Carstensen, J., Teilmann, J., Skov, H., & Rasmussen, P. (2009). Pile driving zone of responsiveness extends beyond 20 km for harbor porpoises (*Phocoena phocoena* (L.)). *The Journal of the Acoustical Society of America*, *126*(1), 11–14. https://doi.org/10.1121/1.3132523

Toxicologisch centrum, U. van A. (2019). *Factsheet Polygebromeerde difenylethers (PBDEs)*. https://www.atsdr.cdc.gov/phs/phs.asp?id=1449&tid=183

Travaille, K. L., Salinas-de-León, P., & Bell, J. J. (2015). Indication of visitor trampling impacts on intertidal seagrass beds in a New Zealand marine reserve. *Ocean and Coastal Management*, *114*, 145–150. https://doi.org/10.1016/J.OCECOAMAN.2015.06.002

Trickey, J. S., Cárdenas-Hinojosa, G., Rojas-Bracho, L., Schorr, G. S., Rone, B. K., Hidalgo-Pla, E., Rice, A., & Baumann-Pickering, S. (2022). Ultrasonic antifouling devices negatively impact Cuvier's beaked whales near Guadalupe Island, México. *Communications Biology*, *5*(1), 1–9. https://doi.org/10.1038/S42003-022-03959-9;SUBJMETA=158,631,672,856;KWRD=BEHAVIOURAL+ECOLOGY,CONSERVATION+BIOLOGY

Trilateral Working Group Alien Species, & Gittenberger, A. (2019). *Trilateral Wadden Sea Management and Action Plan for Alien Species (MAPAS)*.

Troost, K., Craeymeersch, J. A., van den Ende, D., & Jansen, H. (2022). *Protocol voor prioritering voor mosselvisserij in laatst gesloten gebieden: Uitwerking van de beoordelingscriteria zoals gesteld in notitie 2 van het addendum op het hernieuwde mosselconvenant*.

Troost, K., & van Asch, M. (2018). *Effecten van handkokkelvisserij op het kokkelbestand in de Waddenzee: Een theoretische benadering*. https://doi.org/10.18174/461158

Troost, K., van Asch, M., Cheng, C., & Craeymeersch, J. (2022). *Mogelijkheden voor aanpassing jaarlijkse kokkelinventarisatie aan extreme zomersterfte*. https://doi.org/10.18174/575617

Troost, K., van Asch, M., Cornelisse, S., Glorius, S., van den Ende, D., van Es, Y., Keur, M., Perdon, K. J., van der Pool, J., Suykerbuyk, W., van Zweeden, C., & van Zwol, J. (2023). *Schelpdierbestanden in de Nederlandse kustzone, Waddenzee en zoute deltawateren in 2022*. https://doi.org/10.18174/588755

Troost, K., van der Meer, J., & van Stralen, M. (2022). The longevity of subtidal mussel beds in the Dutch Wadden Sea. *Journal of Sea Research*, *181*. https://doi.org/10.1016/j.seares.2022.102174

Tulp, I. (1998). Reproductie van Strandplevieren *Charadrius alexandrinus* en Bontbekplevieren *Charadrius hiaticula* op Terschelling, Griend en Vlieland in 1997. *LIMOSA*, *71*, 109–120.

Tulp, I., Bolle, L. J., Chen, C., Dänhardt, A., Haslob, H., Jepsen, N., van Leeuwen, A., Poiesz, S. S. H., Scholle, J., Vrooman, J., Vorberg, R., & Walker, P. (2022). *Fish. In: Wadden Sea Quality Status Report*.

Tulp, I., Chen, C., & Vrooman, J. (2022). *The nursery function of the Ems estuary for fish*. https://doi.org/10.18174/583972

Tulp, I., Glorius, S. T., Rippen, A., Looije, D., & Craeymeersch, J. (2020). Dose-response relationship between shrimp trawl fishery and the macrobenthic fauna community in the coastal zone and Wadden Sea. *Journal of Sea Research*, *156*. https://doi.org/10.1016/j.seares.2019.101829

Tulp, I., Griffioen, B., Winter, E., Couperus, B., van der Knaap, I., Huisman, J., Eriksson, K., Mathijssen, D., & Jager, Z. (2024a). *Het functioneren van het Eems estuarium voor vis: literatuurstudie en meerjarig onderzoeksplan*. https://doi.org/10.18174/658456

Tulp, I. & Hamer, A. (2024). *Effect van baggeractiviteiten in de Waddenzee op ontwikkelingen van vissen en enkele epibenthossoorten: Analyse op basis van Demersal Fish Survey data*. https://doi.org/10.18174/675332

Tulp, I. & Maathuis, M. (2024). *Spiering en andere kleine pelagische vis in de Waddenzee: Overzicht van verzamelde data in het kader van het project waddentools Swimway*. https://doi.org/10.18174/691071

Tulp, I. van der Veer, H. W., Walker, P., van Walraven, L., & Bolle, L. J. (2017a). Can guild- or site-specific contrasts in trends or phenology explain the changed role of the Dutch Wadden Sea for fish? *Journal of Sea Research*, *127*, 150–163. https://doi.org/10.1016/J.SEARES.2016.10.001

Tulp, I., van der Veer, H. W., Walker, P., van Walraven, L., & Bolle, L. J. (2017b). Can guild- or site-specific contrasts in trends or phenology explain the changed role of the Dutch Wadden Sea for fish? *Journal of Sea Research*, *127*, 150–163. https://doi.org/10.1016/j.seares.2016.10.001

Tulp, I., & van Willigen, J. (2004). *Diadrome vissen in de Waddenzee: Monitoring bij Kornwerderzand 2000-2003*.

Tummers, J. (2021). De paaitrek van rivierprik in de Grift. *RAVON*, *23*(2), 34–37.

Tummers, J., & de Bruin, A. (2021). *Kansen voor rivierprik in de Grift*.

Tweede Kamer der Staten-Generaal. (2018). *Waddenzeebeleid. Kamerstuk 29684-158*.

Unger, B., Baltzer, J., Brackmann, J., Brasseur, S. M. J. M., Brügmann, M., Diederichs, B., Galatius, A., Geelhoed, S. C. V., Huus Petersen, H., IJsseldijk, L. L., Jensen, T. K., Jess, A., Nachtsheim, D., Philipp, C., Scheidat, M., Schop, J., Siebert, U., Teilmann, J., Thøstesen, C. B., & van Neer, A. (2022). Marine Mammals - in Wadden Sea Quality Status Report. In S. Kloepper (Red.), *Wadden Sea Quality Status Report* (pp. 1–51). Common Wadden Sea Secretariat.

Universiteit van Amsterdam. (2024, oktober 1). *Dankzij GPS nu veel kennis over grote stern - Universiteit van Amsterdam*. https://www.uva.nl/content/nieuws/nieuwsberichten/2024/10/dankzij-gps-nu-veel-kennis-over-grote-stern.html?cb

Universiteit van Utrecht, KNMI, Deltares, NIOZ, TU Delft, & TNO. (2024). *Advies beleids- en richtscenario voor relatieve zeespiegelstijging Waddenzee 2024-2050*.

van Aken, H. M. (2008). Variability of the water temperature in the western Wadden Sea on tidal to centennial time scales. *Journal of Sea Research*, *60*(4), 227–234. https://doi.org/10.1016/j.seares.2008.09.001

van Beest, F. M., Nabe-Nielsen, J., Carstensen, J., Teilmann, J., & Tougaard, J. (2015). *Disturbance Effects on the Harbour Porpoise population in the North Sea (DEONS): Status report on model development*.

van Belle, J. (2015). *Beheerplan Groninger kwelders Periode 2015-2020*. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek

van Bemmelen, R. S. A., de Jong, J. W., Arts, F. A., Beuker, D., Engels, B. W. R., Hoekstein, M. S. J., van der Horst, Y., Kuiper, K., Leemans, J., Sluijter, M., van Straalen, K. D., Wolf, P. A., & Fijn, R. C. (2022). *Verspreiding, abundantie en trends van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2021-2022*.

van Beusekom, J. E. E., Bot, P., Carstensen, J., Grage, A., Kolbe, K., Lenhart, H.-J., Pätsch, J., Petenati, T., & Rick, J. (2017). *Wadden Sea Quality Status Report: Eutrophication*.

van Beusekom, J. E. E., Brockmann, U. H., Hesse, K.-J., Hickel, W., Poremba, K., & Tillmann, U. (2000). The importance of sediments in the transformation and turnover of nutrients and organic matter in the Wadden Sea and German Bight. *Deutsche Hydrografische Zeitschrift 1999 51:2*, *51*(2), 245–266. https://doi.org/10.1007/BF02764176

van Beusekom, J. E. E., Carstensen, J., Dolch, T., Grage, A., Hofmeister, R., Lenhart, H., Kerimoglu, O., Kolbe, K., Pätsch, J., Rick, J., Rönn, L., & Ruiter, H. (2019). Wadden sea eutrophication: Long-term trends and regional differences. *Frontiers in Marine Science*, *6*(JUL). https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00370

van Beusekom, J. E. E., Fock, H., de Jong, F., Diel-Christiansen, S., & Christiansen, B. (2001). *Wadden Sea Specific Eutrophication Criteria*.

van Beusekom, R., & Hartlief, S. (2019). *Steun voor de strandbroeders*.

van Broekhoven, W., van Stralen, M. R., Troost, K., & Capelle, J. J. (2024). Transitioning from wild seed fishery to Seed Mussel Collectors (SMCs): Reviewing the efficiency of collectors for seed provisioning in mussel bottom culture. *Aquacultural Engineering*, *105*, 102414. https://doi.org/10.1016/J.AQUAENG.2024.102414

van de Pol, M., Bailey, L. D., Frauendorf, M., Andrew, M. A., van der Sluijs, M., Hijner, N., Brouwer, L., de Kroon, H., Jongejans, E., & Ens, B. J. (2023). *Sea-level rise causes shorebird population collapse before habitat drown.* https://doi.org/10.1038/s41558-024-02051-w

van de Pol, M., Ens, B. J., Bakker, J., & Esselink, P. (2012). Klimaatverandering, verhoogde overstromingsrisico's en kwelderbroedvogels. *De Levende Natuur*, *113*(3), 123–128.

van de Pol, M., Ens, B. J., Heg, D., Brouwer, L., Krol, J., Maier, M., Exo, K. M., Oosterbeek, K., Lok, T., Eising, C. M., & Koffijberg, K. (2010). Do changes in the frequency, magnitude and timing of extreme climatic events threaten the population viability of coastal birds? *Journal of Applied Ecology*, *47*(4), 720–730. https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01842.x

van den Bogaard, B., Fijn, R. C., & Arts, F. A. (2024). *Kustbroedvogels in Nederland. Inrichting en beheer van broedhabitat. OBN Brochure*. www.natuurkennis.nl

van den Bogaard, B., Vanoverbeke, J., de Jong, J., Arts, F., & van Ryckegem, R. (2024). *Habitatgebruik van steltlopers in de Westerschelde in relatie tot gebiedskenmerken en voedselaanbod*. Waardenburg Ecology Rapport 24-120

van den Heuvel-Greve, M. J., de Froe, E., Kotterman, M., Kwadijk, C., & Foekema, E. (2024). *Hoofdlijnenrapport Impact van probleemstoffen (incl. PFAS) op natuur in de Westerschelde*.

van den Heuvel-Greve, M. J., van den Brink, A. M., Kotterman, M. J. J., Kwadijk, C. J. A. F., Geelhoed, S. C. V., Murphy, S., van den Broek, J., Heesterbeek, H., Gröne, A., & IJsseldijk, L. L. (2021). Polluted porpoises: Generational transfer of organic contaminants in harbour porpoises from the southern North Sea. *Science of the Total Environment*, *796*. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148936

van den Hout, P. J., & Piersma, T. (2013). Lopend onderzoek. *Limosa*, *86*, 25–30.

van den Hurk, B., & Geertsema, T. (2020). *An assessment of present day and future sea level rise at the Dutch coast*.

van den Oever, A., van Son, L., & Schepp, K. (2023). *Zeegraskartering MWTL Waddenzee en Oosterschelde 2023*. www.waardenburg.eco

van der Endt, J. J., Schilt, B., & Ridderinkhof, W. (2022). *Notitie spoor 1: Toepassen voorwaardenkader baggeren Natura 2000-beheerplan periode 2016-2022*.

van der Hammen, T., Steenbergen, J., & van der Weide, B. (2015). *Deelrapport 1: bijvangst*.

van der Heijden, E. (2024). *Ecologisch werkprotocol aanleg kerf rond paal 14 op Texel*. www.altwym.nl

van der Heijden, L., Di Paola, F., Vilmin, L., & Liu, X. (2025). *Verkenning nutriëntenhuishouding Waddenzee*.

van der Hut, R. M. G., Folmer, E. O., Koffijberg, K., van der Zee, E., Stahl, J., & Boudewijn, T. J. (2014). *Vogels langs de randen van het wad. Verkenning van kansen en knelpunten op broedlocaties en hoogwatervluchtplaatsen*.

van der Kaaij, T., van Kessel, T., Troost, T., Herman, P., van Duren, L., & Villars, N. (2017). *Modelondersteuning MER winning suppletie- en ophoogzand Noordzee 2018 – 2027*.

van der Kolk, H. J. (2021). *Stay or fly away? Impact of human disturbance on shorebird individuals and populations*. Radboud University.

van der Kolk, H. J., Allen, A. M., Ens, B. J., Oosterbeek, K., Jongejans, E., & van de Pol, M. (2020). Spatiotemporal variation in disturbance impacts derived from simultaneous tracking of aircraft and shorebirds. *Journal of Applied Ecology*, *57*(12), 2406–2418. https://doi.org/10.1111/1365-2664.13742

van der Kolk, H. J., Ens, B. J., Oosterbeek, K., Jongejans, E., & van de Pol, M. (2022). The hidden cost of disturbance: Eurasian Oystercatchers (*Haematopus ostralegus*) avoid a disturbed roost site during the tourist season. *Ibis*, *164*(2), 437–450. https://doi.org/10.1111/ibi.13035

van der Kolk, H. J., Smit, C. J., Allen, A. M., Ens, B. J., & van de Pol, M. (2024). Frequency-dependent tolerance to aircraft disturbance drastically alters predicted impact on shorebirds. *Ecology Letters*, *27*(6). https://doi.org/10.1111/ele.14452

van der Meer, J., & Folmer, E. (2023). A re-evaluation of the effects of mechanical cockle dredging in the Dutch Wadden Sea. *Journal of Applied Ecology*, *60*(11), 2497–2504. https://doi.org/10.1111/1365-2664.14419

van der Meer, R. (2014). *Toename aantal toeristen Friese Waddeneilanden in 2013*. https://www.veerbootinfo.nl/2014/07/toename-aantal-toeristen-friese-waddeneilanden-in-2013/

van der Molen, J., Groeskamp, S., & Maas, L. R. M. (2022). Imminent reversal of the residual flow through the Marsdiep tidal inlet into the Dutch Wadden Sea based on multiyear ferry-borne acoustic Doppler current profiler (ADCP) observations. *Ocean Science*, *18*(6), 1805–1816. https://doi.org/10.5194/os-18-1805-2022

van der Ploeg, N. (2015). *Een rijk wad bij Texel. Natuurvisie De Schorren en Vlakte van kerken 2015 - 2033.*

van der Sluis, T., & van der Greft, J. (2024). *Soortinformatie voor de Programmatische Aanpak Grote Wateren: Programmatische Aanpak Grote Wateren KD 2022 023: onderzoeksnotitie*. https://doi.org/10.18174/650158

van der Spek, A. J. F. (2018). *Ontwikkeling van de Nederlandse Waddenzee bekkens tot 2100: De invloed van versnelde zeespiegelstijging en van bodemdaling op de sedimentbalans*.

van der Veer, H. W., Dapper, R., Henderson, P. A., Jung, A. S., Philippart, C. J. M., Witte, J. I. J., & Zuur, A. F. (2015). Changes over 50 years in fish fauna of a temperate coastal sea: Degradation of trophic structure and nursery function. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, *155*, 156–166. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2014.12.041

van der Veer, H. W., Koot, J., Aarts, G., Dekker, R., Diderich, W., Freitas, V., & Witte, J. I. J. (2011). Long-term trends in juvenile flatfish indicate a dramatic reduction in nursery function of the Balgzand intertidal, Dutch Wadden Sea. *Marine Ecology Progress Series*, *434*, 143–154. https://doi.org/10.3354/meps09209

van der Veer, H. W., Tulp, I., Witte, J. I. J., Poiesz, S. S. H., & Bolle, L. J. (2022). Changes in functioning of the largest coastal North Sea flatfish nursery, the Wadden Sea, over the past half century. In *Marine Ecology Progress Series* (Vol. 693, pp. 183–201). Inter-Research. https://doi.org/10.3354/meps14082

van der Winden, J., Kelder, L., de Vries, O. L., Schobben, H. P. M., & Poot, M. (2022). Het IJsselmeer en de Waddenzee als pleisterplaats voor Zwarte Sterns na de broedtijd. *Limosa*, *95*, 113–126.

van der Zande, A. N. (1984). *Outdoor recreation and birds: conflict or symbiosis?* https://hdl.handle.net/1887/8082

van der Zee, E., Rippen, A., & Bos, D. (2020). *Kennisdocument Ecologie ED2050*. A&W-rapport 2558

van der Zee, E., Rippen, A., & Latour, J. (2017). *Natuurwaarden sublitorale Waddenzee*. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek

van Didderen, K., van der Have, T. M., Bakker, E. G. R., & Japink, M. (2022). *Platte oester Waddenzee; Aanzet strategie en plan van aanpak voor herstel*.

van Dorland, R., Beersma, J., Bessembinder, J., Bloemendaal, N., van den Brink, H., Brotons Blanes, M., Drijfhout, S., Groenland, R., Haarsma, R., Homan, C., Keizer, I., Krikken, F., Le Bars, D., Lenderink, G., van Meijgaard, E., Meirink, J. F., Overbeek, B., Reerink, T., Selten, F., … van der Wiel, K. (2024). KNMI National Climate Scenarios 2023 for the Netherlands. In *2023 | Scientific report* (Nummer 2).

van Duin, W. E. (2024). *Kweldermonitoring Peazemerlannen en referentiegebieden: Jaarrapport 2023*.

van Duin, W. E., & Dijkema, D. S. (2003). *Proef met de onderhoudsarme ontwatering in de kwelderwerken: 'De Krekenproef'; Evaluatie 1997-2002*.

van Duren, L. A., van Kessel, T., Brinkman, A. G., de Kluijver, A., Fey, F., & Schmidt, C. A. (2015). *Verkenning slibhuishouding Waddenzee. Een samenvatting van twee jaar modelleren en kennis verwerven.* (Vol. 35).

van Franeker, J. A., Bravo Rebolledo, .L., Hesse, E., IJsseldijk, L. L., Kühn, S., Leopold, M. F., & Mielke, L. (2018). Plastic ingestion by harbour porpoises *Phocoena phocoena* in the Netherlands: Establishing a standardised method. *Ambio*, *47*(4), 387–397. https://doi.org/10.1007/s13280-017-1002-y

van Katwijk, M. M., van Beusekom, J. E. E., Folmer, E. O., Kolbe, K., de Jong, D. J., & Dolch, T. (2024a). Seagrass recovery trajectories and recovery potential in relation to nutrient reduction. *Journal of Applied Ecology*, *61*(8), 1784–1804. https://doi.org/10.1111/1365-2664.14704

van Katwijk, M. M., van Pelt, S., & Dankers, N. (2002). *Herintroductie van Groot zeegras in de westelijke Waddenzee (2002-2006). Inventarisatie van bestaande kennis, selectie van locaties en plan van aanpak.*

van Kleunen, A., van Bruggen, J., Koffijberg, K., van den Bremer, L., & van Diek, H. (2010). *Het Jaar van de Visdief 2009*. Sovon Vogelonderzoek Nederland

van Klink, R. (2014). *Of Dwarves and Giants; How large herbivores shape arthropod communities on salt marshes. Thesis*.

van Leeuwen, S., Kuijper, K., & Neckheim, T. (2010). *De mollusken van Griend 2009. Verslag van een inventarisatie in het kader van het Project Habslak en het Atlasproject Nederlandse Mollusken*.

van Lente, I., Boesveld, A., & Gmelig Meyling, A. W. (2018). ANEM-2016 Eindrapportage. Verslag van monitoring- en verspreidingsonderzoek met betrekking tot de weekdieren van de Europese habitatrichtlijn en trendonderzoek naar Typische soorten van de mariene Europese Habitattypen H1110B en H1160. *Stichting Anemoon*, 43. ANEM-2016-ER-02

van Maren, D. S., Oost, A. P., Wang, Z. B., & Vos, P. C. (2016). The effect of land reclamations and sediment extraction on the suspended sediment concentration in the Ems Estuary. *Marine Geology*, *376*, 147–157. https://doi.org/10.1016/j.margeo.2016.03.007

van Maren, D. S., van Kessel, T., Cronin, K., & Sittoni, L. (2015). The impact of channel deepening and dredging on estuarine sediment concentration. *Continental Shelf Research*, *95*, 1–14. https://doi.org/10.1016/j.csr.2014.12.010

van Nus, T., & Kleefstra, R. (2017). Voorjaars- en zomerdieet van Slechtvalken in relatie tot voedselaanbod op de oostelijke Waddeneilanden. *Limosa*, *90*, 13–24.

van Parijs, S. M. (1998). *Reproductive strategies of male harbour seals (Phoca vitulina)*.

van Puijenbroek, M. E. B., Sonneveld, C., & Elschot, K. (2024). *Ontwikkeling kwelders Oost-Ameland tijdens 35 jaar gaswinning*. https://doi.org/10.18174/653049

van Puijenbroek, M. E. B., van Duin, W., Heidinga, D., Terpstra, M., Versloot, F., & Bijkerk, W. (2025). *Inventarisatie ecologische kwaliteit, knelpunten en kansen van kwelders in de Waddenzee*. https://doi.org/10.18174/693776

van Rijssel, J. C., Sandig, A., & de Leeuw, J. J. (2024). *Vismonitoring Rijkswateren t/m 2023*.

van Rijssel, J. C., van den Puijenbroek, M., Schilder, K., & Winter, E. (2019). *Impact van verschillende visserijvormen op trekvissen*. https://doi.org/10.18174/476384

van Rooijen, N. (2023). *Bouwsteen H2170 Kruipwilgstruwelen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000*.

van Rooijen, N., & Janssen, J. (2023). *Bouwsteen H2190 Vochtige duinvalleien ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000*.

van Roomen, M., Citegetse, G., Crowe, O., Dodman, T., Hagemeijer, W., Meise, K., & Schekkerman, H. (2022). *East Atlantic Flyway Assessment 2020*.

van Schalkwijk, L., Gröne, A., & IJsseldijk, L. L. (2023). *Postmortaal onderzoek van bruinvissen (Phocoena phocoena) uit Nederlandse wateren, 2023*.

van Schalkwijk, L., Kik, M. J. L., Gröne, A., & IJsseldijk, L. L. (2022). *Postmortaal onderzoek van bruinvissen (Phocoena phocoena) uit Nederlandse wateren, 2021*.

van Schalkwijk, L., Schotanus, E. T., Kik, M. J. L., Gröne, A., & IJsseldijk, L. L. (2023). *Postmortaal onderzoek van bruinvissen (Phocoena phocoena) uit Nederlandse wateren, 2022*.

van Turnhout, C., Hallmann, C., de Boer, P., Dijksen, L., Klaassen, O., Foppen, R., & van der Jeugd, H. (2013). Lange termijn populatiedynamiek van de Blauwe Kiekendief op de Wadden: inzichten uit een geïntegreerd populatiemodel. *Limosa*, *86*, 31–42. www.sovon.nl

van Turnhout, C., & van Roomen, M. (2008). Drieteenstrandlopers in Nederland: steeds meer wad-, steeds minder strandvogel? *Limosa*, *81*, 1–10.

van Ulzen, J., & Mulder, R. (2018). *Actieplan Broedvogels Waddenzee*. Vogelbescherming Nederland

van Wesenbeeck, B. K., Esselink, P., Oost, A. P., van Duin, W. E., de Groot, A. V., Veeneklaas, R. M., Balke, T., van Geer, P., Calderon, A. C., & Smale, A. (2014). *Verjonging van half-natuurlijke kwelders en schorren*. 2014/OBN196-DK

van Wesenbeeck, B. K., Esselink, P., Oost, A. P., Van Duin, W. E., De Groot, A. V., Veeneklaas, R. M., Balke, T., Van Geer, P., Calderon, A. C., & Smale, A. (2014). *Verjonging van half-natuurlijke kwelders en schorren*.

Vanselow, K. H., Jacobsen, S., Hall, C., & Garthe, S. (2018). Solar storms may trigger sperm whale strandings: Explanation approaches for multiple strandings in the North Sea in 2016. In *International Journal of Astrobiology* (Vol. 17, Nummer 4, pp. 336–344). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/S147355041700026X

Verburg, M. (2024, april 16). *WADdoejij | 'Mensen realiseren zich niet hoe kwetsbaar de vogels zijn'*. https://www.waddoejij.nl/nieuws/bericht/mensen-realiseren-zich-niet-hoe-kwetsbaar-de-vogels-zijn

Versloot, F., Heidinga, D. E., & Wymenga, E. (2024). *Toekomst voor De Vennoot Bouwstenen voor een visie*. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek

Versloot, F., Marijt, M. A. T., Weisscher, S., van der Werf, T., van der Zee, E. M., & Govers, L. L. (2023a). *Rapportage kennisontwikkeling Groot zeegras NN*.

Versloot, F., Marijt, M. A. T., Weisscher, T., van der Werf, T., van der Zee, E. M., & Govers, L. L. (2023b). *Rapportage kennisontwikkeling Klein zeegras NN*.

Versloot, F., Venderbos, R., & Schade, H. (2024). *Salt marsh Management in the Trilateral Wadden Sea*.

Verspreidingsatlas. (2024). *Verspreiding klein slijkgras*. verspreidingsatlas.nl/1232

Vertegaal, C. T. M., Ridderinkhof, W., & Schilt, B. (2023). *Variantenstudie Texel Zuidwest Probleem- en systeemanalyse*. Witteveen+Bos

VisNed. (2024a, januari 4). *Vis-uren garnalenvisserij – Update 28 december 2023 - VisNed*. https://www.visned.nl/voor-vissers/vis-uren-garnalenvisserij-update-28-december-2023

VisNed. (2024b, december 13). *Vis-uren garnalenvisserij – Update 10 december 2024 - VisNed*. https://www.visned.nl/ledennieuws/vis-uren-garnalenvisserij-update-10-december-2024

Vogel, R., Foppen, R., & van den Bremer, L. (2024). *Inschatting van het haalbare populatieherstel in 2023-2050 van vogelsoorten met een ongunstige staat van instandhouding*. Sovon Vogelonderzoek Nederland

Vogelbescherming Nederland. (2024, april 2). *Nature Today | 'Ik broed!' Eén bord voor alle strandbroeders*. https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=32113

Vorberg, R., & Breckling, P. (1999). *Atlas der Fische im Sleswig-Holstein- Holsteinische Wattenmeer. Schriftenreihe des Nationalsparks Sleswig-Holsteinisches Wattenmeer*.

Vos, P. C., & Knol, E. (2015). Holocene landscape reconstruction of the Wadden Sea area between Marsdiep and Weser. *Geologie en Mijnbouw/Netherlands Journal of Geosciences*, *94*(2), 157–183. https://doi.org/10.1017/njg.2015.4

Vroom, J., de Vries, B., Dankers, P., & van Maren, B. (2022). *Cumulatieve effecten baggeren en verspreiden op habitattype H1130 in het Eems estuarium*. BI1678-WM-RP-220715-0739

Vroom, J., Herman, P., & van Kessel, T. (2021). *Slibdynamiek in de Waddenzee*. Deltares

Vroom, J., van Maren, B., & Schmidt, C. (2024). *De slibdynamiek in het Eems-estuarium*. Deltares

Vroom, J., van Weerdenburg, R., Smits, B. P., & Herman, P. (2020). *Modellering slibdynamiek voor de Waddenzee. Kalibratie voor KRW slib*. Deltares

Waddenacademie. (2022). *Ecologische effecten mechanische pierenwinning*.

Waddenfonds. (z.d.). *Onderzoek herstel schelpdierbanken in de Waddenzee – Waddenfonds*. Geraadpleegd 15 januari 2025, van https://waddenfonds.nl/2024/12/13/onderzoek-herstel-schelpdierbanken-in-de-waddenzee/

Waddenmozaïek. (z.d.). *Zeegras – Waddenmozaïek*. Geraadpleegd 26 september 2024, van https://www.waddenmozaiek.nl/zeegras/

Waddenschipper. (z.d.). *Waddenzee Fotografie Experience*. Geraadpleegd 19 augustus 2025, van https://waddenschipper.com/specials/waddenzee-fotografie-experience

Waddenvereniging. (z.d.). *Riffen vol reuring - Waddenvereniging*. Waddenvereniging. Geraadpleegd 8 februari 2025, van https://waddenvereniging.nl/waddenmagazine/riffen-vol-reuring/

Waddenvereniging. (2024, augustus 19). *Jonge haring en sprot in Waddenzee: flexibele eters - Waddenvereniging*. Waddenvereniging. https://waddenvereniging.nl/nieuws/jonge-haring-en-sprot-in-waddenzee-opportunistische-eters/

Waddenvereniging, Rijksuniversiteit Groningen, Wageningen Marine Research, & NIOZ. (2019). *Projectplan Waddentools-Swimway Waddenzee*.

WadSED | Home. (z.d.). Geraadpleegd 9 februari 2025, van https://wadsed.nl/

Wageningen University and Research. (2024, augustus 7). *De grijze zeehond - WUR*. Wageningen University & Research. https://www.wur.nl/nl/show/de-grijze-zeehond.htm

Walker, P. A., & Eriksson, K. (2020). *Vis in het Eems-estuarium beter in beeld. Rapportage visbemonstering 2019*.

Walker, R., Bokuniewicz, H., Carlin, D., Cato, I., Dijkshoorn, C., de Backer, A., van Dalfsen, J., Desprez, M., Howe, L., Robertsdottir, B. G., Rozemeijer, M., Rusell, M., & Stolk, A. (2016). *Effects of extraction of marine sediments on the marine environment 2005-2011*. https://doi.org/10.17895/ices.pub.5498

Walter, U., & Becker, P. H. (1997). Occurrence and consumption of seabirds scavenging on shrimp trawler discards in the Wadden Sea. In *ICES Journal of Marine Science* (Vol. 54).

Wamelink, W., van Dobben, H., van der Zee, F., van Hinsberg, A., & Bobbink, R. (2023). *Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000 : herziening 2023*. Wageningen Environmental Research.

Wang, Z. (2024). *Het meegroeivermogen van het bekken van het Zeegat van het Vlie*. Deltares

Wang, Z., & Nederhoff, K. (2018). *Witboek: Het sedimentdelende systeem van de Nederlandse Waddenzee*. Deltares

Waser, A. M. (2018). *Predation on intertidal mussels: influence of biotic factors on the survival of epibenthic bivalve beds*. Thesis

Wasserstrassen- und Schiffahrtamts Ems-Nordsee. (z.d.). *Vertiefung der Außenems*. WSA Ems-Nordsee. Geraadpleegd 13 mei 2025, van https://www.wsa-ems-nordsee.wsv.de/Webs/WSA/Ems-Nordsee/DE/01_Wasserstrassen/17_Projekte/2_VertiefungAussenEms/VertiefungAussenems_node.html

Wasserstrassen- und Schiffahrtsverwaltung des Bundes. (z.d.). *Vertiefung der Außenems bis Emden*. WSA Ems Nordsee. Geraadpleegd 7 augustus 2025, van https://www.kuestendaten.de/Tideems/DE/Projekte/Vertiefung-der-Aussenems-bis-Emden/Vertiefung_der_Aussenems_bis_Emden_node.html

Waterschap Hunze en Aa's. (z.d.). *Naar een Brede Groene Dijk*. Waterschap Hunze en Aa's. Geraadpleegd 13 mei 2025, van https://www.hunzeenaas.nl/projecten/brede-groene-dijk/aanpassing-dijk/

Waterschap Noorderzijlvest. (2021). *Perspectief voor natuur en landbouw in het Lauwersmeergebied*. Waterschap Noorderzijlvest. noorderzijlvest.nl/perspectief-voor-natuur-en-landbouw-in-lauwersmeergebied

Waterschap Noorderzijlvest. (2022, september 6). *Rif vol leven bij proef kunstmatige riffen Waddenzee | Waterschap Noorderzijlvest*. https://www.noorderzijlvest.nl/rif-vol-leven-bij-proef-kunstmatige-riffen-waddenzee

Watson, M. S., Dickson, J., Franken, O., Govers, L. L., van der Heide, T., Witte, S., & Eriksson, B. K. (2025). Introduced substrates trigger colonization by reef-associated fish in a degraded coastal system. *PLOS ONE*, *20*(1), e0317431. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0317431

Weel, S. M. H., Geeldhoed, S. C. V., Tulp, I., & Scheidat, M. (2018). Feeding behaviour of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the Ems estuary. *Lutra*, *61*(1), 137–152.

Wesselman, D. (2020). *Washover inundation and barrier island accretion*. Universiteit Utrecht.

Westphal, L., Klemens, L., Reif, F., van Neer, A., & Dähne, M. (2023). First evidence of grey seal predation on marine mammals in the German Baltic Sea. *Journal of Sea Research*, *192*, 102350. https://doi.org/10.1016/J.SEARES.2023.102350

Wethey, D. S., & Woodin, S. A. (2022). Climate change and Arenicola marina: Heat waves and the southern limit of an ecosystem engineer. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, *276*, 108015. https://doi.org/10.1016/J.ECSS.2022.108015

Wiegers, J. N. Y., Jongejans, E., van Turnhout, C. A. M., van den Bremer, L., van der Jeugd, H., & Kleyheeg, E. (2022). Integrated population modeling identifies low duckling survival as a key driver of decline in a European population of the Mallard. *Ornithological Applications*, *124*(3). https://doi.org/10.1093/ornithapp/duac020

Wielakker, D., Bak, A., & Reitsma, J. M. (2011). *Herziening referenties en doelen Kaderrichtlijn Water voor Zeegras en Kwelders in K2, O2 en M32 watertypen*. www.buwa.nl

Wiersma, P., & de Boer, P. (2009). *Hoogwatervluchtplaatsen van Vlieland op de kaart*. SOVON-informatierapport 2009/03.

Wiersma, P., & Kersten, M. (2009). *Hoogwatervluchtplaatsen van Ameland op de kaart*. SOVON-informatierapport 2009/09.

Wiersma, P., & Smit, C. J. (2010). *Hoogwatervluchtplaatsen van Texel op de kaart*. SOVON-informatierapport 2009/21.

Wiersma, P., van Dijk, K., & Wadvogeltelgroep Schiermonnikoog. (2009). *Hoogwatervluchtplaatsen van Schiermonnikoog op de kaart*. SOVON-informatierapport 2009/12.

Wiersma, P., & van Roomen, M. (2009). *Hoogwatervluchtplaatsen van Terschelling op de kaart*. SOVON-informatierapport 2009/11.

Wijnhoven, S. (2022a). *Bouwsteen H1110 ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000*.
Wijnhoven, S. (2022b). *Bouwsteen H1140 ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000*.
Wijnhoven, S. (2023). *Bouwsteen H1130 Estuaria ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000*.
Wijnhoven, S. (2025). *Achtergrondrapportage beoordeling structuur en functie mariene Habitatrichtlijn habitattypen*. Ecoauthor Report Series 2025 - 01
Wijsman, J. (z.d.). *Mosselbanken en oesterbanken op de platen*. Wageningen University & Research. Geraadpleegd 25 september 2024, van shiny.wur.nl/Schelpdiermonitor_Banken/
Wij&Wadvogels. (2023). *Wij & Wadvogels Fase II Periode 2023-2027*.
Wille, S., Marotz, J., & Zietz, H.-J. (2021). *Maßnahmenplanung im Niedersächsischen Küstenmeer*.
Winter, E. (2007). *A fisheye view on fishways* [Proefschrift]. Wageningen University and Research.
Winter, E., de Leeuw, J., van Rijssel, J., & Janssen, J. (2022a). *Bouwsteen Rivierprik ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000*.
Winter, E., de Leeuw, J., van Rijssel, J., & Janssen, J. (2022b). *Bouwsteen Zeeprik ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000*.
Winter, E., van Rijssel, J., de Leeuw, J., & Janssen, J. (2022). *Bouwsteen Fint ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000*.
Winter, H. V., Griffioen, A. B., & Schollema, P. P. (2019). *Zijn de Ruiten Aa en Westerwoldsche Aa na beekherstel geschikt voor rivierprik? Een vergelijkende studie met Gasterensche Diep (Drentsche Aa)*. https://doi.org/10.18174/466591
Winter, H. V., Griffioen, A. B., & van Keeken, O. A. (2014). *De Vismigratierivier: Bronnenonderzoek naar gedrag van vis rond zoet-zout overgangen*. IMARES Wageningen UR
Winter, H. V., Griffioen, A. B., Van Keeken, O. A., Schollema, P. P., & Hunze En Aa, W. (2013). *Telemetry study on migration of river lamprey and silver eel in the Hunze and Aa catchment basin*. IMARES Wageningen UR
Wisniewska, D. M., Johnson, M., Teilmann, J., Rojano-Doñate, L., Shearer, J., Sveegaard, S., Miller, L. A. A., Siebert, U., & Madsen, P. T. T. (2016). Ultra-High Foraging Rates of Harbor Porpoises Make Them Vulnerable to Anthropogenic Disturbance. *Current Biology*, *26*(11), 1441–1446. https://doi.org/10.1016/J.CUB.2016.03.069
Wisniewska, D. M., Johnson, M., Teilmann, J., Siebert, U., Galatius, A., Dietz, R., & Madsen, P. T. (2018). High rates of vessel noise disrupt foraging in wild harbour porpoises (*Phocoena phocoena*). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, *285*(1872). https://doi.org/10.1098/rspb.2017.2314
Witte, R. H., Bekker, D. L., & Koeleman, R. M. (2008). *Effect van terreinbeheer op habitatgebruik van muizen in het zuidelijke deel van Natura-2000 gebied 'Duinen van Texel'*. http://www.zoogdiervereniging.nl/
Witte, S., Dickson, J., Franken, O., Holthuijsen, S., Govers, L. L., Olff, H., & van der Heide, T. (2024). Enhancing ecological complexity in soft-bottom coastal ecosystems: the impact of introducing hard substrates. *Restoration Ecology*, *32*(4). https://doi.org/10.1111/rec.14126
Witteveen+Bos. (2009). *Metingen aan visintrek bij de uitvoering van schuttingen met de spuisluizen te Kornwerderzand*.
Witteveen+Bos. (2022a). *Passende Beoordeling aanleg en gebruik. Versterking Afsluitdijk*. 125154/22-007.037
Witteveen+Bos. (2022b). *Verdiepend effectonderzoek waterkwaliteit en morfologie, Afsluitdijk*. FORGOTTEN BOOKS.
Witteveen+Bos. (2023). *Vervolgonderzoek bereikbaarheid Ameland 2030. Deelrapportage effectbeoordeling natuur*. 126248-6.1.1/23-013.291
Wohlsein, P., Seibel, H., Beineke, A., Baumgärtner, W., & Siebert, U. (2019). Morphological and Pathological Findings in the Middle and Inner Ears of Harbour Porpoises (*Phocoena phocoena*). *Journal of Comparative Pathology*, *172*, 93–106. https://doi.org/10.1016/J.JCPA.2019.09.005
Wolters, G. (2021). *KRW visstandmonitoring Lauwersmeer, meetjaar 2020*.
Wolters, G. (2024). *KRW visstandmonitoring Lauwersmeer, meetjaar 2023*.

Wood, K. A., Griffin, L., & Rees, E. C. (2021). *Predicting the cumulative mortality of Bewick's Swans associated with wind turbines and power lines in Europe*. https://www.researchgate.net/publication/370893579

Wymenga, E., Latour, J., Beemster, N., Bos, D., Bosma, N., Haverkamp, J., Hendriks, R., Roerink, G. J., Kasper, G. J., Roelsma, J., Scholten, S., Wiersma, P., & van der Zee, E. (2015). *Terugkerende muizenplagen in Nederland Inventarisatie, sturende factoren en beheersing*.

Yates, M. G., Goss-Custard, J. D., McGrorty, S., Lakhani, K. H., Durell, S. E. A. L. V. D., Clarke, R. T., Rispin, W. E., Moy, I., Yates, T., Plant, R. A., & Frost, A. J. (1993). Sediment Characteristics, Invertebrate Densities and Shorebird Densities on the Inner Banks of the Wash. *The Journal of Applied Ecology*, *30*(4), 599. https://doi.org/10.2307/2404240

Ysebaert, T., Craeymeersch, J., & van der Wal, D. (2016). *De relatie tussen bodemdieren en hydro- en morfodynamiek in het sublitoraal en het litoraal van de Westerschelde*.

Ysebaert, T., & Herman, P. J. M. (2002). Spatial and temporal variation in benthic macrofauna and relationships with environmental variables in an estuarine, intertidal soft-sediment envirnoment. *Marine Ecology Progress Series*, *244*, 105–124.

Zantis, L. J., Carroll, E. L., Nelms, S. E., & Bosker, T. (2021). Marine mammals and microplastics: A systematic review and call for standardisation. In *Environmental Pollution* (Vol. 269). Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.116142

Zhao, Z., Capelle, J. J., de Smit, J. C., Gerkema, T., van de Koppel, J., Yuan, L., & Bouma, T. J. (2024). Boosting efficiency of mussel spat collection for ecological sustainability: Identifying critical drivers and informing management. *Journal of Applied Ecology*, *61*(7), 1691–1702. https://doi.org/10.1111/1365-2664.14696

Zhou, Z., Steiner, N., Fivash, G. S., Cozzoli, F., Blok, D. B., van IJzerloo, L., van Dalen, J., Ysebaert, T., Walles, B., & Bouma, T. J. (2023). Temporal dynamics of heatwaves are key drivers of sediment mixing by bioturbators. *Limnology and Oceanography*, *68*(5), 1105–1116. https://doi.org/10.1002/LNO.12332

Zhu, Z., Vuik, V., Visser, P. J., Soens, T., van Wesenbeeck, B., van de Koppel, J., Jonkman, S. N., Temmerman, S., & Bouma, T. J. (2020). Historic storms and the hidden value of coastal wetlands for nature-based flood defence. *Nature Sustainability*, *3*(10), 853–862. https://doi.org/10.1038/S41893-020-0556-Z;SUBJMETA=158,166,242,4111,639,704;KWRD=ECOLOGY,ENGINEERING,HYDROLOGY,NATURAL+HAZARDS

Zwart, F., Lamers, Y., Bok, T., & Wagenaar, B. (2018). *Boschplaat 2050: natuurlijke eiland-staart van formaat*. www.boschplaatvisie.nl

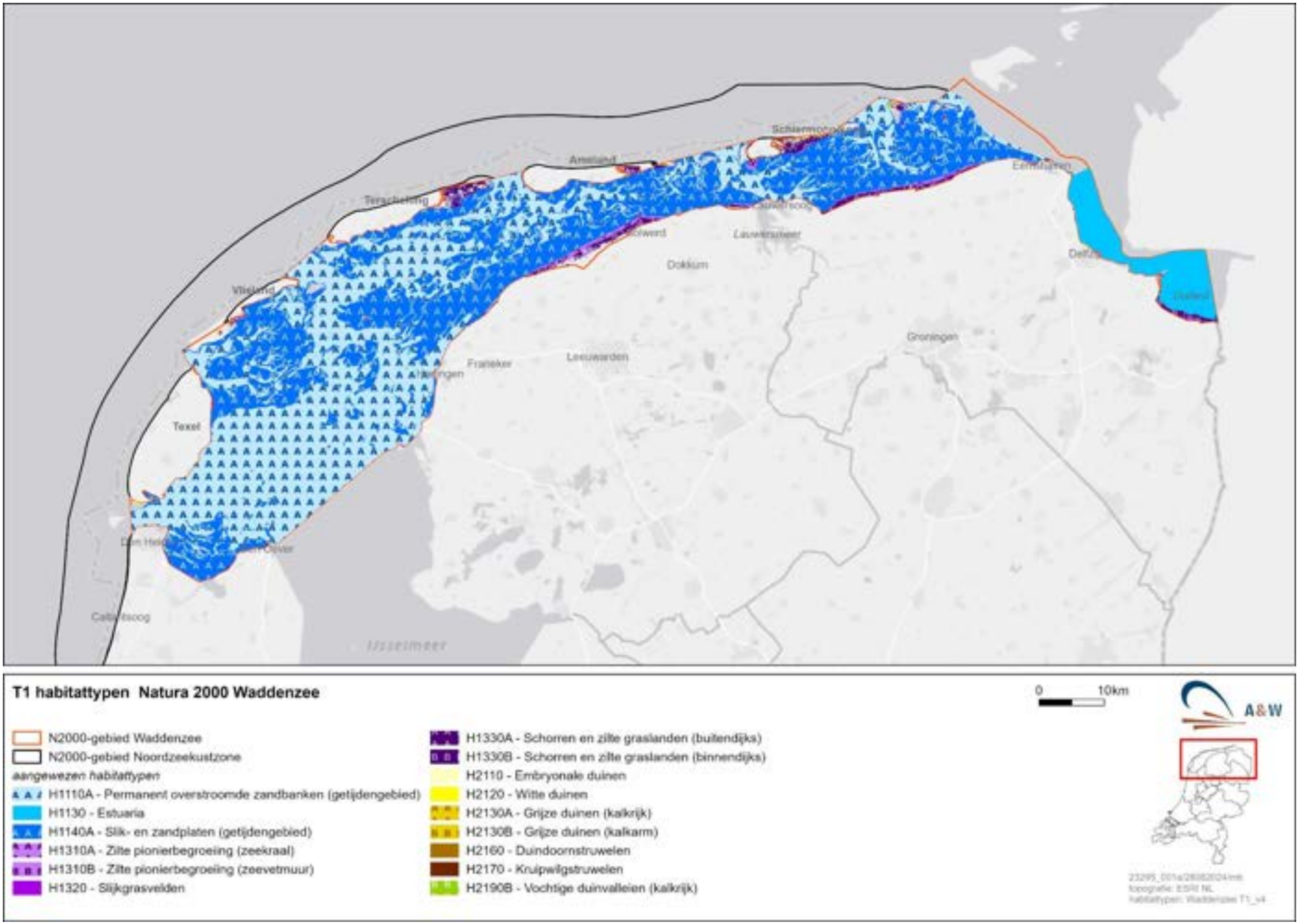
Zwarts, L., & Blomert, A. M. (1992). Why knot *Calidris canutus* take medium-sized *Macoma balthica* when six prey species are available. *Marine Ecology Progress Series*, *83*(2–3), 113–128. https://doi.org/10.3354/meps083113

Zwarts, L., Blomert, A. M., & Wanink, J. H. (1992). Annual and seasonal variation in the food supply harvestable by knot *Calidris canutus* staging in the Wadden Sea in late summer. *Marine Ecology Progress Series*, *83*(2–3), 129–139. https://doi.org/10.3354/meps083129

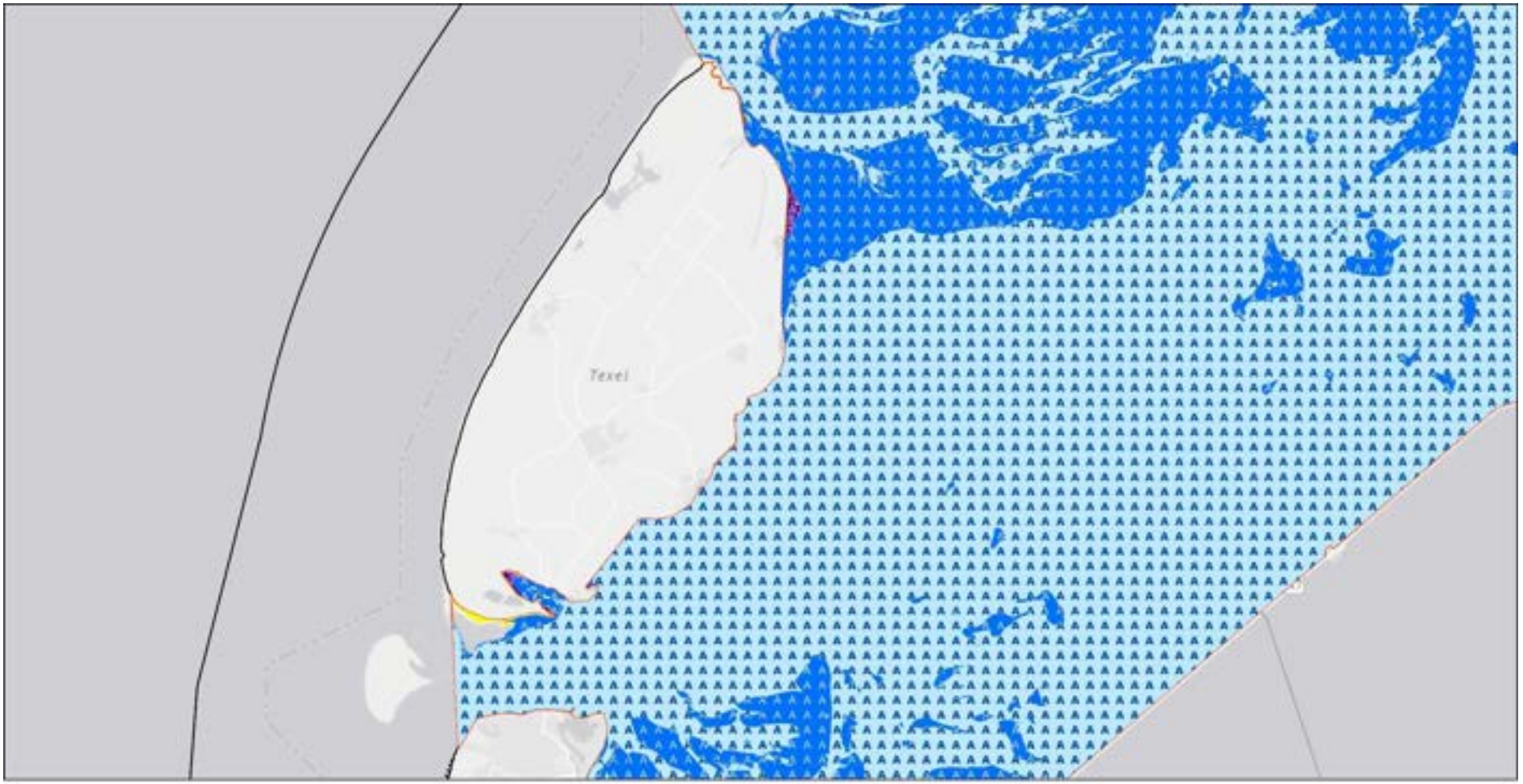
Bijlage 1 Habitattypenkaarten

De habitattypenkaarten zijn gebaseerd op de T1 habitattypenkaart voor de Waddenzee. De T1 habitattypenkaart is samengesteld op basis van vegetatiekarteringen uit de periode 2012-2019.

Hele Waddenzee



Texel



T1 habitattypen Natura 2000 Waddenzee

Uitsnede Texel

- N2000-gebied Waddenzee
- N2000-gebied Noordzeekustzone

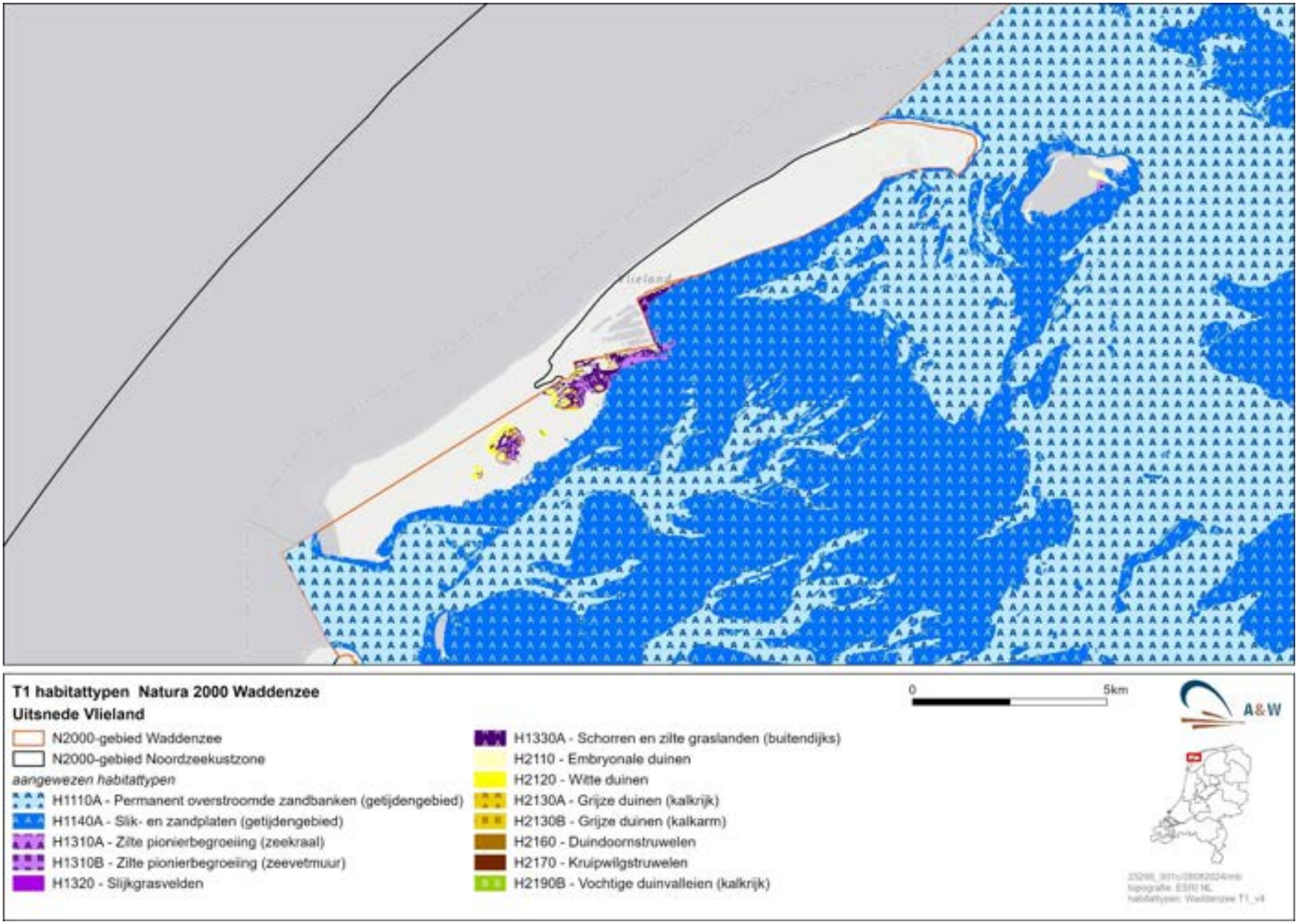
aangewezen habitattypen

- H1110A - Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)
- H1140A - Slik- en zandplaten (getijdengebied)
- H1310A - Zilte pioniervegetatie (zeekraal)
- H1310B - Zilte pioniervegetatie (zeevetmuur)
- H1320 - Slijkgrasvelden
- H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks)
- H2110 - Embryonale duinen
- H2120 - Witte duinen
- H2130A - Grijze duinen (kalkrijk)
- H2130B - Grijze duinen (kalkarm)

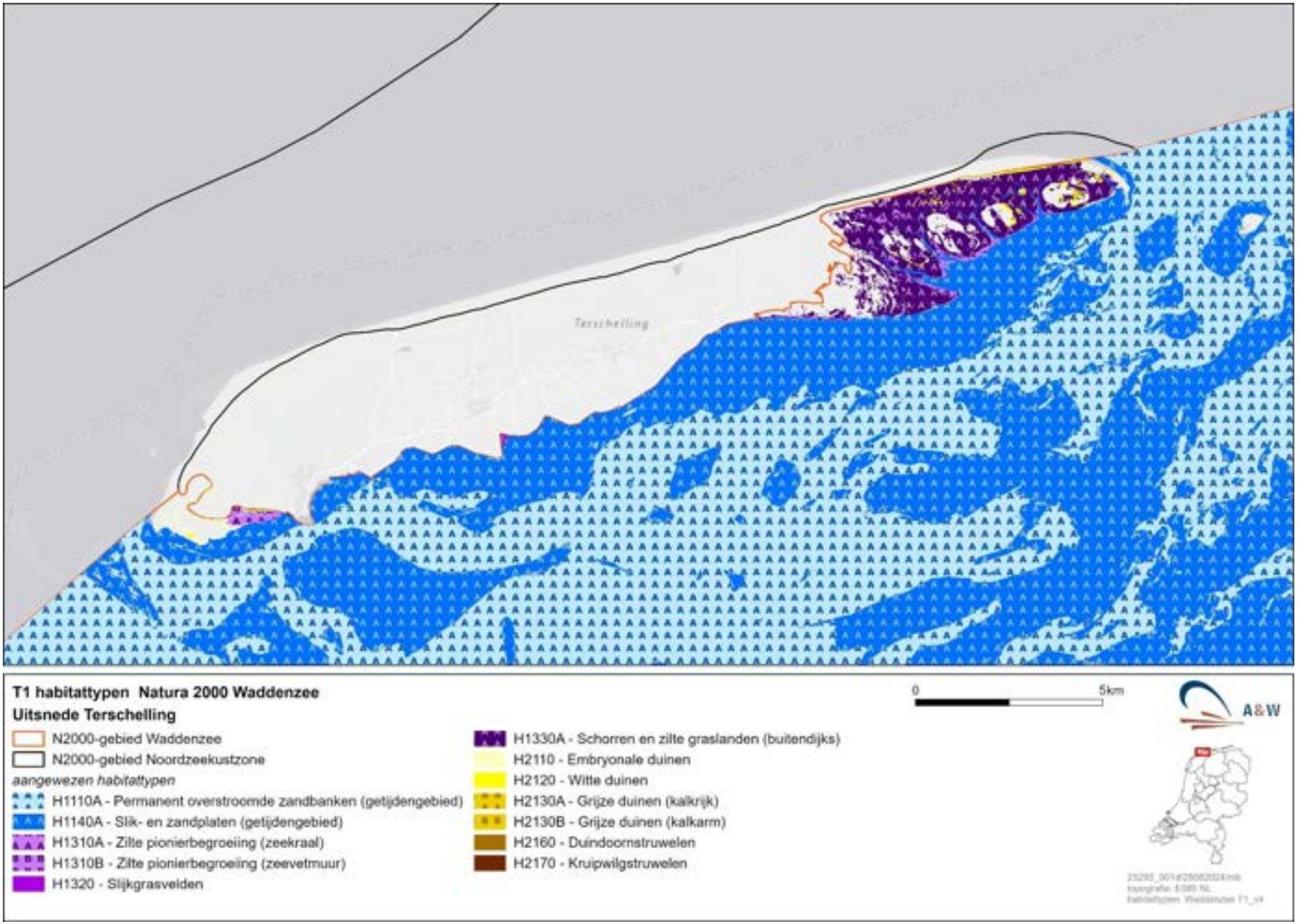
0 5km

A&W

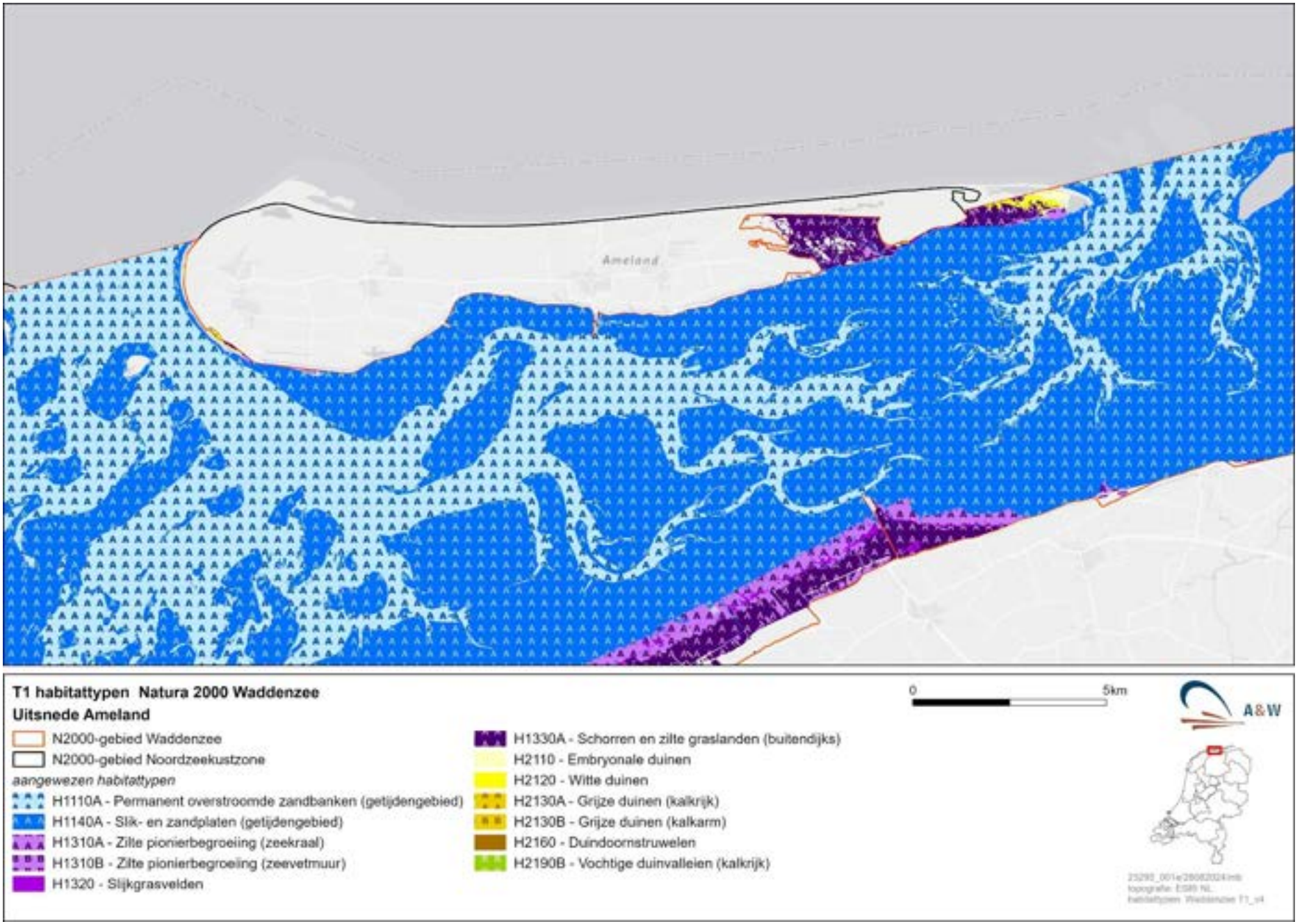
Vlieland


T1 habitattypen Natura 2000 Waddenzee
Uitsnede Vlieland
N2000-gebied Waddenzee
N2000-gebied Noordzeekustzone
aangewezen habitattypen
H1110A - Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)
H1140A - Slik- en zandplaten (getijdengebied)
H1310A - Zilte pionierbegroeiing (zeekraal)
H1310B - Zilte pionierbegroeiing (zeevetmuur)
H1320 - Slijkgrasvelden
H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks)
H2110 - Embryonale duinen
H2120 - Witte duinen
H2130A - Grijze duinen (kalkrijk)
H2130B - Grijze duinen (kalkarm)
H2160 - Duindoornstruwelen
H2170 - Kruipwilgstruwelen
H2190B - Vochtige duinvalleien (kalkrijk)
0
5km
A&W

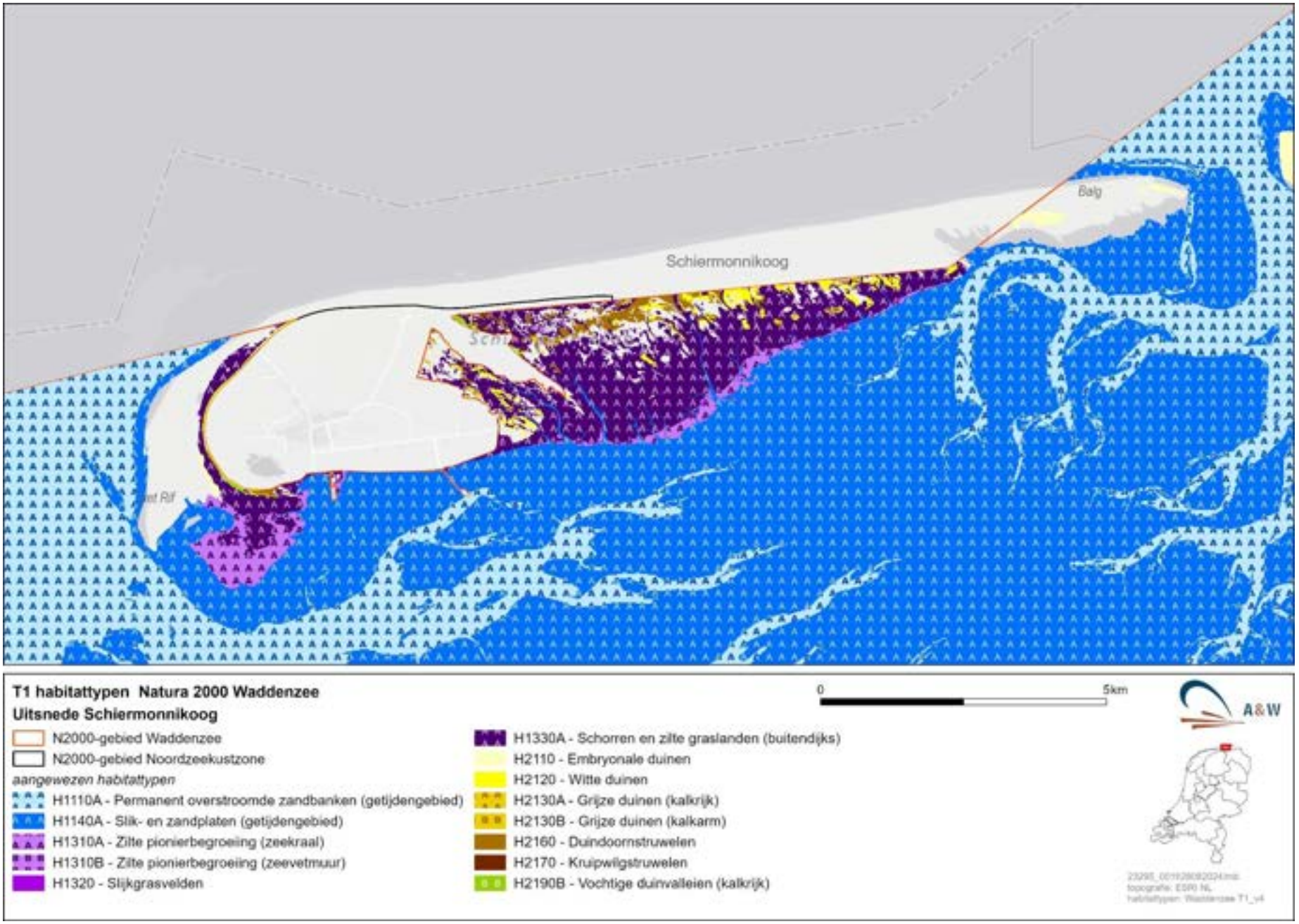
Terschelling



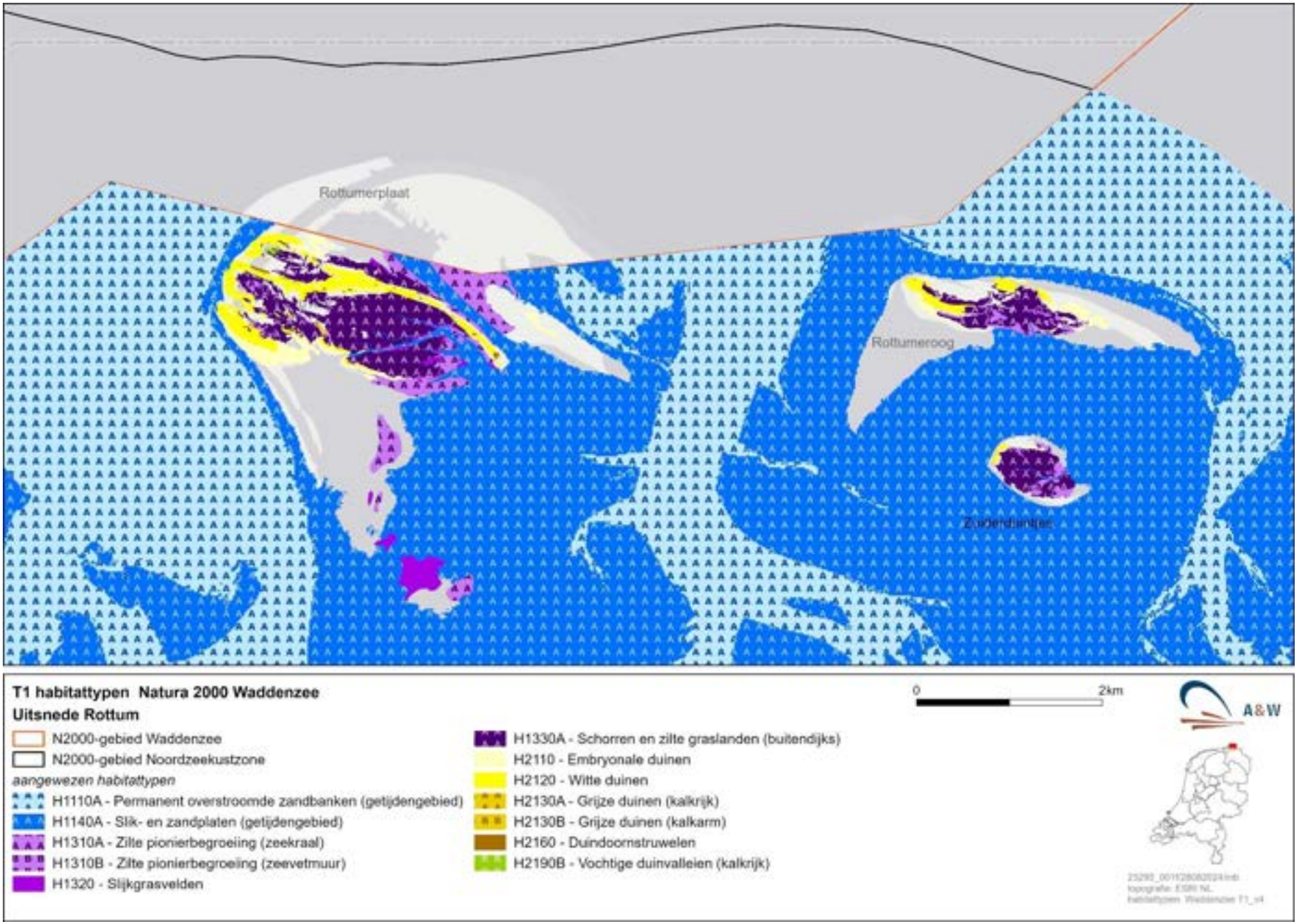
Ameland


Ameland
T1 habitattypen Natura 2000 Waddenzee
Uitsnede Ameland
N2000-gebied Waddenzee
N2000-gebied Noordzeekustzone
aangewezen habitattypen
H1110A - Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)
H1140A - Slik- en zandplaten (getijdengebied)
H1310A - Zilte pionierbegroeiing (zeekraal)
H1310B - Zilte pionierbegroeiing (zeevetmuur)
H1320 - Slijkgrasvelden
H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks)
H2110 - Embryonale duinen
H2120 - Witte duinen
H2130A - Grijze duinen (kalkrijk)
H2130B - Grijze duinen (kalkarm)
H2160 - Duindoornstruwelen
H2190B - Vochtige duinvalleien (kalkrijk)
0
5km
A&W

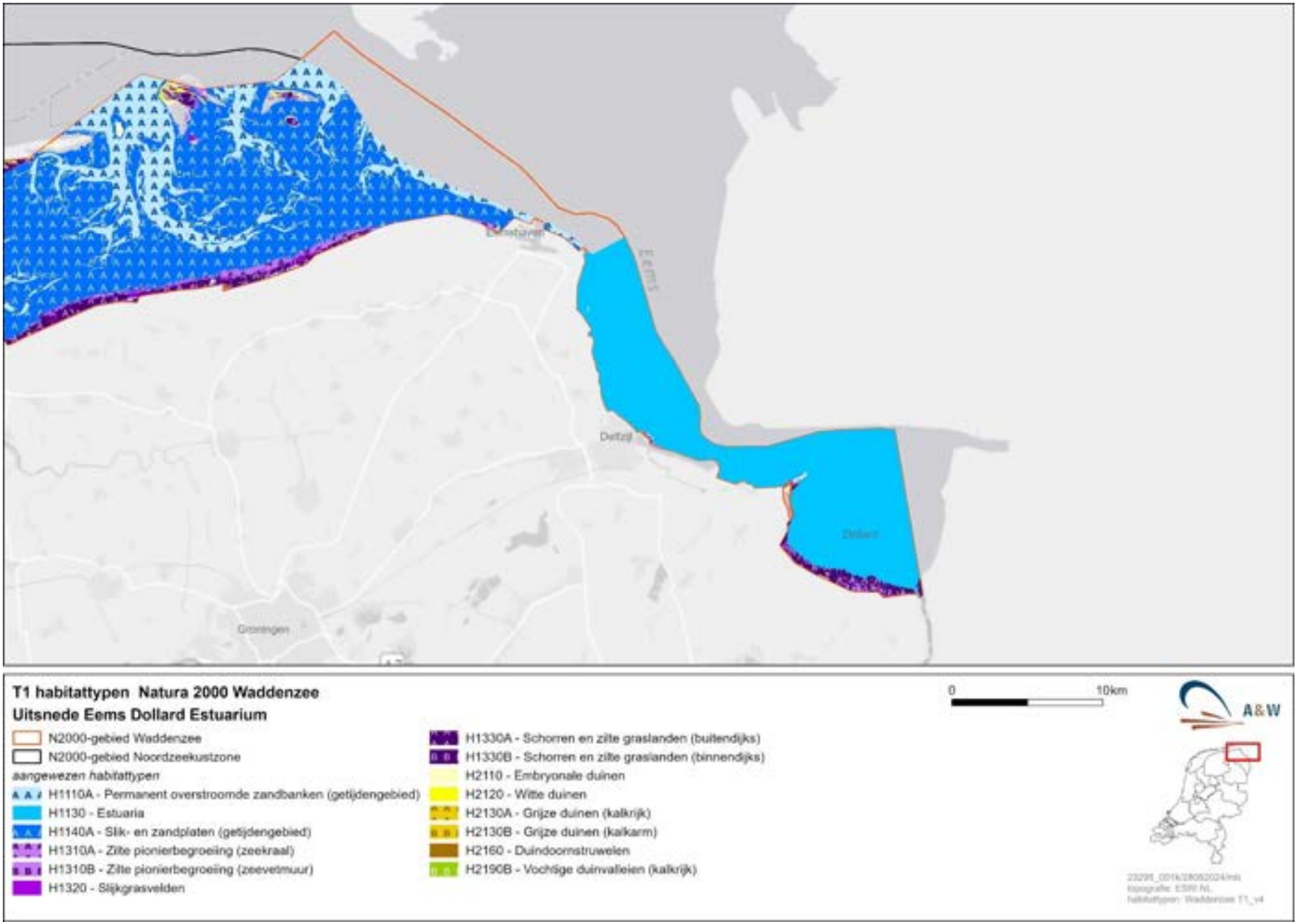
Schiermonnikoog



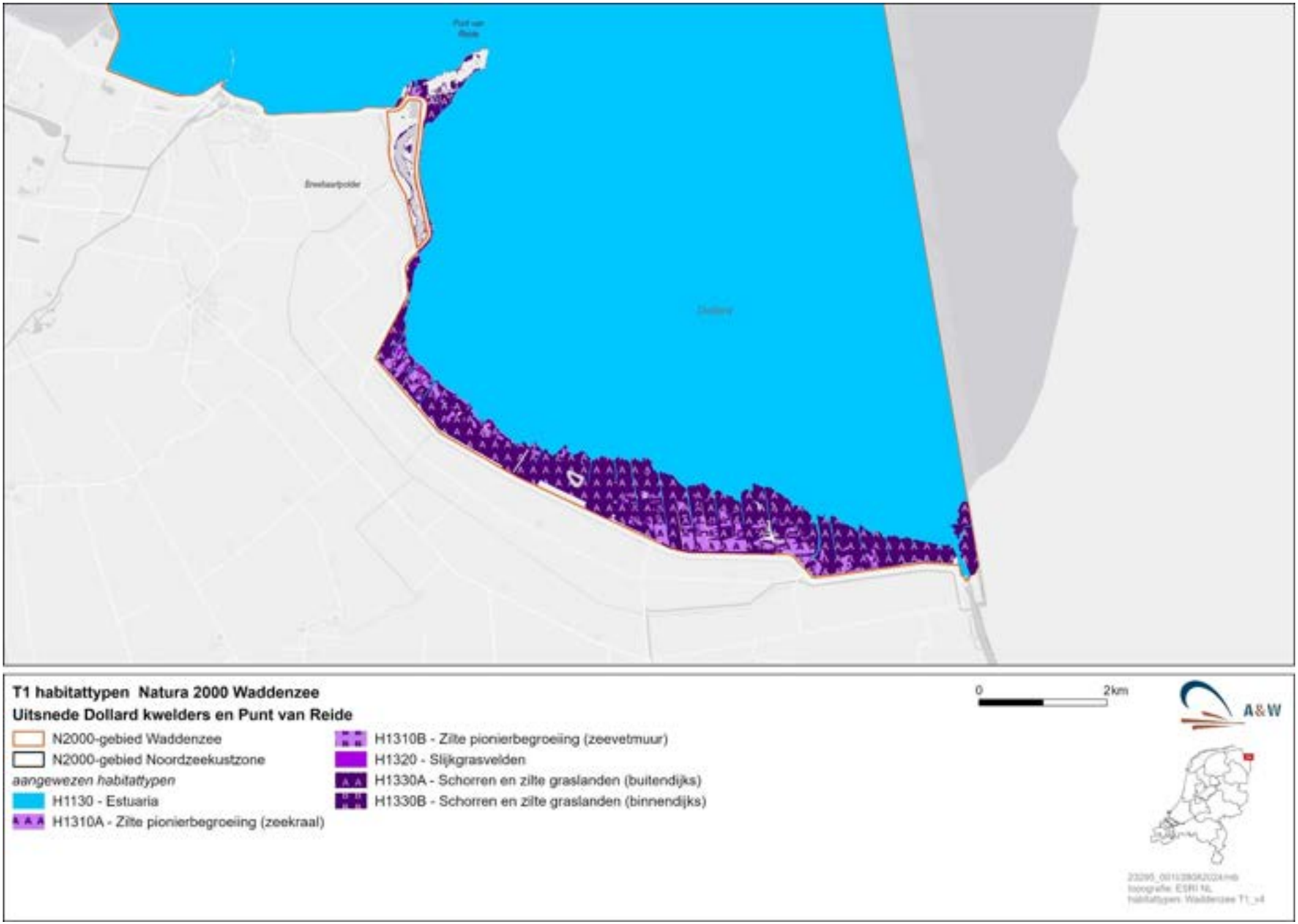
Rottum


Rottumerplaat
Rottumeroog
Zuidwalbanken
T1 habitattypen Natura 2000 Waddenzee
Uitsnede Rottum
N2000-gebied Waddenzee
N2000-gebied Noordzeekustzone
aangewezen habitattypen
H1110A - Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)
H1140A - Slik- en zandplaten (getijdengebied)
H1310A - Zilte pionierbegroeiing (zeekraal)
H1310B - Zilte pionierbegroeiing (zeevetmuur)
H1320 - Slijkgrasvelden
H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks)
H2110 - Embryonale duinen
H2120 - Witte duinen
H2130A - Grijze duinen (kalkrijk)
H2130B - Grijze duinen (kalkarm)
H2160 - Duindoornstruwelen
H2190B - Vochtige duinvalleien (kalkrijk)
0
2km
A&W

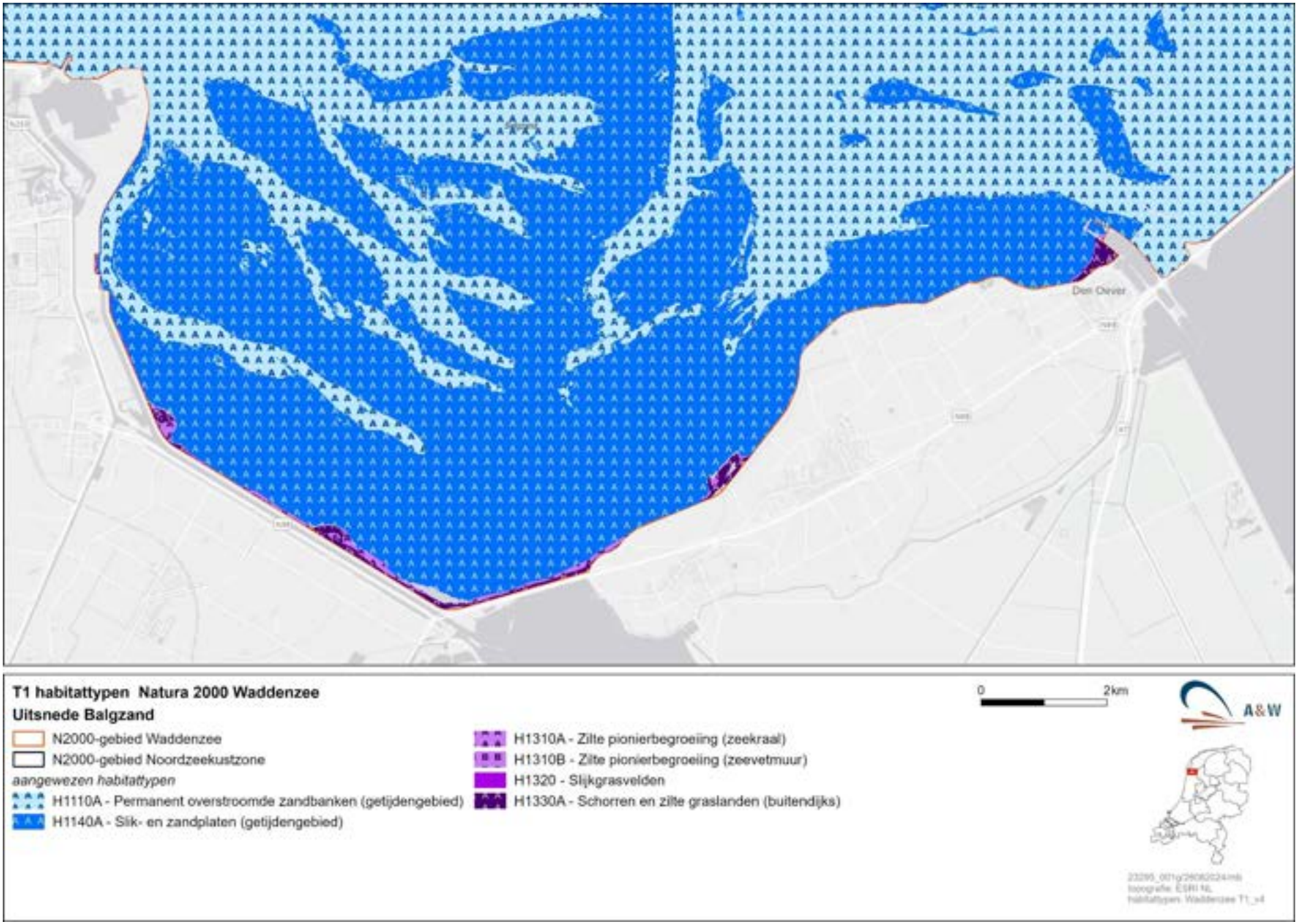
Eems-Dollard



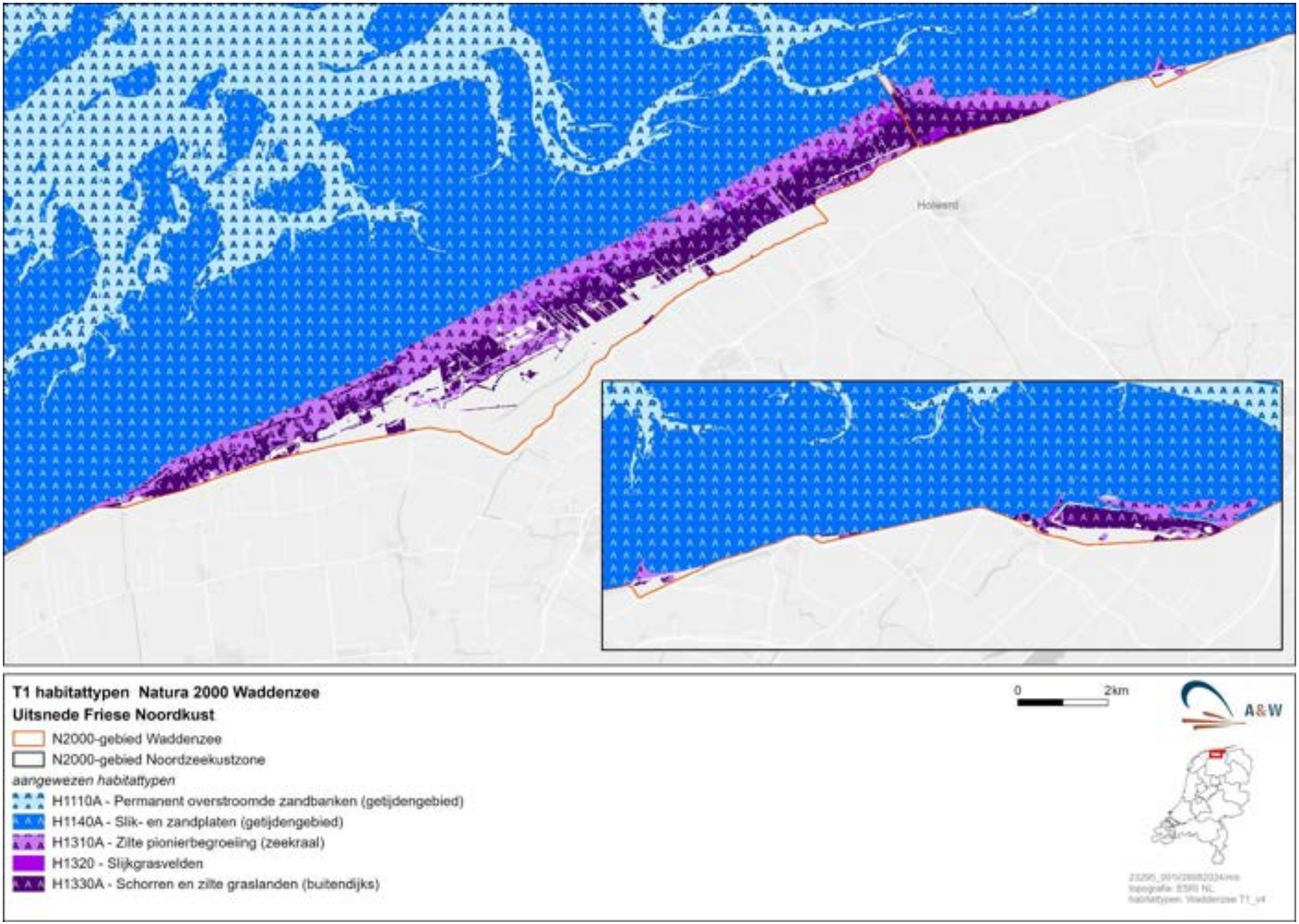
Dollard


T1 habitattypen Natura 2000 Waddenzee
Uitsnede Dollard kwelders en Punt van Reide
N2000-gebied Waddenzee
N2000-gebied Noordzeekustzone
aangewezen habitattypen
H1130 - Estuaria
H1310A - Zilte pionierbegroeiing (zeekraal)
H1310B - Zilte pionierbegroeiing (zeevetmuur)
H1320 - Slijkgrasvelden
H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks)
H1330B - Schorren en zilte graslanden (binnendijks)
0
2km
A&W

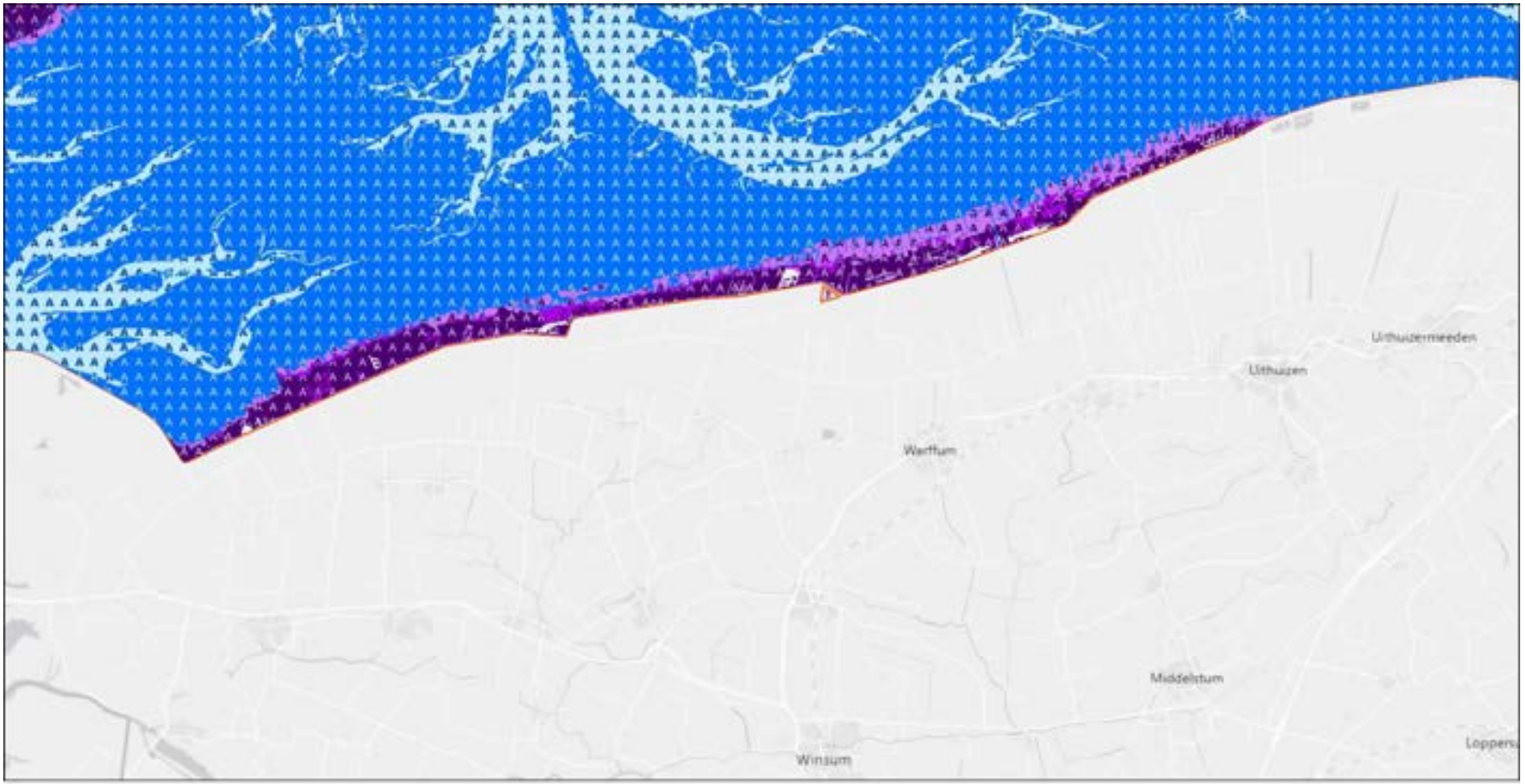
Balgzand


T1 habitattypen Natura 2000 Waddenzee
Uitsnede Balgzand
N2000-gebied Waddenzee
N2000-gebied Noordzeekustzone
aangewezen habitattypen
H1110A - Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)
H1140A - Slik- en zandplaten (getijdengebied)
H1310A - Zilte pionierbegroeiing (zeekraal)
H1310B - Zilte pionierbegroeiing (zeevetmuur)
H1320 - Slijkgrasvelden
H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks)
0
2km
A&W
Den Oever

Friese noordkust



Groninger noordkust



T1 habitattypen Natura 2000 Waddenzee

Uitsnede Groninger Noordkust

N2000-gebied Waddenzee

N2000-gebied Noordzeekustzone

aangewezen habitattypen

H1110A - Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)

H1140A - Slik- en zandplaten (getijdengebied)

H1310A - Zilte pioniervegetatie (zeekraal)

H1320 - Slijkgrasvelden

H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks)

H1330B - Schorren en zilte graslanden (binnendijks)

0 5km

A&W

Bijlage 2 Activiteiten waarbij bodemberoering optreedt

Binnen habitattype H1110A vinden verschillende vormen van menselijk gebruik plaats die gepaard gaan met antropogene bodemberoering. Het betreft de aanleg van kabels en leidingen, vormen van visserij, mijnbouw en baggerwerkzaamheden. In deze bijlage worden deze vormen van menselijk gebruik nader toegelicht.

Bijlage 2.1 Kabels en leidingen

Bestaande kabels en leidingen
In de Waddenzee liggen kabels en leidingen om ervoor te zorgen dat eilanden voldoende voorzieningen hebben en om, in toenemende mate, windparken met het vasteland te verbinden. In Figuur B1.1 is de ligging van kabels en leidingen in de Waddenzee en kustzone weergegeven. Het onderhoud aan bestaande kabels en leidingen (zoals het garanderen van bedekking door te bestorten) is categorie 2 gebruik. Planmatige reconstructies of vernieuwingen en de aanleg van nieuwe kabels zijn vergunningplichtig (cat. 3).

Onderhoud van kabels en leidingen bestaat vooral uit het garanderen van een minimale bedekking van de kabel of leiding. Door stroming, dynamiek of andere oorzaken kunnen delen van kabels bloot komen te liggen. De locaties waar onderhoud aan kabels en leidingen plaatsvinden, zijn voornamelijk dynamische gebieden. De bedekking kan daar relatief snel verdwijnen.

In het Horsborngat boven Rottumeroog zijn relatief veel herstelwerkzaamheden nodig. Dit wordt veelal gedaan door middel van inspuiten. Hier liggen rond de begrenzingen van Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone een NGT-pijpleiding, de exportkabel van Gemini windpark, de COBRA kabel, de NorNed kabel en Tycom kabel. Herstelwerkzaamheden ten behoeve van bedekking van deze kabels (NGT of Gemini) omvatten enkele tien- tot honderdduizenden kubieke meters per keer. Dergelijke werkzaamheden vinden soms meerdere keren per jaar plaats (waaronder meermaals in één jaar voor de Gemini-kabel). Om de werkzaamheden aan de Gemini-kabel te verminderen wordt in de toekomst mogelijk gebaggerd materiaal uit de Eemsgeul gebruikt, waardoor er maandelijks grofweg 25.000 m^3 verspreid zal worden (med. A. van der Heuvel, 2022 in Heidinga et al. (2023)).

Trends van totale onderhoudsvolumes in het Waddengebied zijn niet goed te bepalen, omdat niet is afgesproken om alle onderhoudscijfers (van kleine werkzaamheden) jaarlijks bij te houden (med. Rijkswaterstaat, 2022 in Heidinga et al. (2023)). Ook zijn er geen gegevens over de precieze duur of locatie van de werkzaamheden (Heidinga et al., 2023).

Effecten op habitattype H1110A
Bodemberoering
Lokaal zijn er effecten van de werkzaamheden op de kwaliteit van permanent overstroomde zandbanken H1110A door bodemberoering en bedekking (Heidinga et al., 2023). Op dynamische locaties zal het effect tijdelijk zijn en treedt snel herstel op.

Vertroebeling
Het inspuiten gaat gepaard met vertroebeling. Door de hoge dynamiek zal er snel verdunning van de vertroebelingswolk optreden. Op hoogdynamische locaties zal de vertroebeling in ruimte en tijd en in de relatieve verhoging van de zwevend stof gehalten relatief beperkt zijn omdat hier

vooral zand aanwezig is. Er is geen specifieke informatie over de invloedssfeer bij de onderhoudswerkzaamheden die jaarlijks worden uitgevoerd in de Waddenzee, waardoor het effect niet kan worden beoordeeld.



Figuur B1.1. Kabels en leidingen in de Waddenzee.

Conclusie
De effecten van bodemberoering door onderhoud aan bestaande kabels en leidingen op de kwaliteit van H1110A zijn naar verwachting beperkt, omdat de werkzaamheden plaatsvinden op zeer dynamische locaties. De aanwezige bodemdiergemeenschap is aangepast aan deze dynamische omstandigheden en kan naar verwachting snel herstellen.
De effecten van vertroebeling zijn onduidelijk omdat er geen inzicht is in de omvang van de verhoging van de zwevend stof gehalten, de uitvoeringsperiode en de sedimentpluimen.

Overige effecten
De onderhoudswerkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van vissen, zeezoogdieren en vogels door geluid en aanwezigheid. Omdat nadere gegevens over de onderhoudswerkzaamheden ontbreken kunnen effecten niet goed worden bepaald.

Bijlage 2.2 Mechanische schelpenwinning

Mechanische schelpenwinning van dode schelpen vindt sinds decennia plaats in de Waddenzee en Noordzeekustzone (Mestdagh, 2024). In de Waddenzee werden in de periode 2016-2022 dode schelpen gewonnen door maximaal vier bedrijven en drie schepen. De winning vond vooral plaats in het Marsdiep, Vlie en Friese Zeegat (komberging Zoutkamperlaag) (zie Figuur B1.2). De winlocaties liggen binnen het hoogdynamisch (doorgaans diep, soms ondiep) sublitoraal (Mestdagh, 2024). Het winnen gebeurt in de Waddenzee met steekzuigers. Met een steekbuis

wordt sediment en dode schelpen opgezogen tot vier meter onder het sedimentoppervlak. De schelpen worden uit het sediment gezeefd en het sediment wordt teruggestort (Rippen et al., 2020).



Figuur B1.2 Locaties waar mechanische schelpenwinning is toegestaan

Historie vergunningen

Over het algemeen is een afnemende trend te zien in de vergunde quota voor schelpenwinning in de Noordzeekustzone en Waddenzee gezamenlijk. De winning werd in de jaren 2005-2007 verlaagd tot respectievelijk 200.000, 190.000 en 180.000 m^3 per jaar. In 2011-2013 was het vergunde quotum 180.000 m^3 per jaar, in 2014-2016 160.000 m^3 per jaar, in 2017-2019 165.000 m^3 per jaar en in 2020-2022 160.000 m^3 per jaar (Rechtbank Noord-Nederland, 2024). Momenteel is er geen vigerende vergunning voor mechanische schelpenwinning in de Waddenzee. De vergunningen voor schelpenwinning in de Waddenzee en Noordzeekustzone voor de periode 2020-2022 zijn in juni 2024 vernietigd door een uitspraak na expiratie van de vergunningen, dus zonder rechtsgevolgen (Rechtbank Noord-Nederland, 2024). Er is momenteel alleen een geldige vergunning voor mechanische schelpenwinning in de Noordzeekustzone, die geldt voor de periode april 2024 t/m 2025. Hierin is een quotum opgenomen van 80.000 m^3 per jaar, verdeeld over de drie wingebieden. Hiervan mag maximaal 30 % gewonnen worden in het Marsdiep, maximaal 70 % in het Vlie en maximaal 10 % in het Friese zeegat (Provincie Fryslân, 2024.).

Ontstaan en ecologische betekenis schelpenbanken

Dode schelpenbanken ontstaan in de geulen door accumulatie van dood schelpmateriaal. Dit materiaal is afkomstig van levende dieren op de droogvallende platen. Als deze afsterven leidt vooral golfwerking ertoe dat de meeste schelpen richting de plaatranden worden getransporteerd. De schelpen komen vooral in de geulen terecht wanneer de rand van een plaat door een geul wordt aangesneden. Een schelpenbank van dode schelpen kan alleen ontstaan

als de stroomsnelheid in de geul hoog genoeg is om het zand tussen de schelpen te eroderen. Alleen in de grote gaten, in buitenbochten en op de plaatsen waar twee geulen samenkomen, is de stroming hier sterk genoeg voor (Mestdagh, 2024).

Het is niet duidelijk hoe oud het schelpenmateriaal is dat in deze dode schelpdierbanken voorkomt. Waarschijnlijk is het materiaal minstens tientallen jaren oud (med. A. van der Spek in Mestdagh (2024)). In een zachte sedimentbodem vormen schelpenbanken een harde structuur. Wanneer ze aan of nabij het sedimentoppervlak komen te liggen, kan de aanwezigheid van de banken de erosie van de zachte geulbodem vertragen, vooral in buitenbochten (Mestdagh, 2024).

De ecologische betekenis van dode schelpdierbanken voor het habitattype is nog niet volledig duidelijk. Uit bemonsteringen in het kader van Waddenmozaïek blijkt dat dode schelpdierbanken in het sublitoraal een belangrijk hard substraat vormen voor bodemdieren, vooral voor het mosdiertje *Aspidelectra melolontha*, het slangmosdiertje, de asgrauwe keverslak, flesdiertjes en de kalkkokerworm (Franken et al., 2023). Dode schelpenbanken vormen tevens een belangrijk vestigingssubstraat voor de platte oester (van Didderen et al., 2022). Onder het sedimentoppervlak kunnen schelpen een schuilplaats voor mobiele prooisoorten en een hindernis voor hun gravende predatoren vormen (Armonies et al., 2023).

Herstelduur
Herstel van het sedimentoppervlak na schelpenwinning vindt plaats binnen een tijdsbestek van maanden. Een winput van schone schelpen is weer opgevuld na 7,5 maanden en een winput van kleischelpen weer is opgevuld na 4,5 maanden (Schans et al., 2003). De door de terugstort aangetast oppervlakten zijn weer verdwenen na één tot enkele maanden (Rippen et al., 2020). De Rechtbank Noord-Nederland refereert in de uitspraak van 14 juni 2024 aan het StAB advies over de mechanische schelpenwinning in de Waddenzee en Noordzeekustzone, dat op verzoek van de rechtbank is opgesteld. In het StAB verslag wordt vermeld dat herstelduur op een winlocatie van één tot twee jaar bedraagt, waarbij niet kan worden uitgesloten dat dat ieder jaar (of meerdere keren per jaar) op een locatie gewonnen kan worden (Rechtbank Noord-Nederland, 2024). Dit is een langere herstelduur dan vermeld door Rippen et al. (2020) en Schans et al. (2003).

Effecten op habitattype H1110A
De meeste recente natuurvergunning voor schelpenwinning in de Waddenzee gold voor de periode 2020-2022. Tegen het besluit is bezwaar en beroep aangetekend. Op 24 juni 2024 heeft de Rechtbank Noord-Nederland uitspraak gedaan in de zaak aangaande de toen al verlopen natuurvergunning (ECLI:NL:RBNNE:2024:2334). De Stichting Advisering Bestuursrechtspraak (StAB) is om advies gevraagd. Uit de uitspraak blijkt dat de schelpenwinning niet kan worden opgevat als een doorlopend project, omdat er wijzigingen kunnen optreden in de uitvoeringswijze. In het StAB advies wordt onder andere ingegaan op de mogelijke effecten van de schelpenwinning op habitattype H1110A. Volgens de StAB is het gezien de ongunstige staat van instandhouding en de verbeteropgave voor H1110A niet op voorhand uitgesloten dat de winning enig effect heeft op de typische soorten van H1110A en daarmee ook geen significant negatief effect heeft. Tevens is er naar de mening van de StAB geen wetenschappelijke zekerheid dat het winnen van dode schelpen geen significant negatieve effecten heeft voor de substraatontwikkeling in het habitattype H1110A. Daarnaast wijst de StAB erop dat vergunninghoudsters niet op voorhand weten waar zich in het gebied van habitattype H1110A levende niet-bebakende schelpenbanken bevinden. De rechter volgt het StAB advies in deze.

In het StAB advies voor de zaak inzake de natuurvergunning van de mechanische schelpenwinning 2020-2022 staat dat er geen zicht is op de omvang van de hoeveelheid dode schelpen in de wingebieden. Het is derhalve volgens de StAB niet uitgesloten dat de winning die met voorliggende vergunningen mogelijk wordt gemaakt leidt tot, dan wel bijdraagt aan, een (langzame) uitputting van de voorraden dode schelpen (Rechtbank Noord-Nederland, 2024).

In de vernietigde vergunning was de voorwaarde opgenomen dat er niet mag worden gewonnen binnen 100 m van een schelpenbank met levende schelpenbank. De definitie van een schelpenbank is echter onduidelijk. Onlangs is door Craeymeersch & Vellila (2024) een eerste aanzet gemaakt voor een definitie, waarbij wordt voorgesteld uit te gaan van een dichtheid van 1.000 schelpdieren m^2 voor juveniele schelpdieren en 100 m^2 voor oudere schelpdieren.

Actueel beleid
Provincie Fryslân heeft in april 2024 een nieuwe natuurvergunning verleend voor schelpenwinning in de Noordzeekustzone (Provincie Fryslân, 2024). Het is niet duidelijk of provincie Fryslân voornemens is om een nieuwe natuurvergunning te verlenen voor schelpenwinning in de Waddenzee. In de Agenda voor het Waddengebied 2050 (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), 2020) wordt vermeld dat wordt gekeken of het wenselijk en mogelijk is de schelpenwinning in de Waddenzee en Noordzeekustzone af te bouwen en alternatieven te zoeken elders.

Conclusie
Gezien de mogelijke betekenis van hard substraat voor bodemdieren en de kennisleemte met betrekking tot de hoeveelheid dode schelpen in de wingebieden, kan een impact op de kwaliteit van habitattype H1110A niet zondermeer worden uitgesloten.

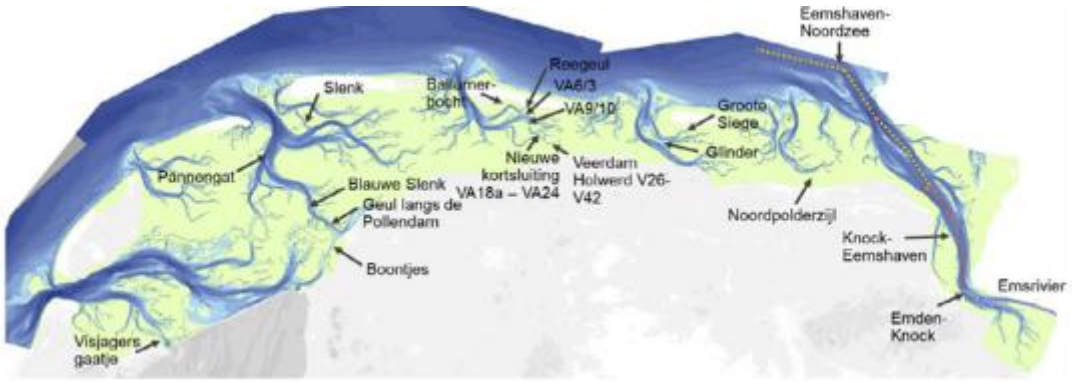
Overige effecten
Mechanische schelpenwinning kan leiden tot verstoring van vissen, zeezoogdieren en vogels door geluid en aanwezigheid.

Bijlage 2.3 Baggeren en verspreiden

In de Waddenzee worden jaarlijks baggerwerkzaamheden uitgevoerd in vaargeulen, havens en jachthavens. In Figuur B1.3 en B1.4 zijn de locaties weergegeven.



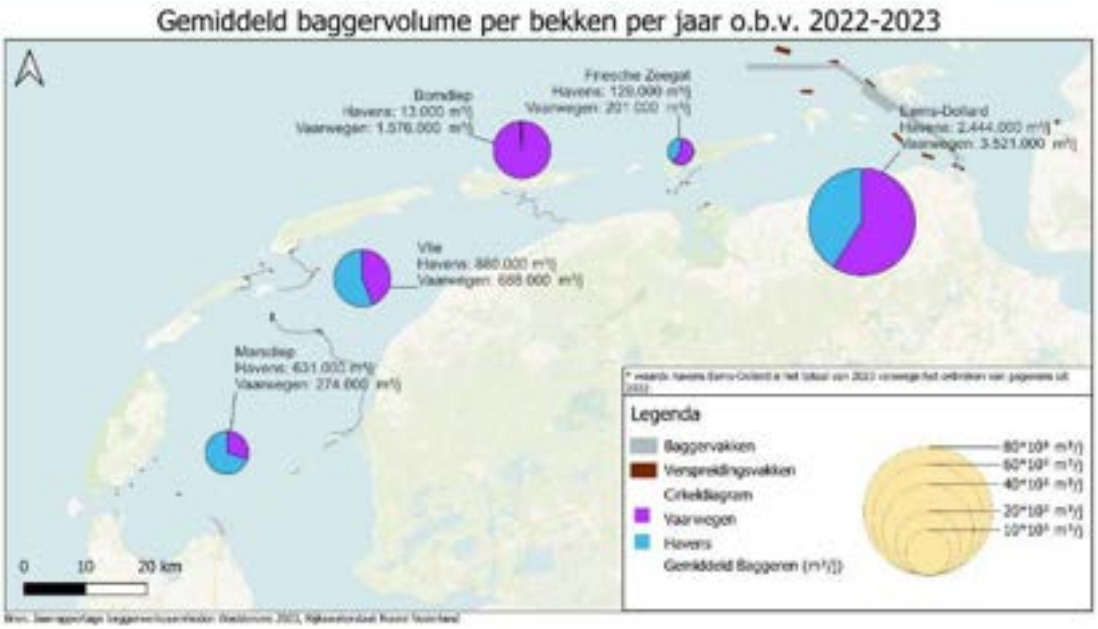
Figuur B1.3 Locaties havens in de Waddenzee en Eems-Dollard. Ontleend aan: (Cleveringa, 2024)



Figuur B1.4. Overzicht van vaargeulen waarin baggerwerkzaamheden plaatsvinden. Ontleend aan: (Cleveringa, 2024)

Baggerwerkzaamheden in hoofdvaargeulen worden uitgevoerd door Rijkswaterstaat. De havenbedrijven voeren baggerwerkzaamheden uit in de industriehavens. Daarnaast zijn lokale beheerders zoals gemeenten verantwoordelijk voor baggerwerkzaamheden in kleinere havens en vaargeulen (Mulder & Posthuma, 2024). Voor het baggeren worden verschillende methoden ingezet, waaronder ploegen, baggeren met sleephopperzuigers, knijpen en agitatie. Het baggerde materiaal wordt bij de meeste van voorgenoemde methodes verspreid op verspreidingslocaties. Bij ploegen en agitatie wordt het materiaal opgewerveld of in suspensie gebracht en drijft het mee met de stroming (de Wit et al., 2024).

Jaarlijks worden de gebaggerde hoeveelheden in de Waddenzee gerapporteerd. De cijfers zijn echter niet één op één vergelijkbaar vanwege de verschillen in de baggermethodiek. In Bijlage 3 staan de baggerhoeveelheden voor de periode 2019-2023 (Mulder & Posthuma, 2024). In Figuur B1.5 zijn de hoeveelheden per bekken weergegeven.



Figuur B1.5. Gemiddeld baggervolume per komberging in de periode 2022-2023. Ontleend aan: (de Wit et al., 2024)

In het Natura 2000-beheerplan Waddenzee 2016-2022 is voor een deel van de baggerwerkzaamheden een inschatting gemaakt van de te verwachten jaarlijkse hoeveelheden.

Op sommige locaties is sprake van overschrijding van de verwachte hoeveelheden. Ook dit is in de tabellen in Bijlage 3 aangegeven. Forse overschrijding vindt plaats op de volgende locaties:

- Vaargeul de Boontjes in komberging Marsdiep
- Gemeentelijke havens Den Helder
- Vaargeul langs Pollendam in komberging Vlie
- Blauwe slenk in komberging Vlie
- Veerbootroute Ameland in komberging Borndiep
- Jachthaven Nes (komberging Borndiep)
- Eemshaven (Eems-Dollard)

Overschrijding van de verwachte hoeveelheden uit het Natura 2000-beheerplan is veelal het gevolg van lokale veranderingen in de morfologie en toename van sedimentatie als gevolg van de afsluiting van de Zuiderzee en Lauwerszee.

Effecten van baggeren

De belangrijkste storingsfactoren die optreden bij baggeren zijn:

- Vertroebeling (toename gesuspendeerd materiaal in de waterkolom);
- Sedimentatie (bedekkingsdikte en bedekkingssnelheid);
- Habitataantasting (verandering van de natuurlijke dynamiek, sedimentsamenstelling en -verwijdering);
- Verstoring door geluid en aanwezigheid (relevant voor geluidsgevoelige vissen, vogels en zeezoogdieren) (Jak et al., 2024).

Deze storingsfactoren worden hieronder besproken, beginnend met bodemberoering.

Habitataantasting door bodemberoering

Bij baggeren treedt beroering van de bodem op. In de Wit et al. (2024) is globaal uitgewerkt hoeveel areaal verstoord wordt per baggerlocatie. Deze informatie is in tabel B1.1 opgenomen. Het verstoorde oppervlak per bekken is gering in verhouding tot de totale oppervlakte van de komberging en het totale geuloppervlak.

Tabel B1.1. Areaal verstoord gebied per baggerlocatie. Ontleend aan: (de Wit et al., 2024)

Waddenzeebekken	Locatie	Areaal verstoord binnen N2000 (ha)	Areaal verstoord binnen laagdynamisch (ha)	Totaal % komberging	Totaal % geuloppervlak
Marsdiep	Visjagersgaatje	7	7	0,2	1
	Boontjes	44	44		
	Havens Den Oever	11	11		
	Havens Kornwerderzand	4	4		
	Verspreidingsvakken	76	45		
	Totaal	**142**	**111**		
Vlie	Vaargeul langs Pollendam	14	7	0,3	2
	Blauwe Slenk	44	5		
	Slenk	33	30		
	Verspreidingsvakken	102	26		
	Totaal	**193**	**68**		
Borndiep	Ballumerbocht	4	4	0,2	3
	Veerdam Nes	2	2		
	Holwerd – VA33	16	16		
	Baggerlocaties VA33-VA1	112	6		
	Verspreidingsvakken	33	24		

	Totaal	**67**	**52**		
Friesche Zeegat	Glinder	6	6	0,5	4
	Groote Siege	4	4		
	Haven Schiermonnikoog	0,5	0,5		
	Veerhaven Lauwersoog	0	0		
	Verspreidingsvakken	64	0		
	Totaal	**75**	**11**		
Eems-Dollard	Baggervakken Eemshaven-Noordzee	628	0	4	7
	Verspreidingsvakken P0, P1, P3 (tussen 2020-2023 door Rijkswaterstaat gebruikte verspreidingsvakken	101	0		
	Verspreidingsvakken P5, P5a, P6 (verspreidingsvakken Eemshaven)	312	56		
	Totaal	**1041**	**56**		

Gevoeligheid

Beroering van de bodem door baggeren leidt tot sterfte van bodemdieren. De laagdynamische sublitorale delen van de Waddenzee zijn gevoeliger voor dit effect dan de hoogdynamische delen. De laagdynamische delen kennen een hogere soortenrijkdom en vaak ook een hogere biomassa. In het laagdynamische sublitoraal komen langlevende bodemdieren voor die kwetsbaar zijn voor bodemberoering, omdat ze niet gewend zijn aan sterke dynamiek, fragiel zijn, op de bodem leven en/of een lange hersteltijd kennen (Gillett, 2008; Glorius et al., 2015, 2018; Rippen et al., 2020). Daarnaast kunnen de bodemdieren in de baggerspecie doodgaan.

Herstelduur

Op hoogdynamische zandige bodems kan binnen een jaar herstel optreden van de bodemdiergemeenschap na extensief baggeren. Na intensief baggeren is herstel mogelijk binnen vijf jaar. Op laagdynamische locaties duurt het meer dan een jaar nadat er herstel optreedt na extensief baggeren. Bij intensief baggeren zal herstel meer dan 10 jaar duren (Walker et al., 2016). Indien er vaker dan een keer per jaar wordt gebaggerd, zal herstel nooit kunnen optreden. Op de meeste locaties wordt jaarlijks gebaggerd, al gaat het hierbij soms om specifieke locaties in een geul waar zich drempels vormen en niet om de gehele geul. Het is aannemelijk dat er op de locaties waar jaarlijks gebaggerd wordt niet tot nauwelijks herstel optreedt van de bodemdiergemeenschap.

Effectstudies bodemdieren

Uit een verkennende analyse van het voorkomen van bodemdieren in het Borndiep op basis van SIBES data en aanvullende monsterlocaties van RWS blijkt dat de biomassa op plekken waar niet gebaggerd of verspreid wordt hoger is dan in de gebaggerde geul en de verspreidingslocaties. In een aantal van de aanvullende monsters, vooral in de gebaggerde geul bij Holwerd, werd geen biomassa aangetroffen. Bij de verspreidingslocaties onder Ameland was de biomassa opvallend hoog. Uit de analyse kan worden geconcludeerd dat het erop lijkt dat er weinig en voornamelijk kleine soorten (met een lage biomassa) in door bagger- en verspreidingsactiviteiten beïnvloed gebied voorkomen (Holthuijsen, 2024). Op basis van dit onderzoek kunnen echter gezien de beperkte omvang geen betrouwbare conclusies worden getrokken over de effecten van baggeren en verspreiden op bodemdieren. Voor een goede

kwantitatieve beschrijving van effecten dient een uitgebreidere analyse van meer monsters te worden uitgevoerd.

De Froe & Craeymeersch (2024) hebben gekeken naar de mogelijke effecten van baggeren en verspreiden op sublitorale mosselbanken in het Marsdiep in de omgeving van de Boontjes. Hiervoor is gebruik gemaakt van de gegevens van de monitoring van sublitorale mosselbanken die jaarlijks wordt uitgevoerd door WMR. Uit de analyse blijkt dat er veranderingen zijn opgetreden na 2012, toen een drempel in de vaargeul is verwijderd:

- Na 2012 is een afname van de soortenrijkdom opgetreden in gebied waarin wordt gebaggerd;
- De totale dichtheid van bodemdieren is na 2012 afgenomen op de locatie waar de drempel is verwijderd;
- De dichtheid van mosselen is laag na de drempelverlaging in 2012.

Er kan echter geen causaal verband worden aangetoond tussen deze veranderingen en de baggerwerkzaamheden. De veranderingen in gebaggerd en niet gebaggerd gebied zijn niet significant verschillend. De dalende trends zijn al voor 2012 ingezet, en de verklaarde variantie is erg gering. Het aantal monsterlocaties is in de verschillende deelgebieden bovendien erg wisselend en met name in de vaargeul van het baggergebied erg laag (de Froe & Craeymeersch, 2024).

Effecten op vissen

Tulp & Hamer (2024) hebben op basis van bestaande gegevens geanalyseerd of baggerwerkzaamheden invloed hebben op de visgemeenschap. Hierbij is gebruik gemaakt van gegevens uit de Demersal Fish Survey (DFS) die jaarlijks in de Waddenzee wordt uitgevoerd. De monitoring richt zich op bodemvissen. Hierbij worden ook enkele epibenthos soorten meegenomen. De analyses die op basis van deze gegevens kunnen worden uitgevoerd, kunnen alleen correlatieve verbanden aantonen. Er is gekozen om de komberging Borndiep, waar jaarrond intensieve baggerwerkzaamheden worden uitgevoerd, te vergelijken met andere kombergingen. Daarnaast zijn locaties waar niet wordt gebaggerd in het Borndiep vergeleken met locaties waar wel is gebaggerd in deze komberging. De conclusie van de analyses luidt dat er op kombergingsniveau wel enkele effecten zijn gevonden die verband zouden kunnen houden met bagger- en verspreidingsactiviteiten. Zo is er bijvoorbeeld meer tong en puitaal in het Borndiep en minder grondel, harnasmannetjes, schol, wijting, zeester en garnaal aangetroffen. In het Borndiep is kleinere schol, maar grotere bot en puitaal aangetroffen. Een causale relatie met baggeren en verspreiden kan echter niet aangetoond worden (Tulp & Hamer, 2024).

Conclusie

Baggeren leidt tot lokale sterfte van bodemdieren en kan daardoor leiden tot aantasting van de kwaliteit van H1110A. Per komberging wordt maximaal 0,5 % van het totale oppervlak verstoord, en maximaal 4 % van het geuloppervlak (de Wit et al., 2024). Bodemdiergemeenschappen die voorkomen op laagdynamische locaties zijn hiervoor gevoeliger dan bodemdiergemeenschappen die voorkomen op hoogdynamische locaties. Op hoogdynamische locaties treedt sneller herstel op na baggerwerkzaamheden. Op de locaties waar jaarlijks wordt gebaggerd, is herstel van de bodemdiergemeenschap niet of nauwelijks mogelijk. Twee recente studies van de ecologische effecten van baggeren op respectievelijk sublitorale mosselbanken en epibenthos (de Froe & Craeymeersch, 2024) en bodemvissen (Tulp & Hamer, 2024) hebben geen causale relatie met baggeren en verspreiden kunnen aantonen of uitsluiten.

Vertroebeling
Baggeren en het verspreiden van bagger gaat gepaard met vertroebeling. De mate van vertroebeling die optreedt is onder andere afhankelijk van de baggermethode en de sedimentsamenstelling en kan daardoor per locatie verschillen. Van de in de Waddenzee gebruikte methoden leiden ploegen en injecteren tot een beperkte vertroebeling. Agiteren leidt tot de sterkste vertroebeling (de Wit et al., 2024).

In Figuur B1.6 zijn de zwevend stof concentraties in de periode 1989-2017 op meetpunten in de Waddenzee en Eems-Dollard weergegeven. In de Waddenzee variëren de zwevend stof gehalten tussen 22 en 98 mg/l. In het buitengebied van het estuarium worden waarden van 16 tot 25 mg/l gemeten. In het middendeel van het estuarium en de Dollard worden aanzienlijk hogere waarden gemeten van 117 tot 147 mg/l. De zwevend stof gehalten zijn van nature hoger in de herfst en winter en lager in de zomer (de Wit et al., 2024).



Figuur B1.6 Gemiddelde zwevend stof concentraties in de periode 1989-2017 op verschillende locaties in de Waddenzee op basis van MWTL metingen (gegevens Vroom et al. (2021) in de Wit et al (2024))

<u>Gevoeligheid</u>
Vertroebeling is een toename van het aantal zwevende deeltjes in de waterkolom en dit leidt tot afname van het doorzicht. Door afname van de lichtcondities kan vertroebeling de groeiomstandigheden voor primaire producenten, filterfeeders en vaatplanten negatief beïnvloeden. Daarnaast kan vertroebeling de ademhaling van vissen bemoeilijken. Vertroebeling leidt tevens tot effecten op de foerageerefficiëntie van vissen en vogels die op zicht jagen (Jak et al., 2024). Vooral in het voorjaar en de zomer kunnen negatieve effecten optreden. Dit is de periode waarin de meeste groei optreedt (primaire productie, vaatplanten en filterfeeders) en deze valt samen met het broedseizoen van zichtjagers zoals sterns.

Jak et al (2024) hebben op basis van een literatuurstudie *Species Sensitivity Distributions* (SSD's) voor gesuspendeerd materiaal afgeleid voor 18 soorten die voorkomen in de Waddenzee of daaraan nauw verwant zijn. Het betreft soorten uit zeven taxonomische groepen, namelijk zoöplankton, algen, vissen, manteldieren, tweekleppigen, kreeftachtigen en wormen. De SSD's zijn over het algemeen gebaseerd op laboratoriumstudies. Per soort werd de laagste gerapporteerde zwevend stof concentratie waarbij een effect optrad gebruikt voor het bepalen van de SSD. De waarde waarbij 95% van de soorten geen negatief effect laat zien, ligt rond 1 mg/l. De waarde waarbij 50% van de soorten geen negatief effect laten zien, ligt rond 76 mg/l. De waarde van 1 mg/l wordt in de Waddenzee altijd overschreden, en de HL50 waarde (Hazard

Level) regelmatig. Het is daarom de vraag in hoeverre de SSD's representatief zijn voor de praktijksituatie. Desondanks is het aannemelijk dat een verhoging van de zwevend stof gehalten een extra drukactor is voor deze soorten (Jak et al., 2024). In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de laagst gerapporteerde waarden per soortgroep.

Tabel B1.2. Gevoeligheid van voor de Waddenzee relevante soorten voor de drukfactoren vertroebeling. Het betreft de laagste waarden uit de literatuur waarbij effecten zijn gerapporteerd gepresenteerd. Ontleend aan: (Jak et al., 2024)

Soortgroep	Vertroebeling
Fytoplankton	>20% zwevend stof concentraties
Benthische algen	>20% zwevend stof concentraties
Zeegras	75% lichtreductie
Zoöplankton	250 mg/l
Bodemdiergemeenschappen	20 mg/l
Mossel- en schelpdierbanken	50 mg/l
Vissen	50 mg/l
Zichtjagende vogels	40 mg/l

Effecten op H1110A

Uit een recente modellering van de vertroebelingspluim door het verspreiden van bagger uit de vaargeul de Boontjes en de haven van Harlingen blijkt dat binnen 500 m van de verspreidingslocaties de slibconcentratie gemiddeld over de dag met 50 mg/l toeneemt. Binnen drie kilometer van de verspreidingslocaties neemt de concentratie gemiddeld per dag met 20 mg/l toe (de Wit et al. (2024), op basis van Arcadis (2022). Er wordt jaarrond verspreid, waardoor deze waarden continu zullen optreden (de Wit et al., 2024). Binnen drie kilometer van de werkzaamheden kunnen de in tabel B1.2 opgenomen grenswaarden voor verschillende natuurwaarden worden overschreden.

Voor de overige locaties zijn in de studie van de Wit et al. (2024) alleen grove indicaties gegeven van de invloedssfeer en toename van de zwevend stof gehalten. Baggeren en verspreiden leidt tot een verhoging van de zwevend stof concentraties binnen een gebied van enkele kilometers rond de bagger- en verspreidingslocaties. Tijdens het baggeren en verspreiden met een sleephopperzuiger kunnen de waarden tijdelijk oplopen van 100 mg/l tot 1.000 mg/l, maar dit is een kortdurend effect dat minuten tot een uur duurt (de Wit et al., 2024).

Uit de studie van de Wit (2024) blijkt dat de effecten van baggeren en verspreiden op de vertroebeling veelal beperkt en lokaal zijn, met uitzondering van het baggeronderhoud van de vaargeul Ameland-Holwerd. Hier treedt een jaargemiddelde verhoging op van 40 mg/l ten opzichte van de achtergrondwaarden van 100-200 mg/l, waarbij nog onvoldoende rekening is gehouden met cumulatie van baggerwerkzaamheden. Momenteel is een lange termijn meetcampagne bij Holwerd en Ferwerd gaande om het effect van scheepvaart en baggeren (zoals bij Holwerd) op de troebelheid te kwantificeren ten opzichte van een ongestoorde geul (zoals bij Ferwerd). De eerste resultaten zijn beschreven door Bi et al (2024). De (vaar)geul ter plaatse van de meetpaal Holwerd heeft een hogere zwevend stof concentratie dan Dantziggat (natuurlijke, ongestoorde geul), van 319 mg/l bij Holwerd tegenover 112 mg/l in Dantziggat.
Holwerd laat daarmee bijna drie keer zo hoge vertroebelingsconcentraties zien als de natuurlijke achtergrondconcentraties. Daarnaast is in de geul bij Holwerd een duidelijk signaal van baggerwerkzaamheden te zien: gedurende 3 uur na het uitvoeren van baggerwerkzaamheden loopt bij deze meetpaal de zwevend stof concentratie op met gemiddeld 60% ten opzichte van momenten waarop niet gebaggerd werd (Bi et al., 2024).

Voor het kunnen bepalen van daadwerkelijke effecten van baggeren per locatie zijn meer gegevens nodig. Er is inzicht nodig in de omvang, duur, sedimentsamenstelling en het gedrag

van de pluim (modellering) en informatie over de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd. In het algemeen kan worden opgemerkt dat de kans op het optreden van negatieve effecten het grootst is op locaties waar slibrijk materiaal aanwezig en waar binnen het groeiseizoen gebaggerd wordt.

Door Schilt & Weisscher (2023) is geconstateerd dat de volledige ecologische effecten van baggeren en verspreiden nog niet duidelijk zijn. Dit geldt onder andere voor de effecten op zeegras, schelpdierbanken en het bodemleven. Zij doen verschillende aanbevelingen voor onderzoek om deze kennisleemten in te vullen.

In het vigerende Natura 2000-beheerplan is een vrijstelling onder voorwaarden opgenomen voor een groot deel van de bagger- en verspreidingswerkzaamheden in de Waddenzee. Hierin is onder andere als voorwaarde gesteld dat er geen baggerspecie binnen 1.000 m van gebieden met rijke flora en fauna, waaronder mossel-, oester- en kokkelbanken en mosselpercelen, mag worden verspreid. Het is niet duidelijk waar deze afstandsgrens op is gebaseerd (Jak et al., 2024). Vier verspreidingslocaties nabij de Afsluitdijk en Harlingen liggen binnen 1.000 m van sublitorale schelpdierbanken, dit betreft de locaties Breezanddijk, Kornwerderzand, Kimstergat 1 en Kimstergat 2. Twee verspreidingslocaties liggen binnen 1.000 m van een mosselperceel, dit betreft NO Meep 1 en NO Meep 2. Meerdere verspreidingslocaties liggen binnen 1.000 m afstand van litorale schelpenbanken, met name rond Ameland (de Wit, 2022).

Een andere voorwaarde in het beheerplan is dat wanneer er sprake is van slibhoudende specie het baggeren en verspreiden bij voorkeur plaatsvindt tijdens de winterperiode (in verband met een lagere primaire productie in deze periode). Wanneer het om nautische- of veiligheidsreden niet mogelijk is om de werkzaamheden in deze periode uit te voeren kan het werk buiten deze periode uitgevoerd worden. Ook wanneer baggeren, indien geconcentreerd in een winterperiode, zou leiden tot toename van de hoeveelheid baggerspecie kan van bovenstaande regel worden afgeweken. Hierbij is niet gespecificeerd welke maanden de winterperiode omvat. Daarnaast zijn er veel uitzonderingen mogelijk, waardoor de voorwaarde ecologisch onvoldoende effectief is (de Wit, 2022; van der Endt et al., 2022).

<u>Conclusie</u>
Het kan niet worden uitgesloten dat vertroebeling door baggeren leidt tot lokale negatieve effecten op de kwaliteit van H1110A door effecten op de primaire productie, zoöplankton, bodemdieren en vissen. Negatieve effecten op typische soorten en overige kenmerken van H1140A kunnen tevens niet worden uitgesloten. Voor het nader kunnen bepalen van effecten per locatie is meer inzicht nodig in onder andere de omvang, duur, sedimentsamenstelling en het gedrag van de pluim (modellering) en dienen de kennisleemten ten aanzien van de ecologische effecten te worden opgevuld. Er is onder andere een meer gedegen onderzoek nodig (BACI) om kwantitatieve effecten op bodemdieren te kunnen beschrijven. Daarnaast wordt het voorwaardenkader momenteel onvoldoende nageleefd.

Sedimentatie
Het verspreiden van bagger leidt tot lokale sedimentatie. Er zijn nauwelijks gegevens beschikbaar over de sedimentatie die optreedt bij het verspreiden van bagger op verschillende locaties. Uit de modelleringsstudie van het verspreiden van bagger uit de vaargeul de Boontjes en de haven van Harlingen blijkt dat in een zone van ongeveer drie kilometer van de verspreidingslocatie meer dan 25 mm sedimentatie optreedt (de Wit et al., 2024, op basis van Arcadis, 2022).

Gevoeligheid

Bodemdieren zijn gevoelig voor bedekking door sedimentatie. Het meest gevoelig zijn soorten die gebonden zijn aan substraat en niet mobiel zijn. Voor mobiele soorten is het makkelijker om uit zandig sediment dan uit slibrijk sediment. Jak et al. (2024) hebben op basis van een literatuurstudie berekeningen uitgevoerd van de grenzen van overleving van sedimentatie door bodemdieren. Hieruit blijkt dat bij een bedekking van 0,8 cm zand of 0,4 cm slib minder dan 5% van de soorten 50% sterfte zal ondervinden. Bij een bedekking met 6,9 cm zand of 5,1 cm slib ondervindt 50% van de soorten 50% sterfte.

Effecten op habitattypen

Op basis van informatie over de sedimentatie bij het verspreiden van bagger uit de Boontjes en de vaargeul van Harlingen en (de Wit et al., 2024, op basis van Arcadis, 2022) en de gevoeligheid van bodemdieren zoals beschreven in Jak et al. (2024) wordt verwacht dat binnen enkele kilometers van een verspreidingslocatie enige sterfte van bodemdieren kan optreden door sedimentatie. Of dergelijke effecten optreden, is evenwel sterk afhankelijk van verschillende factoren, waaronder de stroming, de samenstelling van de baggerspecie en de hoeveelheid. Het is niet duidelijk of sedimentatie alleen optreedt in de geulen of ook op de platen. Negatieve effecten kunnen vooral optreden op verspreidingslocaties die op korte afstand liggen van delen van het laagdynamisch sublitoraal met een hoge soortenrijkdom aan bodemdieren. Dergelijke hotspots komen in het sublitoraal vooral voor in de kombergingen Marsdiep en Vlie (Meijer et al., 2024). En daarnaast mogelijk op locaties met zeegras en schelpdierbanken in het litoraal die op korte afstand van verspreidingslocaties liggen.

Conclusie

Sedimentatie door bagger- en verspreidingswerkzaamheden kan mogelijk leiden tot lokale negatieve effecten. Vanwege het ontbreken van gegevens over de sedimentatie die optreedt door bagger- en verspreidingswerkzaamheden kunnen de precieze effecten niet worden bepaald. Duidelijk is wel dat in de bekkens Marsdiep, Vlie, Borndiep en Friesche zeegat verspreidingslocaties worden gebruikt die op minder dan één kilometer afstand van (sub)litorale mosselbanken, hotspots van bodemdieren en zeegrasvelden liggen.

Verstoring

De aanwezigheid van baggerschepen gaat gepaard met onderwater- en bovenwatergeluid. Dit kan leiden tot verstoring van geluidsgevoelige vissen, zeezoogdieren en vogels. De fysieke aanwezigheid van een baggerschip kan eveneens tot verstoring leiden. Of en in welke mate verstoring optreedt, hangt sterk af van de ligging van de bagger- en verspreidingslocaties, de betekenis van het verstoorde gebied voor de soorten, de periode van het jaar, het getij, de duur en de mate van gewenning. In het beheerplan zijn voorwaarden gesteld aan het verspreiden van bagger, om verstoring van vogels en zeehonden te voorkomen. Baggerspecie mag niet worden verspreid:

- binnen 500 m van vogelbroedgebieden en hoogwaterrustplaatsen;
- binnen 1.500 m van rust- en zoogplaatsen van zeehonden;
- op locatie P1 in het Randzelgat: in de periode tussen 1 juni en 1 september bij aanwezigheid van eiders op een nabijgelegen ruilocatie, bij kleinere afstand dan 1.200 m tot rust- en zoogplaatsen van zeehonden, bij kleinere afstand dan 500 m tot foerageergebied van steltlopers (tenzij er wordt verspreid tijdens hoogwater en de vogels elders verblijven).

Deze voorwaarden worden in de praktijk niet altijd nageleefd. Verspreidingslocaties Schuitengat 1 en Schuitengat 2 liggen binnen 500 van een hoogwatervluchtplaats op Terschelling. Negentien verspreidingslocaties liggen binnen 1.500 m vanaf zeehondenrustplaatsen, waarvan één

(Boontjes, Marsdiep) deels direct op een gekarteerde zeehondenrustplaats (de Wit, 2022). Hierbij dient te worden opgemerkt dat meerdere onderzoeken hebben laten zien dat de afstand van 1.500 m om verstoring van zeehonden te voorkomen mogelijk ruim is (Bouma et al., 2010; Dekker, 2016).

Conclusie
Het is niet uitgesloten dat bagger- en verspreidingswerkzaamheden leiden tot verstoring van zeehonden op sommige rustplaatsen en mogelijk tot verstoring van vogels op een hoogwatervluchtplaats.

Verwachte ontwikkeling
De Wit et al. (2024) hebben een prognose gemaakt van de te verwachten ontwikkeling van de baggerhoeveelheden per bekken. Deze is in onderstaande tabel weergegeven.

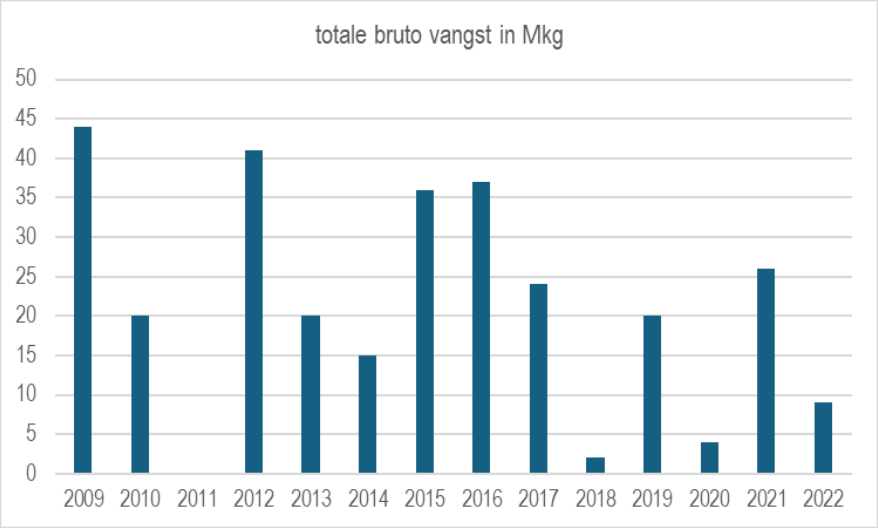
Tabel B1.3 Prognose ontwikkeling jaarlijkse baggerhoeveelheden per Waddenzeebekken. Ontleend aan: de Wit et al. (2024)

Waddenzeebekken	Locatie	Huidig (miljoen m3)	Prognose 2035 (miljoen m3)	Prognose 2050 (miljoen m3)	Verwachting N2000 beheerplan
Marsdiep	Boontjes	0,1 - 0,3		0,3 - 1,5	
	RWS totaal		0,5 -1,2	0,6 - 1,8	0,48
	Lokale beheerders	0,5 - 1	0,5 -1	0,5 - 1	1,64
Vlie	RWS	0,8	0,6 – 1,6	0,6 – 1,6	0,85
Borndiep	Vaargeul Ameland	1,9	1,9 – 2,9	2 - 3	2,13
	Lokale beheerders	0,012 - 0,02	0,012- 0,02	0,012 - 0,02	0,011
Friesche zeegat	RWS	0,1 - 0,3	0,15-0,4	0,15 - 0,4	0,21
	Lokale beheerders	0,16 - 0,22	0,15 - 0,25	0,15 - 0,25	0,21
Eems-Dollard	RWS	2,5 - 3,5	2,5 - 4	2,5 - 4	
	Eemshaven	1,3 - 1,9	1,3 - 1,9	1,3 -1,9	1,5
	Haven Delfzijl	1,5 - 2,5	1,5 - 2,5	1,5 - 2,5	

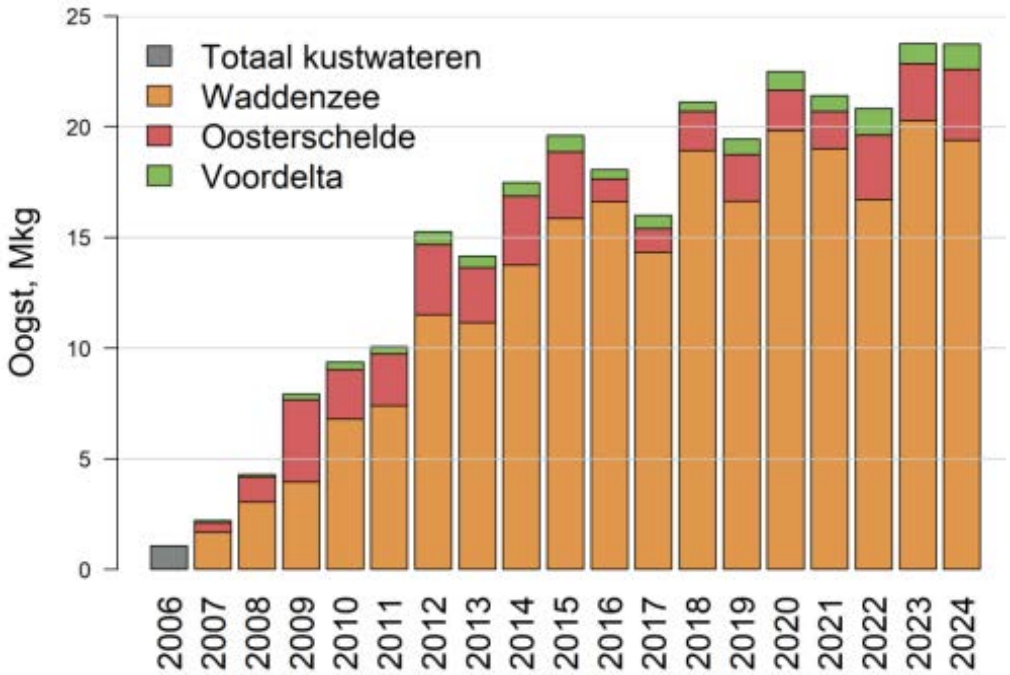
De prognose is dat de baggerhoeveelheden op de knelpuntlocaties in vaargeulen in het Marsdiep, Vlie, Borndiep en Friesche zeegat in de toekomst zullen toenemen.

Bijlage 2.4 Mosselbodemzaadvisserij, MZI's en mosselpercelen

In de Waddenzee wordt mosselzaad verkregen door het gebruik van mosselzaad invang installaties (MZI's) of bodemvisserij. MZI's zijn netten en/of touwen die in het water hangen zodat mossellarven zich kunnen hechten. Mosselbodemzaadvisserij is een vorm van bodemvisserij, die in het voorjaar en najaar plaatsvindt als er mosselzaad is gevallen. Het mosselzaad wordt uitgezaaid op kweekpercelen. Een deel van het gezaaide mosselzaad is afkomstig uit de Delta (Heidinga et al., 2023). Onderstaande figuren geven een overzicht van de oogst door middel van zaadvisserij en MZI's.



Figuur B1.7. Totale bruto vangst mosselzaadvisserij 2009 t/m 2022. In 2009 en 2010 is de jaarvangst mede afkomstig uit Oosterschelde en Voordelta met resp. 13 en 5 Mkg. (Programma naar een Rijke Waddenzee, 2023)



Figuur B1.8. Oogst van mosselzaad (Miljoen kg) in MZIs 2006-2024. Ontleend aan: (Capelle, 2025)

Bodemberoering treedt op bij mosselbodemzaadvisserij en bij het gebruik van mosselzaadpercelen. Bij mosselbodemzaadvisserij wordt het mosselzaad gevangen door met een schelpdierkor over natuurlijke mosselbanken te vissen. De mosselkor glijdt of schraapt over de bodem, waardoor het mosselzaad in de kor terecht komt. Het mosselzaad wordt aan boord schoongespoeld van zand en slib (Rippen et al., 2020). Bij het gebruik van mosselpercelen treedt bij het onderhoud, oogsten en schoonvissen van percelen oppervlakkige bodemberoering op (Rippen et al., 2020).



Figuur B1.9. Ligging mosselpercelen en MZI's in de Waddenzee. PDOK, 2024

Effecten van mosselbodemzaadvisserij

De effecten van mosselbodemzaadvisserij zijn onderzocht in het PRODUS onderzoek. Mosselbodemzaadvisserij schraapt de bovenste sedimentlaag van de bodem. Lokaal leidt dit tot vertroebeling, net als bij activiteiten op mosselkweekpercelen (Jansen & Capelle, 2018).
Uit onderzoek met side-scan sonar blijkt dat er na de mosselbodemzaadvisserij in het voorjaar een statistisch significante afname van driedimensionale structuur van de zeebodem is te zien. Daar waar mosselen blijven liggen blijft de mate van bodemstructuur hoog. De hersteltijden van de bodemmorfologie na mosselbodemzaadvisserij en -kweek zijn variabel van enkele minuten tot een jaar (Smaal et al., 2013).

Effecten op wilde banken

Mosselbodemzaadvisserij leidt tot een verlaging van de dichtheden van mosselzaad op de wilde bank. Er blijft altijd een hoeveelheid mosselzaad achter. In stabiele gebieden zijn er op de korte termijn (<1 tot 1,5 jaar) effecten van mosselbodemzaadvisserij op de totale dichtheid, aantallen organismen en soortenrijkdom van bodemdieren (exclusief mosselen). Deze parameters zijn statistisch significant lager in gebieden die open zijn voor mosselbodemzaadvisserij dan in gesloten gebieden. Voor de najaarsvisserij in instabiele gebieden werden deze verschillen niet gevonden. Direct na mosselbodemzaadvisserij komen anemonen in statistisch significant lagere aantallen voor in gebieden open voor mosselbodemzaadvisserij in vergelijking met gesloten gebieden. In stabiele gebieden is het verschil in biomassa van mosselen statistisch significant lager in beviste gebieden vergeleken met gesloten gebieden, waarbij een verschil blijft bestaan tussen vakken tot drie jaar na visserij. Voor de instabiele locaties kon er na visserij geen significant verschil tussen beviste en onbeviste vakken worden aangetoond. Op deze locaties verdwijnen mosselen relatief snel door natuurlijke omstandigheden. In de totale ontwikkeling van de leefgemeenschap in beviste vakken treedt er verandering op van een door mosselen en mosselpredatoren gedomineerde gemeenschap, naar een waarin dat niet zo is. Krabben, anemonen en Amerikaanse zwaardschede nemen significant af (Smaal et al., 2013).

Herstelduur

De hersteltijden voor biotiek na mosselbodemzaadvisserij zijn meer dan twee jaar voor soortensamenstelling van de bodemgemeenschap. Na twee jaar zijn er nog verschillen zichtbaar tussen open en gesloten vakken van de voorjaarsvisserij (Smaal et al., 2013). Het PRODUS onderzoek toont aan dat op 3 van de 37 locaties aan het eind van de onderzoeksperiode (dat wil zeggen na 6 jaar) nog sublitorale mosselbanken aanwezig waren, met een hogere mosseldichtheid op de niet-beviste vakken. Mosselbanken zijn dynamisch en verdwijnen ook door natuurlijke oorzaken (Smaal et al., 2013). Er werden geen aanwijzingen voor negatieve effecten van bodemzaadvisserij op de rekrutering gevonden (Smaal et al., 2021).

Langere termijn effecten (>6 jaar) zijn niet bestudeerd en daarom zijn hier geen uitspraken over te doen (Rippen et al., 2020).

Ontwikkeling in gesloten gebieden

Na sluiting van gebieden voor mosselbodemzaadvisserij in 2014 is in 2015 gestart met onderzoek naar de ontwikkeling van sublitorale schelpdierbanken en de bodemdiergemeenschap in open en gesloten gebieden in de westelijke Waddenzee. Uit de uitgevoerde onderzoeken blijkt tot op heden dat er sprake is van kleine verschillen in de schelpdierontwikkeling tussen de open en gesloten gebieden, vooral ten aanzien van mosselen. Hierbij zijn er geen indicaties dat dit het gevolg is van sluiting voor mosselbodemzaadvisserij. Verschillen lijken vooral het gevolg van de populatiedynamiek van mosselen; banken vestigen zich en verdwijnen weer, en daarmee ook de geassocieerde fauna. Voor garnalenvisserij zijn eveneens geen significante verschillen gevonden in de ontwikkeling in de open en gesloten

gebieden, echter zijn er wel aanwijzingen dat er garnalenvisserij plaatsvindt in de gesloten gebieden (Craeymeersch et al., 2022).

Gevolgen gebruik kweekpercelen
Het gebruik van kweekpercelen leidt tot een toename van mosselbiomassa in de Waddenzee. Mosselen op kweekpercelen hebben een grotere overlevingskans omdat de mosselkweker de bestanden onderhoudt: onder andere door zeesterren te verwijderen, de mosselen in de winter te verplaatsen naar stabiele percelen en het slib van de percelen te verwijderen nadat de mosselen zijn opgevist. Op kweekpercelen zijn in totaal meer soorten zijn aangetroffen dan op wilde banken die open zijn voor visserij. Wilde banken en kweekpercelen vertonen duidelijke verschillen in soortensamenstelling. Beide vormen ze echter een habitat voor een soortenrijke bodemdiergemeenschap (Capelle et al., 2017).

Draagkracht
Mosselkweek draagt wezenlijk bij aan de omvang van het totale schelpdierenbestand en kan daarom invloed hebben op de draagkracht. In de westelijke Waddenzee bestond in de periode 1992-2016 het totale mosselbestand voor ongeveer 10-15% uit MZI mosselen en voor ongeveer 50 % uit mosselen op kweekpercelen. Alle mosselen samen (wild en kweek) zijn verantwoordelijk voor ongeveer een derde van de totale graasdruk van schelpdieren. Het aandeel van de kweekmosselen wordt geschat op ongeveer 20 %. Voor de westelijke Waddenzee werden voor de periode 2016-2022 geen aanwijzingen voor overschrijding van de draagkracht gevonden (Jansen et al., 2019).

In de periode 2017-2021 bedroeg het mosselbestand uit MZI mosselen in het Marsdiep 15-20% van het totale mosselbestand. In de Vliestroom gaat het gemiddeld over ongeveer 5 %. Het bestandsdeel mosselen van percelen ligt in het Marsdiep meestal tussen de 30 % en 50 %, met uitschieters in 2016 (57 %) en 2018 (60 %). Sinds 2016 is het aandeel wilde en gekweekte mosselen in deze komberging ongeveer gelijk. In de Vliestroom bestond het mosselbestand in de periode 2005 t/m 2016 voor minimaal 60 % uit kweekmosselen, regelmatig meer dan 70 %. In 2017 t/m 2019 is dit niet meer dan 70 % geweest, met een minimum in 2017 van 40 %. In 2018 en 2019 was het aandeel gekweekte mosselen groter dan het aandeel wilde mosselen (Craeymeersch et al., 2024). Craeymeersch et al. (2024) concluderen dat het onwaarschijnlijk is dat het beschikbare voedsel (micro-algen) momenteel worden overbegraasd door de aanwezige schelpdierbestanden in de westelijke Waddenzee. In de Waddenzee lijkt de graasdruk in de periode 2017-2019 wel toegenomen, met een piek in 2019. Craeymeersch et al. (2024) bevelen aan trends te blijven volgen en specifiek aandacht te besteden aan de graasdruk van het toenemende bestand van de Amerikaanse zwaardschede.

Vertroebeling
De mate van vertroebeling die optreedt bij mosselbodemzaadvisserij en het oogsten vanaf mosselkweekpercelen is onderzocht door Jansen en Capelle (2018) en Jansen et al. (2023). In gebieden waar wordt gevist of geoogst vanaf de percelen is een toename van de troebelheid vastgesteld. De pluim is beperkt tot enkele tientallen tot honderd meter van de mosselkweekactiviteit. De toename van de zwevend stof gehalten kan sterk zijn: tussen meerdere vissende schepen zijn tot maximaal veertig keer hogere concentraties gemeten ten opzichte van achtergrondwaarden. Tijdens de oogst op de kweekpercelen is maximaal een 4 tot 8 keer hogere concentratie gemeten ten opzichte van de achtergrondwaarden (Jansen & Capelle, 2018). Tijdens mosselbodemzaadvisserij kon de vertroebeling oplopen tot 16 tot 40 keer de achtergrondwaarde (Jansen et al., 2023).
Het merendeel van het omgewoelde sediment valt waarschijnlijk direct weer neer op het perceel of de zaadbank. De mate van vertroebeling op zaadbanken en percelen verschilt per gebied, en

is afhankelijk van verschillende factoren, zoals visserijintensiteit, type activiteit (zaadvisserij versus oogst of schoonvissen), sediment type, diepte en/of stromingspatronen, wind en golfslag (Jansen & Capelle, 2018). Het betreft een lokaal en tijdelijk effect (Jansen et al., 2023; Jansen & Capelle, 2018). De grote aantallen mosselen op de kweekpercelen dragen zelf bij aan het verlagen van de zwevend stof gehalten dankzij hun filtercapaciteit (Steins et al., 2021; Jansen & Capelle, 2018).

Beleid

In het Mosselconvenant is afgesproken om de bodemberoerende mosselzaadvisserij af te bouwen tot nul in 2020. Dit is niet gelukt, omdat de kwaliteit van de mosselpercelen bleek te verslechteren. Hierdoor was het voor de mosselsector te onzeker dat voldoende rendement kon worden gehaald om de derde transitiestap te kunnen zetten. De mosselpercelen moesten verplaatst worden. Een groot deel van de beoogde nieuwe locaties voor de kweekpercelen viel samen met belangrijke visgebieden voor garnalen. Vanuit de garnalenvisserij was er daarom weerstand tegen de plannen. Er moest gewacht worden totdat garnalenvissers waren uitgekocht in het kader van het VisWad convenant (Heidinga et al., 2023). In 2020 zijn nieuwe afspraken vastgelegd in het Addendum. Hierin is de ambitie uitgesproken om volledig over te zijn op het gebruik van MZI's in 2029. Het Addendum beoogt om in drie vervolgstappen te komen tot een volledige sluiting van de bodemmosselzaadvisserij in de Waddenzee en deze te vervangen door een vangst van zaad van MZI's Hiertoe zijn acties en randvoorwaarden bij de uitvoering geformuleerd. In 2022 is de vierde transitiestap gezet, met een sluiting van 50% van de bodemmosselzaadvisserij. In 2026 wordt weer een stap gezet tot 65% sluiting. Het is de ambitie van de partijen om in 2029 volledig te stoppen met de bodemmosselzaadvisserij (Anoniem, 2020).

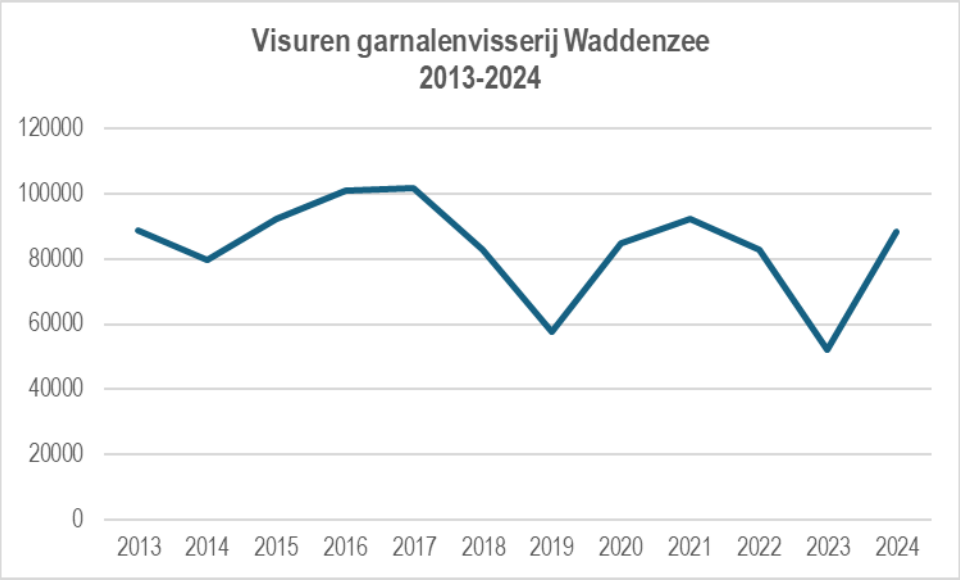
Het beleid voor de MZI's is vastgesteld voor de periode 2021-2026 (Ministerie van LNV, 2020a). Het ministerie van LVVN is medio 2024 gestart met een (externe) evaluatie van dit beleid. De tijdige start van de evaluatie hangt samen met de complexiteit van het vinden van voldoende ruimte voor geschikte locaties voor MZI's in de Waddenzee. In 2022 is voor de vierde transitiestap (ter compensatie van de sluiting naar 50 % van het sublitoraal in de Waddenzee voor bodemzaadvisserij) de benodigde MZI-ruimte niet gehaald doordat bepaalde locaties nabij Texel niet gerealiseerd konden worden. Dit hield verband met problemen rond vergunningverlening door gemeente Texel in verband met archeologische waarden. In 2026 is de volgende transitiestap (65%-sluiting) voorzien. In de evaluatie wordt gezocht naar vervangende ruimte MZI's voor het completeren van de vierde en het realiseren van de vijfde transitiestap. In 2029 staat de zesde en laatste sluitingsstap (naar 100%-sluiting) gepland. Op basis van eerdere ervaringsgegevens is bepaald dat voor een volledige sluiting van de Waddenzee voor bodemzaadvisserij een aanzienlijk areaal aan MZI-ruimte benodigd zal zijn. De huidige MZI-evaluatie (incl. zoektocht naar nieuwe MZI-locaties) zal uiteindelijk leiden tot het nieuwe MZI-beleid voor de periode van 2027-2032 (med. J. Kouwenhoven, 2025).

In tegenstelling tot het convenant zijn de afspraken in het addendum wel in rechte afdwingbaar, al geldt dat niet voor de ambitie voor 2029. Daarnaast is er, in tegenstelling tot in het convenant, uitgegaan van een gebiedssluiting plus quotum voor het vissen van bodemmosselzaad. Hierbij is afgesproken dat in totaal 40 miljoen kg zaad gevangen mag worden. Als dat niet lukt binnen de open gebieden plus de MZI's, mag ook in onlangs gesloten gebied worden gevist. Hiervoor is een protocol opgesteld (Troost, Craeymeersch, et al., 2022). Om te borgen dat het ook economisch gezien haalbaar is voor de sector, heeft het ministerie van LNV de huur van de kweekpercelen verlaagd (Heidinga et al., 2023). De ligging van de mosselpercelen is geoptimaliseerd (Keus, 2021). De stijging van het areaal aan MZI's, en daarmee de oogst afkomstig uit MZI's zoals te zien in Figuur B1.8 zal blijven toenemen.

Conclusie
Mosselbodemzaadvisserij leidt op stabiele, laagdynamische locaties tot tijdelijke effecten op de dichtheid van mosselzaad en de samenstelling en soortendijkdom van de bodemdiergemeenschap. De kwaliteit van H1110A wordt hierdoor tijdelijk aangetast. Het is niet duidelijk of er ook sprake is van langere termijn effecten. De vertroebeling die optreedt bij mosselbodemzaadvisserij is aanzienlijk, maar tijdelijk en lokaal. De vertroebeling die optreedt bij oogst van percelen is geringer. Het gebruik van mosselpercelen leidt tot een hogere mosselbiomassa in de Waddenzee. De oogst van mosselen op de percelen leidt uiteraard tot een lokale sterke afname van mosselen en daarmee geassocieerde fauna, maar dit herstelt zich weer als de percelen opnieuw in gebruik worden genomen. Op de mosselpercelen is een hogere soortenrijkdom aangetroffen dan op wilde banken die gesloten waren voor visserij. Effecten op de draagkracht van de Waddenzee als gevolg van mosselkweek worden niet verwacht. Het streven is om de bodemberoerende mosselzaadvisserij per 2029 te beëindigen.

Bijlage 2.5 Garnalenvisserij

Onlangs heeft het ministerie van LVVN een nieuwe vergunning verleend voor garnalenvisserij in Nederlandse Natura 2000-gebieden, waaronder de Waddenzee. De vergunning is verleend voor een periode van twintig jaar, en is geldig van 18-06-2025 t/m 31-12-2045 (Ministerie van LVVN, 2025a). In de vergunning zijn voor de Waddenzee maximaal 90.757 visuren per jaar toegestaan (Ministerie van LVVN, 2025a). In Figuur B1.10 is het aantal visuren in de Waddenzee in de periode 2013-2024 weergegeven.



Figuur B1.10 Overzicht aantal visuren garnalenvisserij in Natura 2000-gebied Waddenzee in de periode 2013-2024. (de Vries, 2023) (VisNed, 2024a) (VisNed, 2024b)

De garnalenvisserij heeft lokaal een kleinere impact dan baggeren maar vindt op een groot oppervlak en met een hoge frequentie plaats in de Waddenzee. Deze frequentie varieert van één keer per jaar tot meer dan 30 keer per jaar (Tulp et al., 2020) (zie ook Figuur B1.11).



Figuur B1.11. Frequentie van de garnalenvisserij. Gemiddelde intensiteit garnalenvisserij als bevist km^2 per km^2 per jaar in de periode 2016-2022, verdeeld in de klassen 1-3, 3-6 en >6 keer per km^2 per jaar. Hiervoor zijn gegevens die beschikbaar zijn in Vessel Monitoring System (VMS) en in logboek datasets gebruikt. Gegevens: (Glorius, 2023)

Effecten van bodemberoering

Er hebben verschillende experimentele onderzoeken plaatsgevonden in delen van de Nederlandse Noordzee en Waddenzee om de effecten van bodemberoering door garnalenvisserij te onderzoeken (Craeymeersch et al., 2022a; Fock et al., 2023; Glorius et al., 2015; Prins et al., 2020; Schellekens et al., 2014). In Eijsackers et al. (2023) is een uitgebreide literatuurstudie gedaan waarbij is beoordeeld wat de mate van bewijs is ten aanzien van effecten van garnalenvisserij die in de literatuur wordt beschreven. De meeste onderzoeken zijn vanwege verschillende redenen niet geschikt om duidelijke uitspraken te doen over de effecten van garnalenvisserij op het bodemleven (Eijsackers et al., 2023). In de Duitse en Deense Waddenzee heeft recent ook onderzoek plaatsgevonden naar de effecten van bodemberoering door garnalenvisserij in het kader van het project CRANIMPACT (Fock et al., 2023). Het onderzoek bestond uit een gradiëntbemonstering en een combinatie van BACI-experimenten. Uit het onderzoek blijkt dat de belangrijkste voorspellers van de samenstelling van de bodemdiergemeenschap de korrelgrootteverdeling van het sediment en de garnalenvisserijdruk zijn. Met een toenemende visserijdruk wordt een toename in de totale biomassa van predatoren, aaseters, en schelpkokerwormen en een afname in het voorkomen van kleinere soorten gevonden. De verschillen zijn zichtbaar vanaf een visfrequentie van anderhalf keer per jaar (Fock et al., 2023).
Daarnaast werd in de analyse van in BACI-experimenten die op drie verschillende locaties werden uitgevoerd geen effect vastgesteld op (overwegend mobiele) soorten die op het sediment leven (epifauna). Wel werd een negatief effect gevonden op de totale aantallen en biomassa van soorten die in het sediment leven (infauna). Het effect werd groter naarmate het slibgehalte hoger is (Fock et al., 2023).

Uit het onderzoek van Fock et al. (2023) kan worden geconcludeerd dat de bodemberoering door garnalenvisserij de samenstelling van bodemdiergemeenschappen in de Waddenzee kan beïnvloeden. De effecten zijn echter contextafhankelijk: op zandige bodems lijken de effecten op het bodemleven beperkt, maar met toenemend slibgehalte nemen de effecten toe (Eijsackers et al., 2023; Fock et al., 2023).

De bodemberoering belemmert mogelijk de vestiging en ontwikkeling van mosselbanken in het sublitoraal en het diepe litoraal (Dankers & Fey-Hofstede, 2015; Jongbloed et al., 2015; Smit et al., 2011); dit is echter nooit goed onderzocht (Quirijns et al., 2021) en bewijs hiervoor ontbreekt derhalve (Eijsackers et al., 2023). Een experimentele studie in Frankrijk naar verstoring van dichte schelpkokerwormenvelden door visserij met een boomkor vond op de korte termijn kleine effecten (Rabaut et al., 2008). Fock et al. (2023) vonden juist een positieve correlatie tussen visserijdruk en dichtheid van schelpkokerwormen, in lijn met eerdere bevindingen in de Voordelta (Prins et al., 2020). Een verklaring voor dit gevonden verband ontbreekt momenteel (Eijsackers et al., 2023).

Ontwikkeling bodemdiergemeenschappen gesloten en open gebieden

In referentiegebied Rottum, dat inmiddels achttien jaar gesloten is voor alle activiteiten, wordt de ontwikkeling van de bodemdiergemeenschap gemonitord, zowel in open als gesloten gebieden, om een vergelijking mogelijk te maken. Uit de resultaten van de onderzoeksjaren 2022 en 2023, die gerapporteerd zijn in 2024, bleek dat de verschillen nog steeds groot zijn tussen monsters die in eenzelfde geul genomen zijn; en klein tussen de gemiddelden van de monsters in de geulen onderling. Door deze grote variatie kunnen alleen grote verschillen statistisch aangetoond worden. In 2022 en 2023 zijn de geulverschillen statistisch niet verschillend voor de biodiversiteitsparameters soortenrijkdom, aantal individuen, diversiteit en evenness, net als in de eerdere jaren. Uit analyse van de gehele onderzoeksperiode blijkt dat deze parameters zich niet anders hebben ontwikkeld in de gesloten geulen dan in de open geulen. Hierdoor is er geen effect van sluiting van dit gebied aantoonbaar is voor deze parameters. De ontwikkeling van de soortsamenstelling is door de jaren heen in grote lijnen gelijk gebleven voor de verschillende geulen. In de periode 2017 tot en met 2023 wijkt vooral de open geul Zuidoost-Lauwers in samenstelling wat meer af van de andere geulen. Zo is de

wormensamenstelling enigszins anders en komen er minder schelpdieren voor. Kokkels zijn wat meer en vaker in de gesloten geul Boschwad aangetroffen; Amerikaanse zwaardschede wat meer en vaker in de gesloten geul Schild. De verschillen in de biotische samenstelling lijken beter verklaard te kunnen worden door abiotische verschillen, die niet zijn opgenomen zijn in de studie, dan door sluiting. Hierbij kan gedacht worden aan waterdiepte, bodemsamenstelling en de afstand tot het zeegat (Glorius et al., 2024).

Conclusie
Bodemberoering door garnalenvisserij kan de samenstelling van bodemdiergemeenschappen in de Waddenzee beïnvloeden op slibrijke bodems, die gelegen zijn in laagdynamische gebieden. Hierdoor kunnen negatieve effecten op de kwaliteit van H1110A optreden.

Overige effecten
Bijvangst
In de garnalenvisserij worden aanzienlijke aantallen jonge vissen en ondermaatse garnalen bijgevangen. De piek van de bijvangst treedt op in het voorjaar, wanneer jonge platvis de Waddenzee bereikt. Schol wordt het meeste bijgevangen. Andere typische soorten van H1110A die veel worden bijgevangen zijn schar en haring. Circa 30-50 % van de gevangen garnalen is ondermaats en wordt weer overboord gezet (Quirijns et al., 2021). De huidige garnalenvisserij is in die zin vrij inefficiënt en leidt tot groei-overbevissing van de populatie garnalen (Eijsackers et al., 2023; Günther et al., 2022).. Hierdoor is de gemiddelde grootte van de garnalen inmiddels afgenomen (ICES, 2022).

De bijvangst leidt tot sterfte van veel van de gevangen individuen. Deels ook omdat deze bijvangst door vogels wordt gegeten, vooral door zilvermeeuw en kokmeeuw (Walter & Becker, 1997). Specifiek onderzoek naar het effect van discards door de garnalenvisserij op vogels of andere viseters ontbreekt. Tegenwoordig lozen de meeste garnalenschepen de bijvangst onder de waterlijn, waardoor vogels dit moeilijker kunnen opduiken (Eijsackers et al., 2023).
De lange termijn sterftepercentages voor vissen lopen op tot 80 % (Quirijns et al., 2008; op basis van Doeksen, 2006). Voor de te jonge garnalen gaat het om een gemiddelde sterfte van 17,8 % gedurende het jaar (zowel korte als lange termijn) (Temming et al., 2022). In het onderzoek van Temming et al. (2022) werd in één maand een veel hoger sterftepercentage gevonden, van in totaal 55 %. Mogelijk is dit het gevolg van zeer intensieve visserij waarbij dezelfde individuen meerdere keren worden opgevist. De garnalenvisserij in de Waddenzee en Noordzeekustzone zou mogelijk eveneens gevolgen kunnen hebben voor de recruitment van garnalen in noordelijker gelegen wateren (Respondek et al., 2022). Dit stellen Respondek et al. (2022) op basis van een sterk correlatief verband dat is gevonden in hun studie (Esijackers et al., 2023).

De sterfte van vissen en garnalen kan doorwerken in het voedselaanbod voor vissen en vogels en ook van invloed zijn op de visstand en de groottesamenstelling. Hoewel dergelijke verbanden worden geopperd in verschillende studies, zijn effecten niet aangetoond (Eijsackers et al., 2023). Ook de doelsoorten vissen kunnen bijgevangen worden (Glorius et al., 2015). Het effect van de bijvangst op populatiegroottes kan niet goed gekwantificeerd worden omdat schattingen van de totale populatieomvang ontbreken (Eijsackers et al., 2023). Finten die worden bijgevangen betreffen vooral eerstejaars dieren en een klein deel tweedejaars (van der Hammen et al., 2015). Oudere juvenielen en volwassen finten werden niet bijgevangen, vermoedelijk dankzij de zeeflap (Eijsackers et al., 2023). Fint werd aangetroffen in 27,3 % van de trekken en rivierprik in 13,7% van de trekken. Zeeprik is niet bijgevangen. De overlevingskansen na bijvangst voor de zeer kwetsbare fint zijn nihil en voor rivierprik zeer hoog (Eijsackers et al., 2023). De omvang van de bijvangst van fint bedroeg in de periode van de studie (2012-2014) 100.000en per jaar in Natura 2000-gebied Waddenzee (van der Hammen et al., 2015). In deze periode werden piekaantallen (jonge) finten in verschillende monitoringsprogramma's

waargenomen. De bijvangst van finten laat, net als de populatie, waarschijnlijk een behoorlijke jaarvariatie zien (Eijsackers et al., 2023).

De bijvangst door de garnalenvisserij zou kunnen leiden tot een reductie van de paaipopulatie van schol met 12-17% (van der Hammen et al., 2015). Sterfte van juveniele vissen door bijvangst kan een effect hebben op de kwaliteit van het habitattype, zeker als dit merkbaar is op populatieniveau zoals voor schol. Het is eveneens denkbaar dat een dergelijke sterfte invloed heeft op de voedselbeschikbaarheid voor zeehonden, al is dit niet aangetoond (Eijsackers et al., 2023). De dagelijkse sterfte van jonge schol is tussen 1970-2020 toegenomen van 1 naar 3% per dag. De toename wordt toegeschreven aan temperatuurstijging (uittrek), toename van predatoren en toegenomen visserijdruk (van der Veer et al., 2022). Desondanks is de trend van schol stabiel in de Waddenzee sinds 1991 (Tulp et al., 2024).

Verstoring

Garnalenvisserij kan leiden tot verstoring van vissen, vogels en zeezoogdieren. Deze verstoring kan zich het hele jaar voordoen omdat de garnalenvisserij jaarrond plaatsvindt in de Waddenzee (Eijsackers et al., 2023). Het effect van verstoring van zeezoogdieren door visserijactiviteiten is in Nederland nooit goed onderzocht. In de vergunning is de voorwaarde opgenomen dat een afstand van 1.500 m moet worden gehouden tot rustende zeehonden. Wanneer dit niet mogelijk is, dient zo rustig mogelijk gevaren te worden zo mogelijk aan de andere kant van de geul. Volgens de Waddenunit wordt dit over het algemeen goed nageleefd (pers. comm. Waddenunit in Eijsackers et al., 2023). Verstoring van zeehonden in het open water is niet onderzocht (Eijsackers et al., 2023). Het is niet duidelijk of verstoring door visserijactiviteiten een knelpunt vormt voor watergebonden vogels zoals eider en bergeend. Bergeend is tijdens de rui zeer gevoelig voor verstoring en ruigebieden liggen dan ook op rustige plekken, waar weinig scheepvaartverkeer is (Kleefstra et al., 2011; Kraan et al., 2006; Koffijberg et al., 2024). Het is niet duidelijk of de verspreiding van eider en draagkracht van de Waddenzee worden beïnvloed door verstoring door visserijactiviteiten. Ruigebieden van eider zijn niet goed in beeld.

Bijlage 3 Baggerhoeveelheden per bekken

Bijlage 3.1 Marsdiep

Tabel B3.1 Overzicht baggerhoeveelheden 2019-2023 bekken Marsdiep. Haakjes: geploegde hoeveelheden. Lichtblauw: overschrijding verwachte hoeveelheden (P. Mulder & Posthuma, 2024)

Locatie	2019	2020	2021	2022	2023	Verwachting N2000-beheerplan
Rijkswaterstaat						
Veerhaven Texel	14.737	-	6.180	-	-	6.000
			(475)	(1.083)	(3.496)	
Veerhaven Den Helder	-	-	-	-	-	1.000
			(238)	(0)	(88)	
Havens Den Oever	120.381	120.160	4.360	64.526	35.299	150.000
			(1.413)	(7.200)	(12.238)	
Haven Breezanddijk	1.981	-	-	-	-	6.000
			(0)	(0)	(0)	
Havens Kornwerderzand	118.296	26.097	-	-	10.236	175.000
			(625)	(775)	(658)	
Visjagersgaatje	40.501	27.530	25.728	2.631	813	60.000
			(1.888)	(6.550)	(2.350)	
Boontjes	363.992	221.541	120.876	262.922	110.710	80.000
			(4.400)	(21.204)	(5.058)	
Totaal Rijkswaterstaat	***659.888***	***395.327***	***157.144***	***330.079***	***157.058***	***478.000***
			(9.039)	***(36.812)***	***(23.888)***	
Lokale beheerders						
Gemeentelijke haven Oude Schild	12.499	39.600	17.206	17.126	33.189	55.000
Jachthaven Oude Schild	-	-	-	-	-	10.000
Mokbaai Texel	42.960	56.160	33.079	16.425	56.010	50.000
NIOZ haven	7.946	-	-	-	11.664	55.000
Gemeentelijke havens Den Helder	181.738	-	-	-	-	20.000
Marine Havens Den Helder	327.840	685.990	610.689	769.235	357.475	1.450.000
Totaal lokale beheerders	***572.983***	***781.750***	***660.974***	***802.786***	***458.338***	***1.640.000***
Totaal Marsdiep (exclusief ploegen)	***1.232.871***	***1.177.077***	***818.118***	***1.132.865***	***615.396***	***2.118.000***

Bijlage 3.2 Vlie

Tabel B3.2 Overzicht baggerhoeveelheden 2019-2023 bekken Vlie. Haakjes: geploegde hoeveelheden. Lichtblauw: overschrijding verwachte hoeveelheden (P. Mulder & Posthuma, 2024)

Locatie	2019	2020	2021	2022	2023	Verwachting N2000-beheerplan
Rijkswaterstaat						
Veerdam Vlieland	-	-	-	-	-	1.000
			(150)	(0)	(100)	
Haven Terschelling (voormalige Rijkshaven)	-	2.075	1.500	2.853	550	20.000
			(0)	(0)	(200)	
Vaargeul langs Pollendam	80.088	123.995	6.160	66.165	109.523	65.000
			(2.025)	(3.925)	(6.462)	
Blauwe Slenk	456.529	417.376	257.316	468.611	356.706	400.000
			(6.575)	(0)	(954)	
Pannengat	-	-	-	1.582	3.377	25.000
			(0)	(0)	(342)	
Vliesloot	-	-	-	-	-	15.000
			(50)	(0)	(100)	
Slenk	311.492	172.310	112.610	194.253	139.668	320.000
			(6.213)	(13.475)	(6.505)	
Totaal Rijkswaterstaat	**848.109**	**715.756**	**377.586**	**733.464**	**609.824**	***846.000***
			(15.013)	**(17.400)**	**(14.663)**	
Lokale beheerders						
Aanloophaven Vlieland	7.797	5.023	7.255	7.255	3.465	9.000
Gemeentehaven Terschelling						60.000
Jachthaven Terschelling						15.000
Haven van Harlingen		1.161.274	1.031.414	1.014.302	734.595	1.400.000
Inschot - Zuidwal						20.000
Totaal lokale beheerders	***7.797***	***1.166.297***	***1.038.669***	***1.021.557***	***738.060***	***1.504.000***
Totaal Zeegat van het Vlie (exclusief ploegen)	***855.906***	***1.882.053***	***1.416.255***	***1.755.021***	***1.347.884***	***2.350.000***

Bijlage 3.3 Borndiep

Tabel B3.3 Overzicht baggerhoeveelheden 2019-2023 bekken Borndiep. Haakjes: geploegde hoeveelheden. Lichtblauw: overschrijding verwachte hoeveelheden (P. Mulder & Posthuma, 2024)

Locatie	2019	2020	2021	2022	2023	Verwachting N2000-beheerplan
Rijkswaterstaat						
Veerdam Holwerd	38.430	64.097	31.476	21.495	28.780	40.000
			(700)	(22.783)	(33.050)	
Veerdam Nes	20.290	39.269	28.974	5.470	15.875	20.000
			(38)	(7.758)	(22.542)	
Veerbootroute Ameland (Holwerd-VA13)	1.132.357	1.133.670	945.837	839.425	1.246.251	2.000.000
			(1.150)	(39.704)	(5.050)	
Veerbootroute Ameland (VA4-VA13)	470.064	646.363	393.538	376.899	368.519	4.000
			(1.100)	(39.171)	(2.396)	
Reegeul	11.400	13.615	19.380	10.089	11.467	45.000
			(0)	(2.809)	(4.087)	
Ballumerbocht	27.210	24.325	22.495	14.166	28.587	25.000
			(0)	(2.925)	(3.513)	
Totaal Rijkswaterstaat	**1.699.751**	**1.921.339**	**1.441.700**	**1.267.544**	**1.699.479**	***2.134.000***
			(2.988)	**(115.150)**	**(70.638)**	
Lokale beheerders						
Veerdam Nes, Jachthaven			20.231	12.000	13.900	10.000
Ballumerbocht						1.000
Totaal lokale beheerders	**-**	**-**	***20.231***	***12.000***	***13.900***	***11.000***
Totaal Borndiep (exclusief ploegen)	**1.699.751**	**1.921.339**	**1.461.931**	**1.279.544**	**1.713.379**	***2.145.000***

Bijlage 3.4 Friesche Zeegat

Tabel B3.4 Overzicht baggerhoeveelheden 2019-2023 bekken Friesche Zeegat. Haakjes: geploegde hoeveelheden. Lichtblauw: overschrijding verwachte hoeveelheden (P. Mulder & Posthuma, 2024)

Locatie	2019	2020	2021	2022	2023	Verwachting N2000-beheerplan
Rijkswaterstaat						
Veerhaven Lauwersoog	4.836	2.085	2.363	-	-	9.000
			(425)	(7.571)	(6.942)	
Haven Schiermonnikoog	4.612	-	7.237	4.102	-	15.000
			(850)	(7.792)	(7.437)	
Glinder	155.975	91.876	74.681	28.516	54.470	125.000
			(11.563)	(110.287)	(49.234)	
Groote Siege	60.660	52.288	22.869	16.340	45.355	65.000
			(0)	(43.637)	(19.583)	
Totaal Rijkswaterstaat	***226.083***	***146.249***	***107.150***	***48.958***	***99.825***	***214.000***
			(12.838)	***(169.287)***	***(83.196)***	
Lokale beheerders						
Jachthaven Schiermonnikoog						10.000
Haven Lauwersoog		163.909	144.460	216.528	41.550	200.000
Totaal lokale beheerders	***-***	***163.909***	***144.460***	***216.528***	***41.550***	***210.000***
Totaal Friesche Zeegat (exclusief ploegen)	***226.083***	***310.158***	***251.610***	***265486***	***141.375***	***424.000***

Bijlage 3.5 Eems-Dollard

Tabel B3.5 Overzicht baggerhoeveelheden 2019-2023 bekken Eems-Dollard. Haakjes: geploegde hoeveelheden. Lichtblauw: overschrijding verwachte hoeveelheden (P. Mulder & Posthuma, 2024)

Locatie	2019	2020	2021	2022	2023	Verwachting N2000-beheerplan
Rijkswaterstaat						
Westereems (A1-C2)	476.846	460.871	313.880	590.003	613.732	
	(476.379)	(434.915)	(289.629)	(472.051)	(490.986)	
Randzelgat (C3-D2)	82.708	410.459	452.144	709.367	868.744	
	(82.627)	(387.342)	(417.211)	(567.552)	(694.995)	
Doekegat (E1-F)	1.097.138	1.824.611	1.529.650	1.918.898	1.685.213	
	(1.096.062)	(1.721.849)	(1.411.466)	(1.535.276)	(1.348.170)	
Toegangsgeul Eemshaven (H)	681.835	487.370	398.217	345.482	310.455	
	(681.167)	(459.921)	(367.450)	(276.414)	(248.364)	
Totaal Rijkswaterstaat	***2.338.527***	***3.183.311***	***2.693.891***	***3.563.750***	***3.478.144***	**-**
	(2.336.235)	***(3.004.027)***	***(2.485.756)***	***(2.851.293)***	***(2.782.515)***	
Lokale beheerders						
Eemshaven			1.635.218	1.611.597	1.561.002	1.500.000
Noordpolderzijl			7.000	5.000		7.000
Termunterzijl	6.708	6.637	4.808	6.217	7.354	n.v.t.
Nieuwe Statenzijl						n.v.t.
Haven Delfzijl & Paapsand Süd					875.200	n.v.t.
Totaal lokale beheerders	***6.708***	***6.637***	***1.647.026***	***1.622.814***	***2.443.556***	***1.507.000***
Totaal Eems-Dollard	***2.345.235***	***3.189.948***	***4.340.917***	***5.186.564***	***5.921.700***	**-**

Bijlage 4 Belang zeehondenligplaatsen

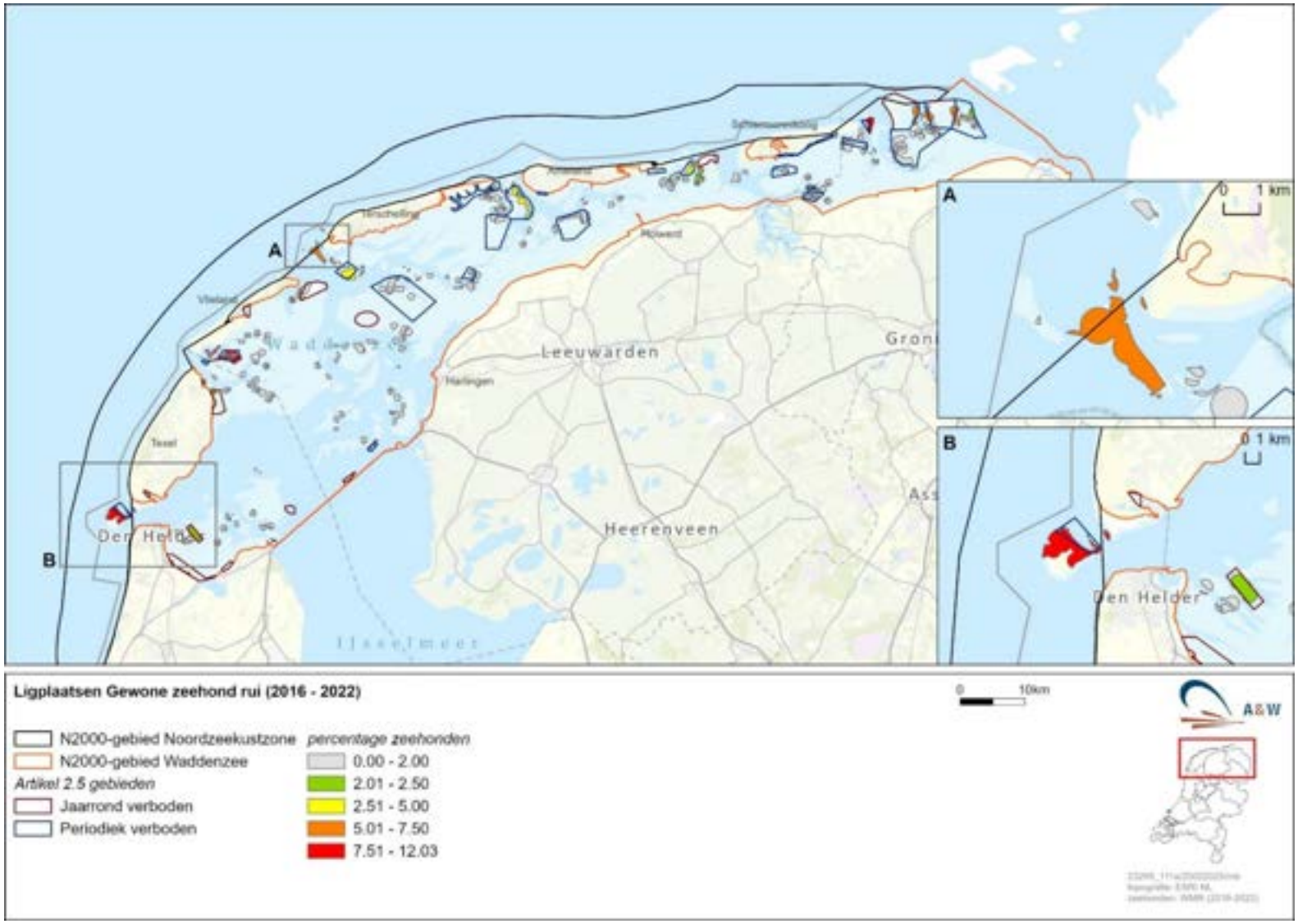
Bijlage 4.1 Overzicht geldende TBBs voor belangrijkste ligplaatsen (die gebruikt worden door >2 % van het totale aantal zeehonden / pups) gewone en grijze zeehonden in de Waddenzee en op de Razende Bol (Noordzeekustzone)

Plaat	Functie (rui / voortplanting voor gewone / grijze zeehond)	Geldt er een TBB?	Voor welke periode afgesloten?	Komen grenzen (fysiek of periode) overeen met belangrijke zeehondfunctie?
Razende Bol / Noorderhaaks	Pups grijze zeehond	Ja (Noordoostelijk deel van de plaat)	Periodiek: 15 mei - 1 november	Nee fysieke grenzen + periode komen niet overeen
Engelsche Hoek / Engelse Hoek (en Belgische Plaat)	Pups grijze zeehond	Nee	-	Geen TBB
Steenplaat (Hengst)	Pups grijze zeehond	Ja	Periodiek: 15 mei – 1 september	Nee fysieke grenzen + periode komen niet overeen
Griend	Pups grijze zeehond	Ja	Jaarrond	Ja
Richel	Pups gewone + grijze zeehond	Ja	Jaarrond	Ja
Balgzand	Pups gewone zeehond	Ja	Jaarrond	Ja
Ten westen van Richel / Vlielanderbalg	Pups gewone zeehond	Nee	-	Geen TBB
Dantziggat/Zwarte Haan	Pups gewone zeehond	Nee	-	Geen TBB
Het Rif (plaat tussen Ameland en Schiermonnikoog)	Pups gewone zeehond	Geen TBB maar gehele jaar verboden te betreden tussen drie uur voor en drie uur na hoogwater. Er is sprake van een dynamische zonering: het gebied is gesloten als (vogel-)broedkolonies zich vestigen.	Jaarrond gedeelte van de dag	Nee fysieke grenzen + periode komen niet overeen
Engelmansplaat	Pups gewone zeehond	Nee	-	Geen TBB
Holgwerderzand (onder het Rif)	Pups gewone zeehond	Nee	-	Geen TBB
Het Bultje	Pups gewone zeehond	Ja	Periodiek: 15 mei – 1 september	Ja
Blauwe Balg / Robbenbank	Pups gewone zeehond	Ja, voor een gedeelte	Tussen 1 april en 1 september	Ja
Boschwad	Pups gewone zeehond	Ja, voor een gedeelte	Periodiek: 15 mei – 1 september	Ja
Eilanderbalg	Pups gewone zeehond	Ja, voor een gedeelte	Periodiek: 15 mei – 1 september	Gebied moet worden uitgebreid
Simonszand	Pups gewone zeehond	Ja	Jaarrond	Ja
Rottumeroog	Pups gewone zeehond	Ja	Jaarrond	Ja
Rottumerplaat	Pups gewone zeehond	Ja	Jaarrond	Ja
Hond	Pups gewone zeehond	Nee	-	Geen TBB
Paap (noordelijk deel)	Pups gewone zeehond	Ja	Jaarrond	Ja
Paap (overige deel)	Pups gewone zeehond	Ja	Periodiek: 15 mei – 1 september	Gebied moet worden uitgebreid
Razende Bol / Noorderhaaks	Rui gewone + grijze zeehond	Ja (Noordoostelijk deel van de plaat)	Periodiek: 15 mei - 1 november	Nee fysieke grenzen + periode komen niet overeen
Steenplaat (Hengst)	Rui gewone + grijze zeehond	Ja	Periodiek: 15 mei – 1 september	Nee fysieke grenzen + periode komen niet overeen
Engelse Hoek / Engelsche Hoek	Rui gewone + grijze zeehond	Nee	-	Geen TBB
Belgische Plaat	Rui gewone zeehond + grijze zeehond	Nee	-	Geen TBB
Dantziggat/Zwarte Haan	Rui gewone zeehond	Nee	-	Geen TBB
Balgzand	Rui gewone zeehond	Ja	Jaarrond	Ja
Kiltje	Rui gewone zeehond	Ja	Jaarrond	Ja
Het Bultje	Rui gewone zeehond	Ja	Periodiek: 15 mei – 1 september	Ja
Jacobsruggen	Rui gewone zeehond	Ja	Periodiek: 15 mei – 1 september	Ja

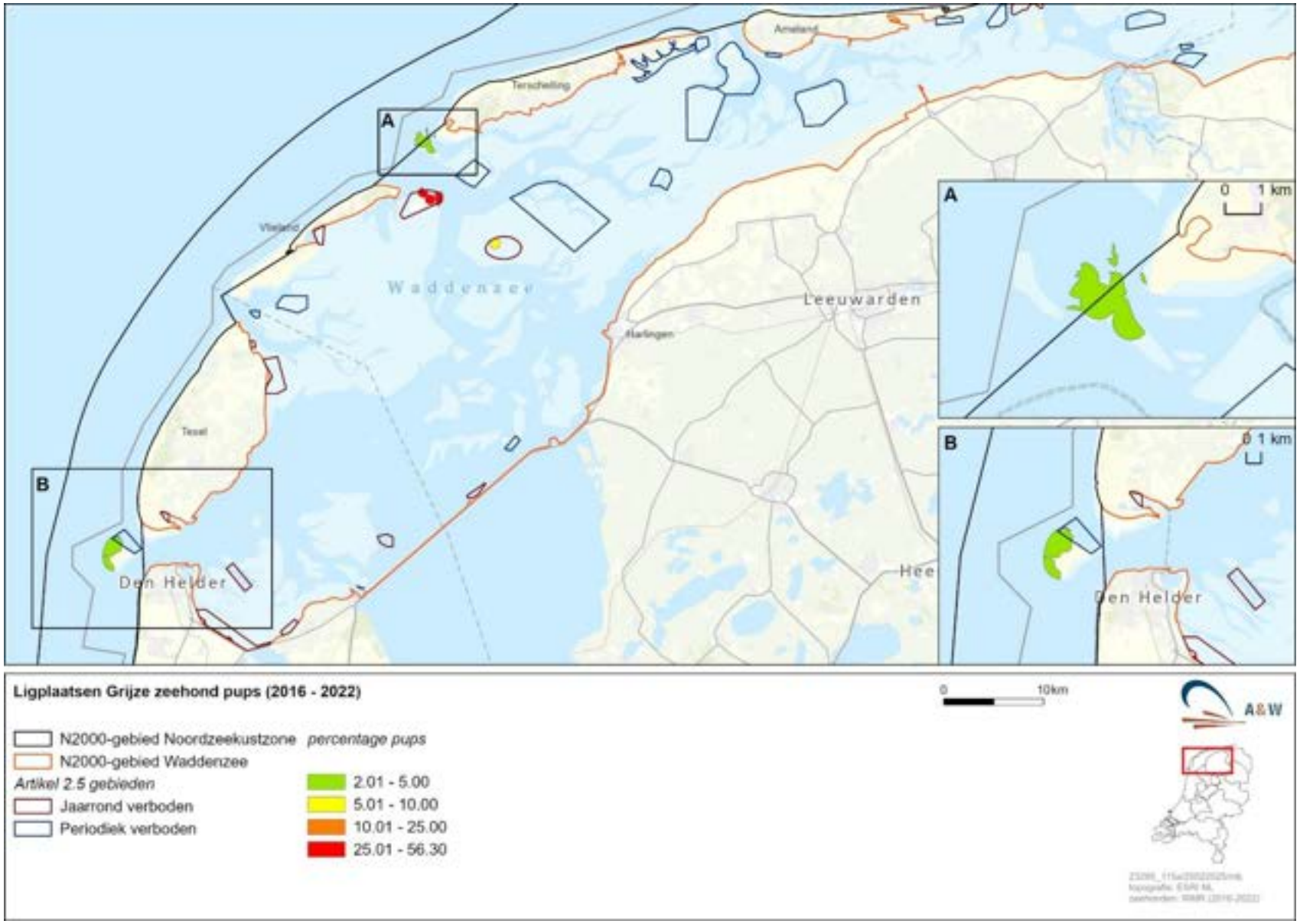
Koffieboonenplaat	Rui gewone zeehond	Ja	Periodiek: 15 maart – 1 november	Ja
Blauwe Balg	Rui gewone zeehond	Ja	Periodiek: 1 april – 1 september	Ja
Dantziggat/Zwarte Haan	Rui gewone zeehond	Nee	-	Geen TBB
Eilanderbalg	Rui gewone zeehond	Ja, voor een gedeelte	Periodiek: 15 mei – 1 september	Gebied moet worden uitgebreid
Holgwerderzand (onder het Rif)	Rui gewone zeehond	Nee	-	Geen TBB
Het Bultje	Rui gewone zeehond	Ja	Periodiek: 15 mei – 1 september	Ja
Het Rif (plaat tussen Ameland en Schiermonnikoog)	Rui gewone zeehond	Geen TBB maar gehele jaar verboden te betreden tussen drie uur voor en drie uur na hoogwater. Er is sprake van een dynamische zonering: het gebied is gesloten als (vogel-)broedkolonies zich vestigen.	Jaarrond gedeelte van de dag	Nee fysieke grenzen + periode komen niet overeen
Simonszand	Rui gewone zeehond	Ja	Oostkant: Permanent Westkant: 15 mei - 1 september gesloten	Gebied moet worden uitgebreid
Rottumerplaat	Rui gewone zeehond	Ja	Jaarrond	Ja
Rottumeroog (incl. Zuiderduin)	Rui gewone zeehond	Ja	Jaarrond	Ja
Hond	Rui gewone zeehond	Nee	-	Geen TBB
Paap (noordelijk deel)	Rui gewone zeehond	Ja	Jaarrond	Ja
Paap (overige deel)	Rui gewone zeehond	Ja	Periodiek: 15 mei – 1 september	Gebied moet worden uitgebreid
Punt van Reide	Rui gewone zeehond	Ja	Jaarrond	Ja

Bijlage 4.2 Belang ligplaatsen (op basis van data WMR, 2024)

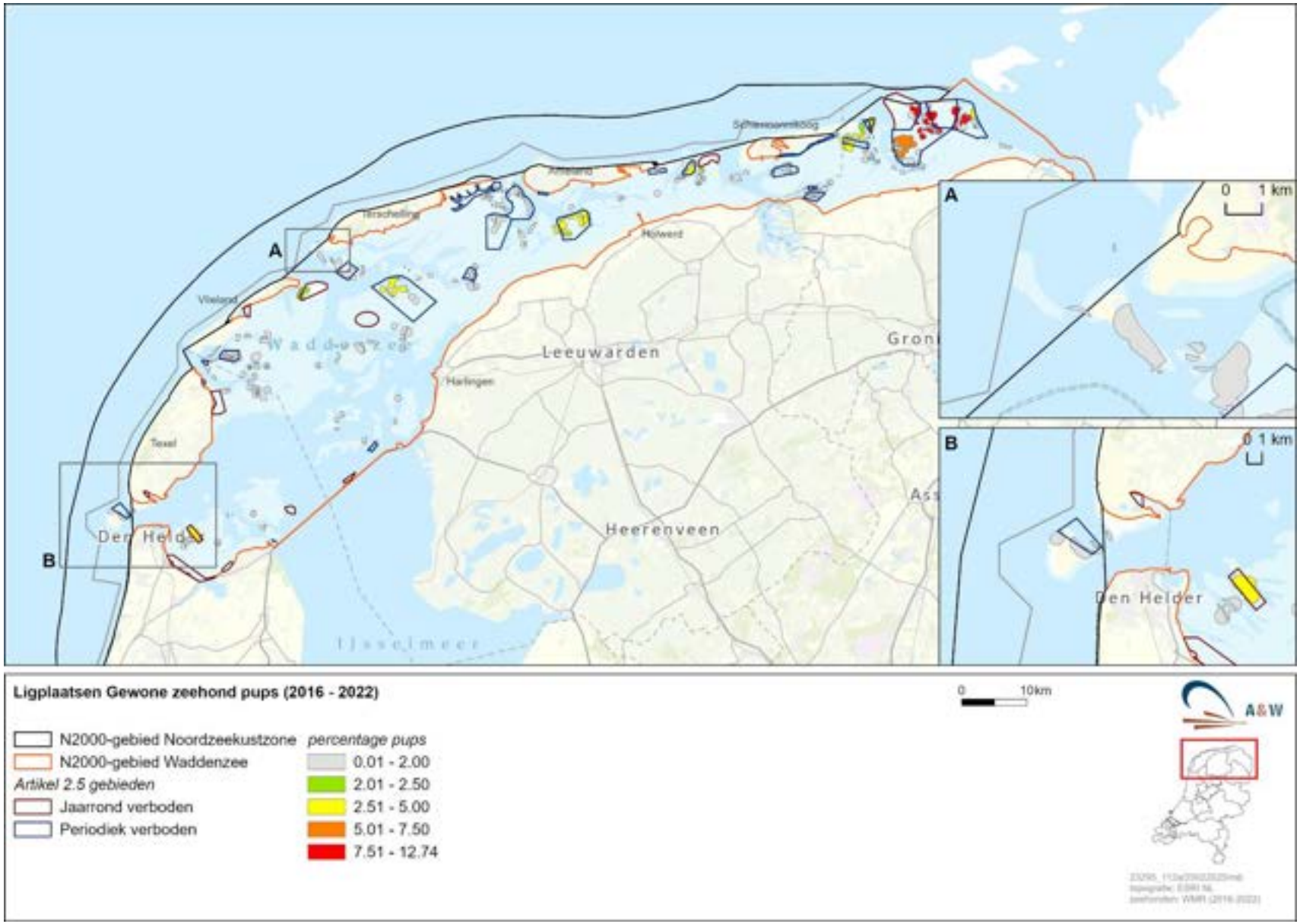
B4.2.a Belang ligplaatsen tijdens ruiperiode grijze zeehond



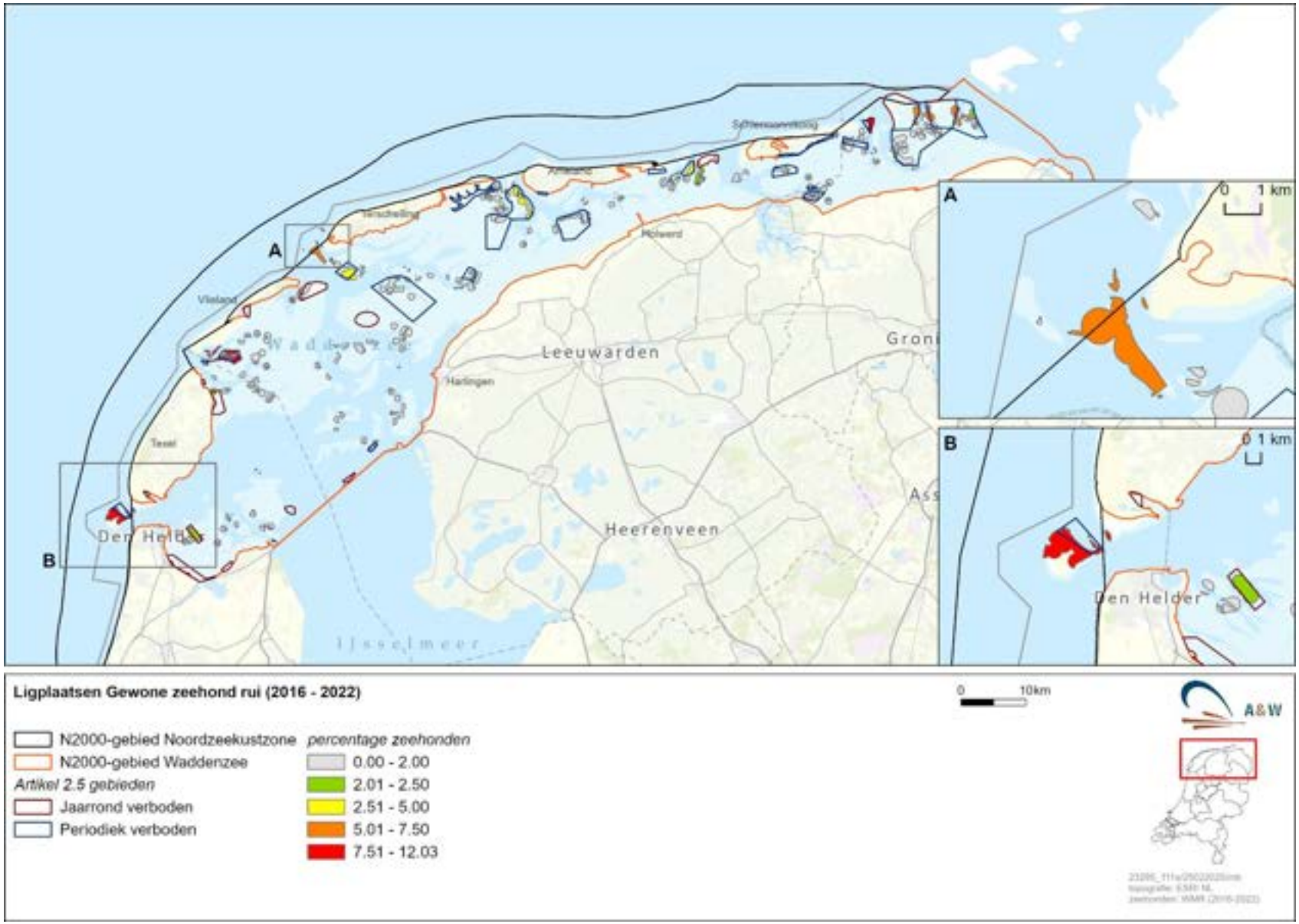
B4.2.b Belang ligplaatsen voor pups grijze zeehond



B4.2.c Belang ligplaatsen voor pups gewone zeehond



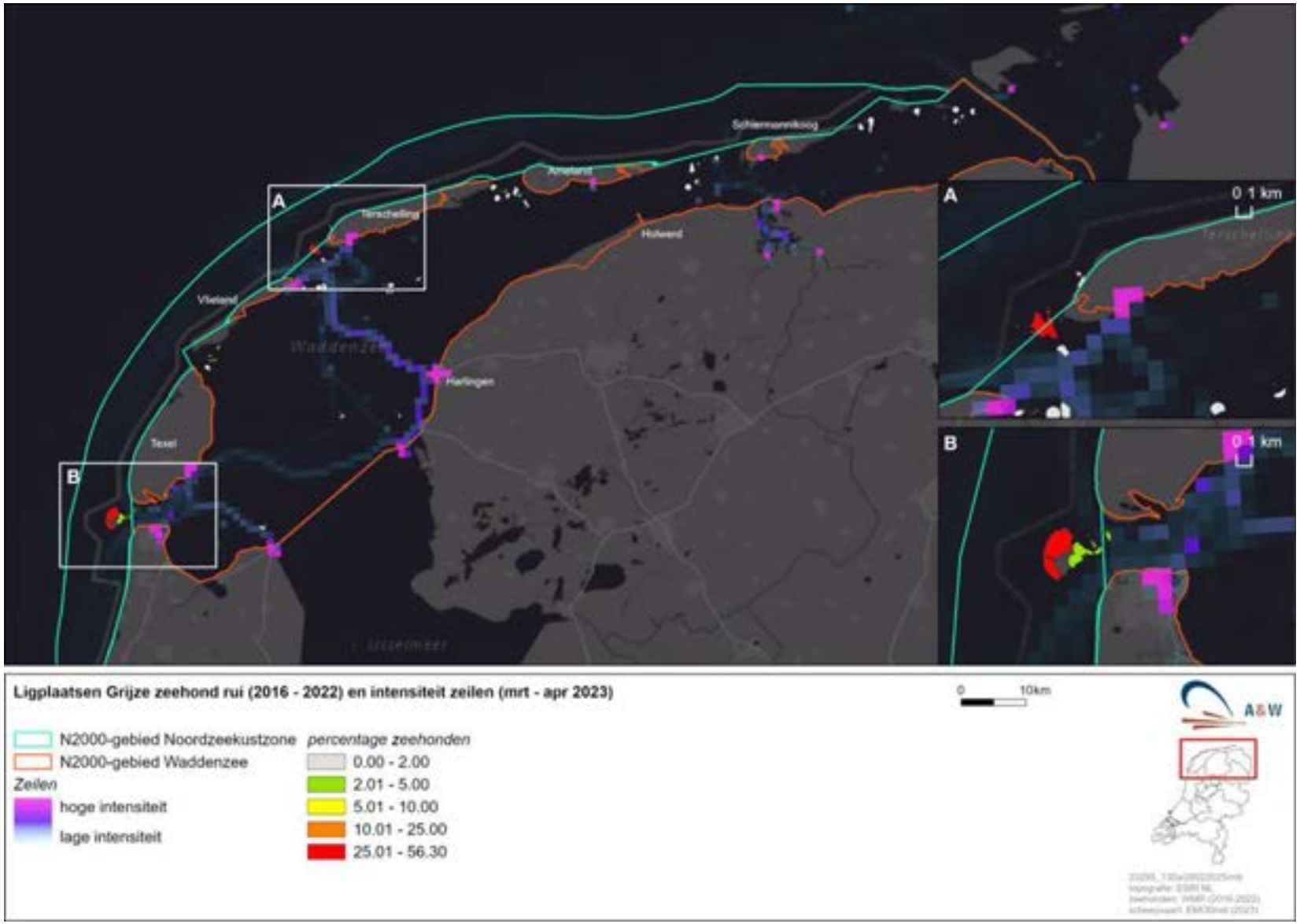
B4.2.d Belang ligplaatsen tijdens rui gewone zeehond

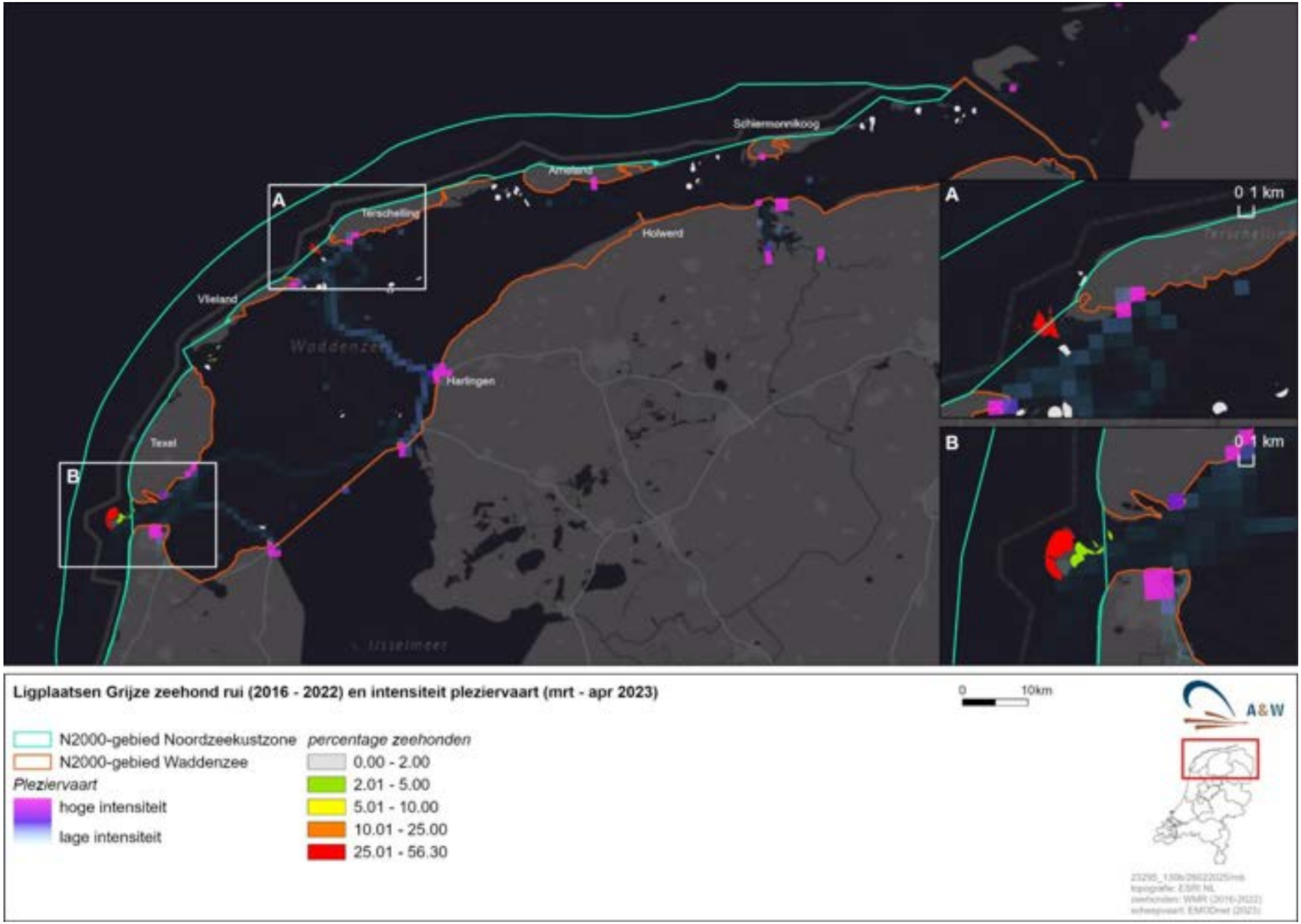


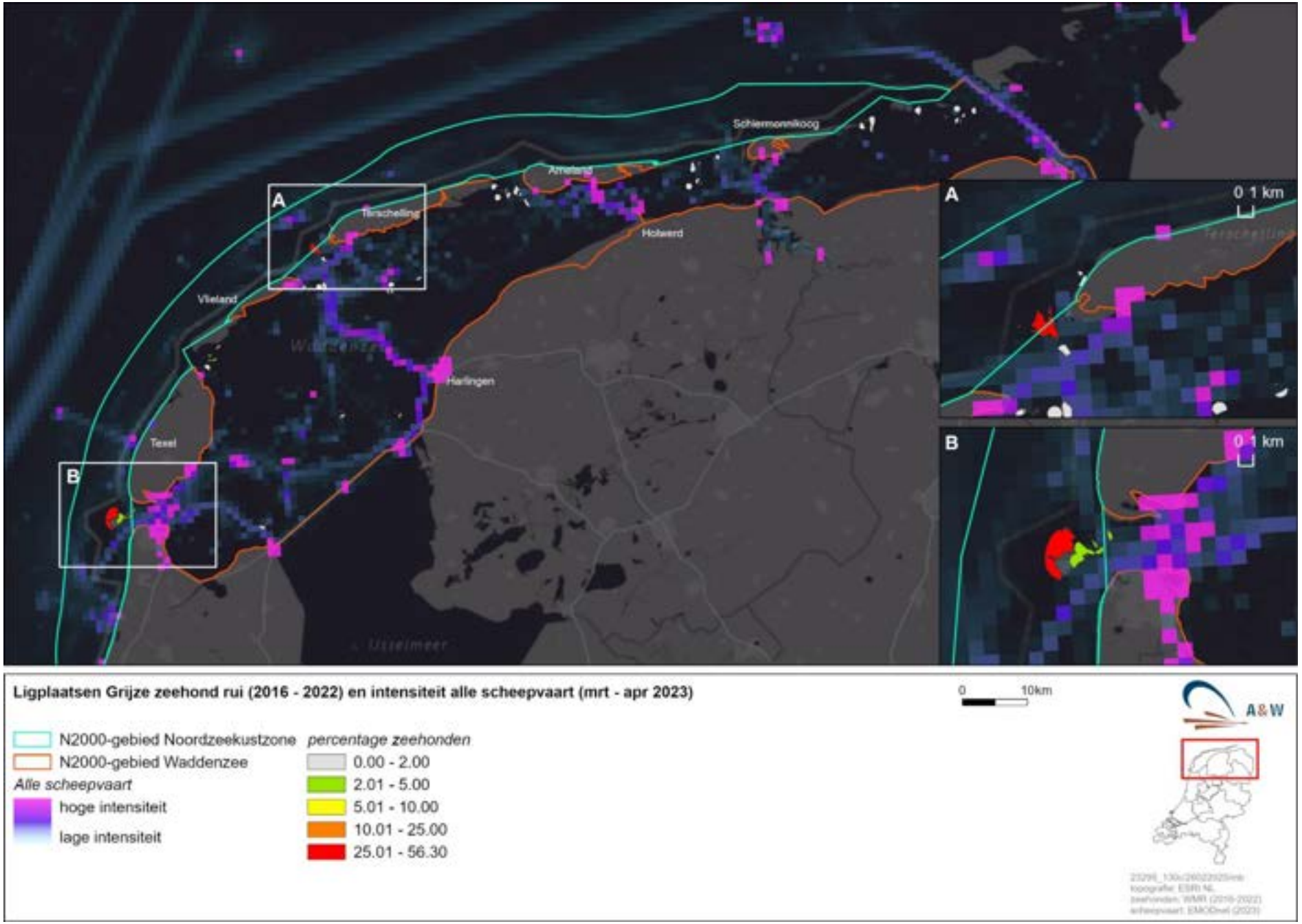
Bijlage 4.3 Intensiteit scheepvaartverkeer in relatie tot gebruik ligplaatsen door zeehonden (op basis van data WMR (2024) en EMODnet)

De getoonde intensiteit is gebaseerd op AIS data. Omdat alleen schepen groter dan 20 meter verplicht zijn AIS te voeren, geven de gegevens niet het volledige beeld van de recreatievaart weer. De data geven wel een indicatie.

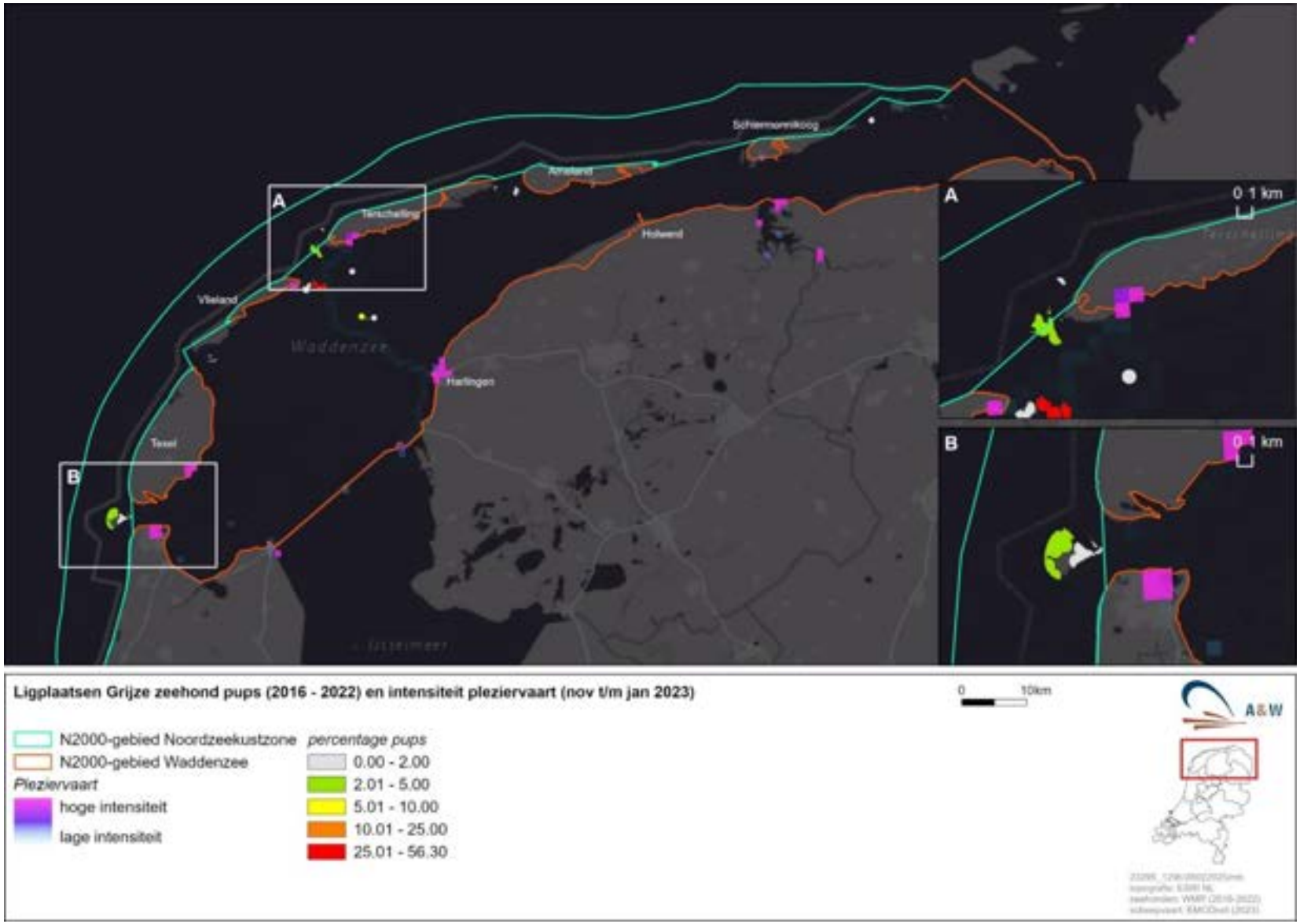
B.4.3.a Scheepvaart in ruiperiode grijze zeehond

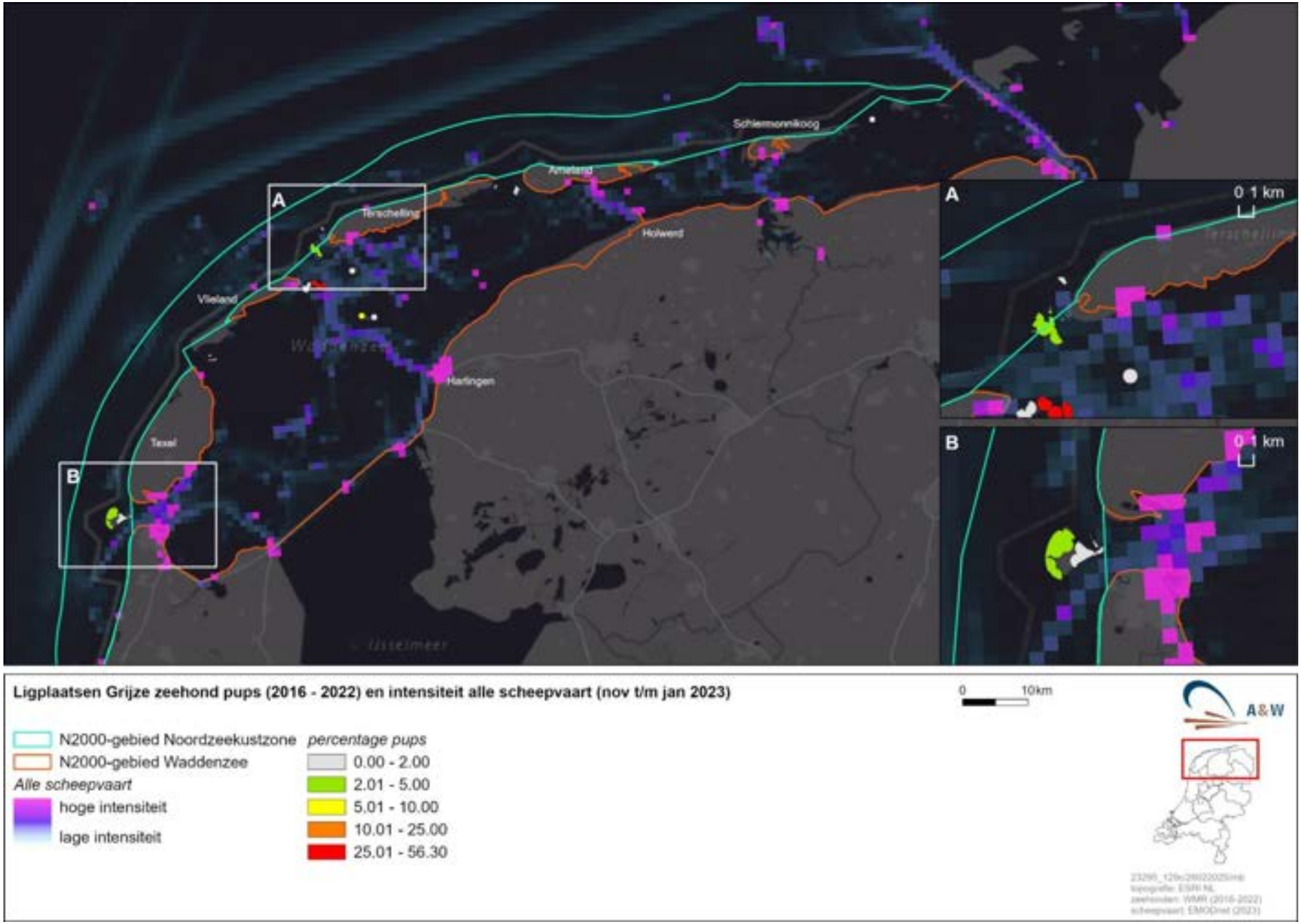



Schiermonnikoog
Ameland
Terschelling
Holwerd
Vlieland
Waddenzee
Harlingen
Texel
IJsselmeer
A
B
0 1 km
Ligplaatsen Grijze zeehond rui (2016 - 2022) en intensiteit pleziervaart (mrt - apr 2023)
0 10km
N2000-gebied Noordzeekustzone
N2000-gebied Waddenzee
Pleziervaart
hoge intensiteit
lage intensiteit
percentage zeehonden
0.00 - 2.00
2.01 - 5.00
5.01 - 10.00
10.01 - 25.00
25.01 - 56.30
A&W


Schiermonnikoog
Ameland
Terschelling
Holwerd
Vlieland
Harlingen
Texel
A
B
0 1 km
0 1 km
Ligplaatsen Grijze zeehond rui (2016 - 2022) en intensiteit alle scheepvaart (mrt - apr 2023)
0 10km
N2000-gebied Noordzeekustzone
N2000-gebied Waddenzee
Alle scheepvaart
hoge intensiteit
lage intensiteit
percentage zeehonden
0.00 - 2.00
2.01 - 5.00
5.01 - 10.00
10.01 - 25.00
25.01 - 56.30
A&W

B.4.3.b Scheepvaart in pupperiode grijze zeehond




Schiermonnikoog
Ameland
Terschelling
Holwerd
Vlieland
Harlingen
Texel
IJsselmeer
A
B
0 1 km
0 1 km
Ligplaatsen Grijze zeehond pups (2016 - 2022) en intensiteit alle scheepvaart (nov t/m jan 2023)
N2000-gebied Noordzeekustzone
N2000-gebied Waddenzee
Alle scheepvaart
hoge intensiteit
lage intensiteit
percentage pups
0.00 - 2.00
2.01 - 5.00
5.01 - 10.00
10.01 - 25.00
25.01 - 56.30
0 10km
A&W

B.4.3.c Scheepvaart in ruiperiode gewone zeehond



Ligplaatsen Gewone zeehond rui (2016 - 2022) en intensiteit zeilen (juli - aug 2023)

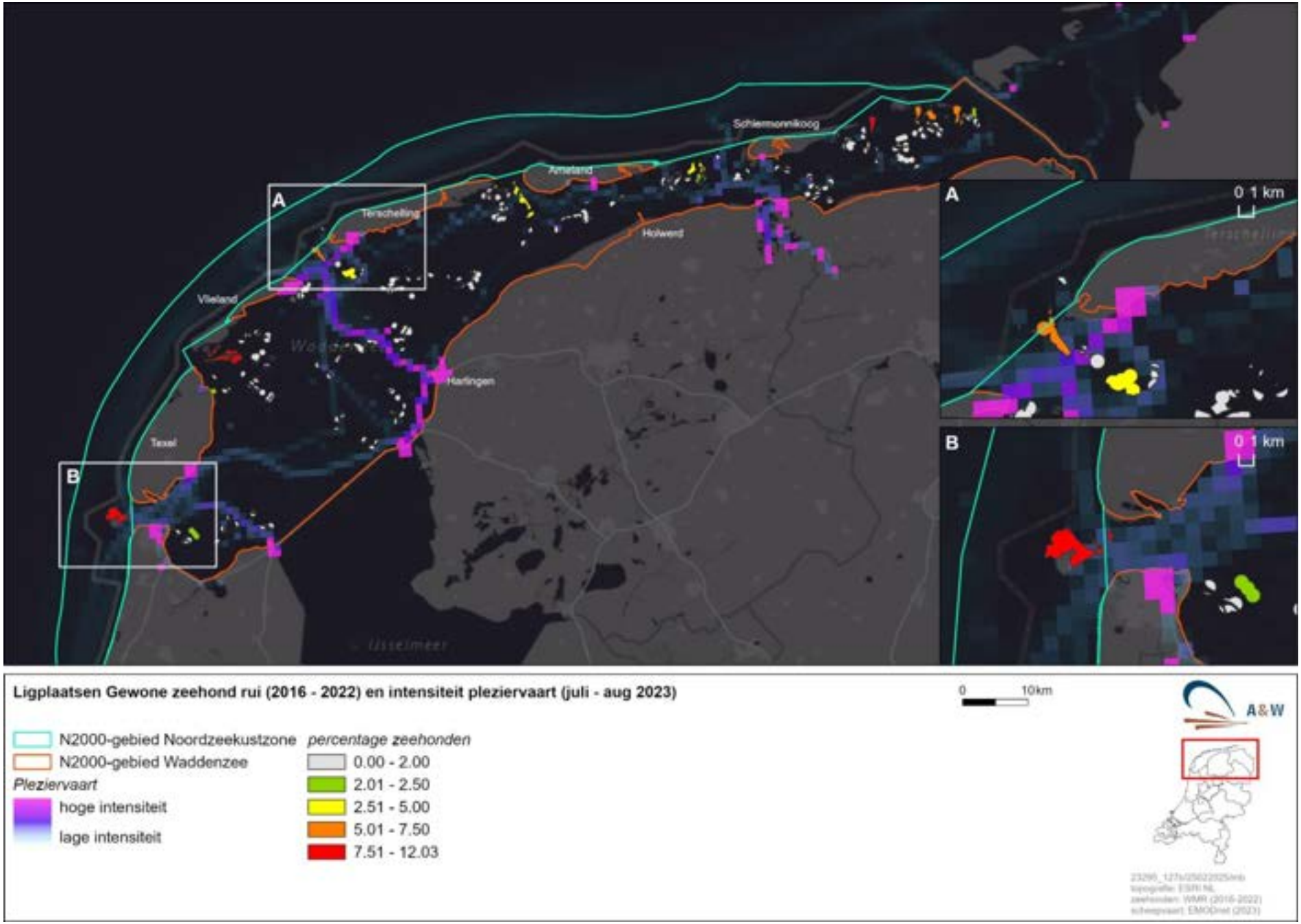
0 10km

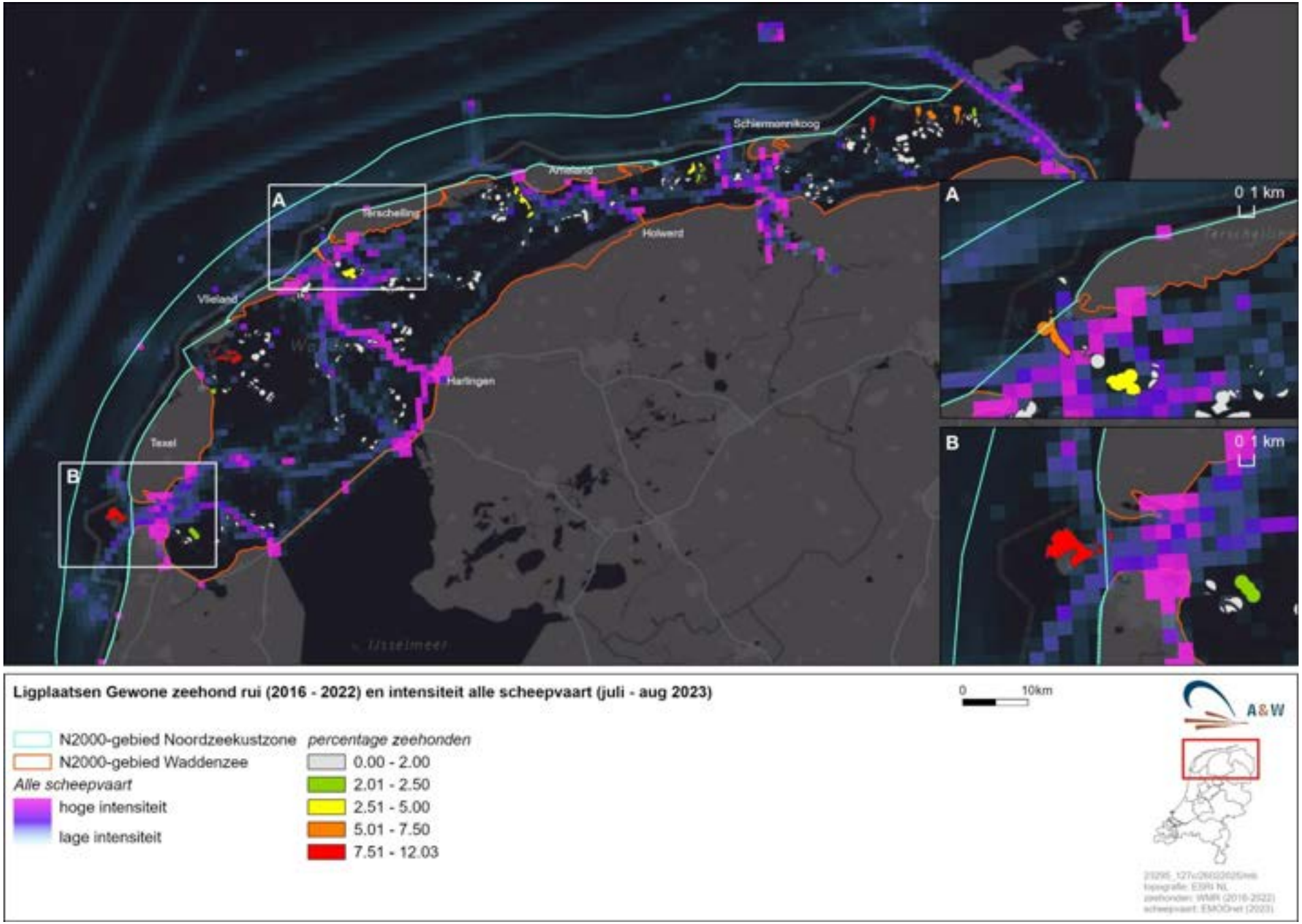
N2000-gebied Noordzeekustzone
N2000-gebied Waddenzee

Zeilen
hoge intensiteit
lage intensiteit

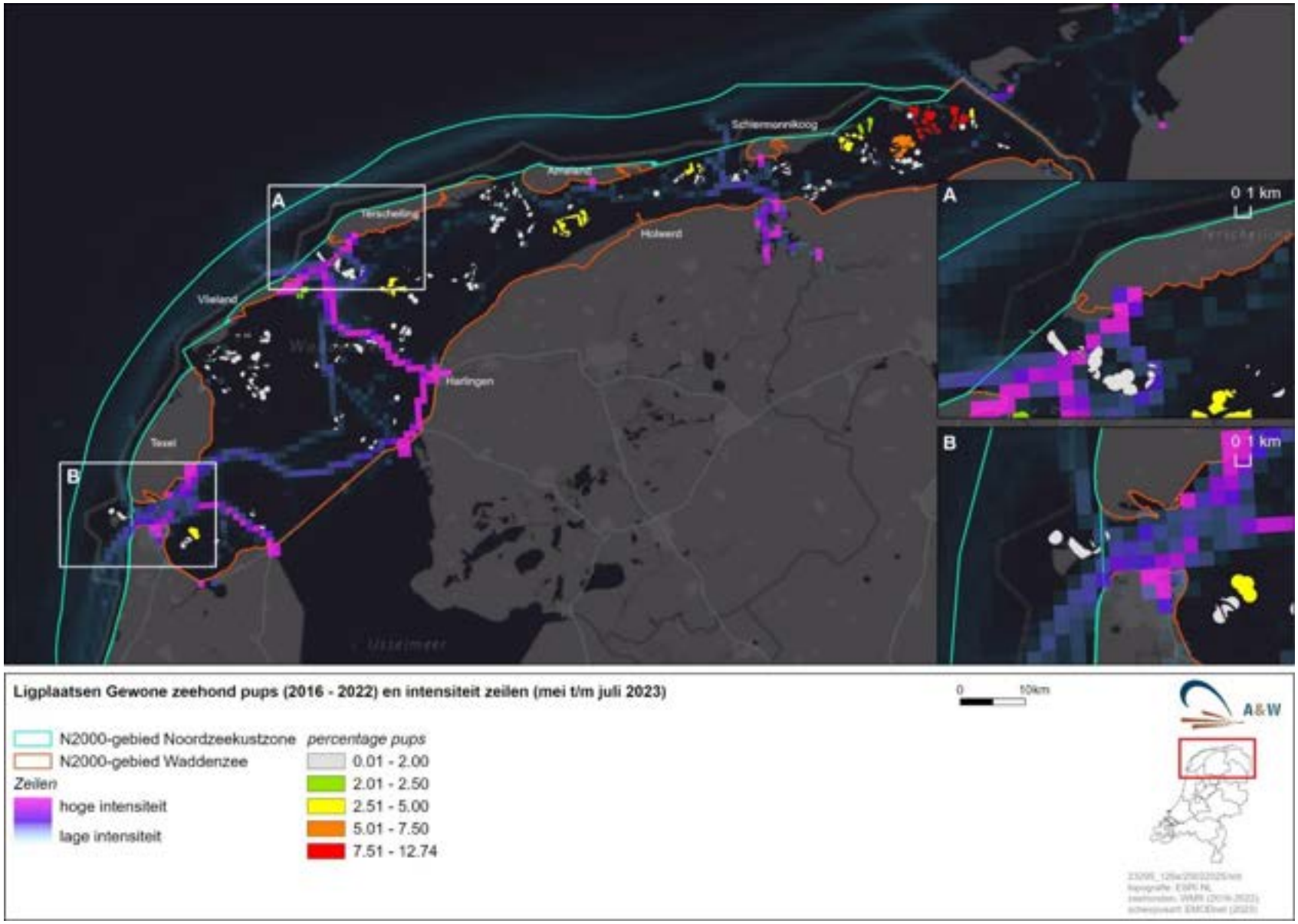
percentage zeehonden
0.00 - 2.00
2.01 - 2.50
2.51 - 5.00
5.01 - 7.50
7.51 - 12.03

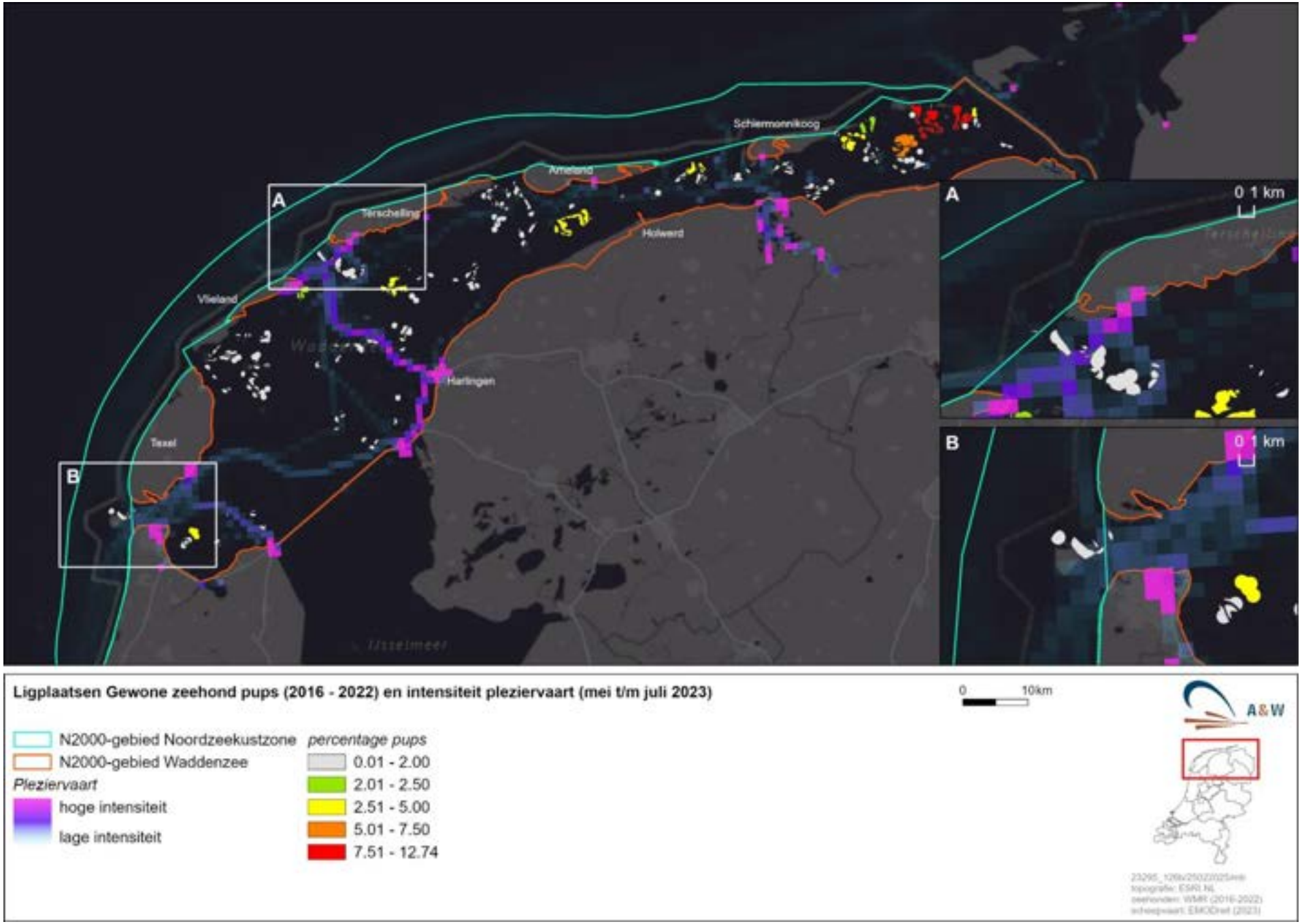
A&W


Schiermonnikoog
Ameland
Terschelling
Vlieland
Holwerd
Harlingen
Texel
A
B
0 1 km
0 1 km
Ligplaatsen Gewone zeehond rui (2016 - 2022) en intensiteit pleziervaart (juli - aug 2023)
0 10km
N2000-gebied Noordzeekustzone
N2000-gebied Waddenzee
Pleziervaart
hoge intensiteit
lage intensiteit
percentage zeehonden
0.00 - 2.00
2.01 - 2.50
2.51 - 5.00
5.01 - 7.50
7.51 - 12.03
A&W


Schiermonnikoog
Ameland
Terschelling
Holwerd
Vlieland
Harlingen
Texel
Den Helder
IJsselmeer
A
B
0 1 km
0 1 km
Ligplaatsen Gewone zeehond rui (2016 - 2022) en intensiteit alle scheepvaart (juli - aug 2023)
0 10km
N2000-gebied Noordzeekustzone
N2000-gebied Waddenzee
Alle scheepvaart
hoge intensiteit
lage intensiteit
percentage zeehonden
0.00 - 2.00
2.01 - 2.50
2.51 - 5.00
5.01 - 7.50
7.51 - 12.03
A&W

B.4.3.d Scheepvaart in pupperiode gewone zeehond




Schiermonnikoog
Ameland
Terschelling
Holwerd
Vlieland
Harlingen
Texel
A
B
0 1 km
0 1 km
Ligplaatsen Gewone zeehond pups (2016 - 2022) en intensiteit pleziervaart (mei t/m juli 2023)
0 10km
N2000-gebied Noordzeekustzone
N2000-gebied Waddenzee
Pleziervaart
hoge intensiteit
lage intensiteit
percentage pups
0.01 - 2.00
2.01 - 2.50
2.51 - 5.00
5.01 - 7.50
7.51 - 12.74
A&W



Ligplaatsen Gewone zeehond pups (2016 - 2022) en intensiteit alle scheepvaart (mei t/m juli 2023)

0 10km

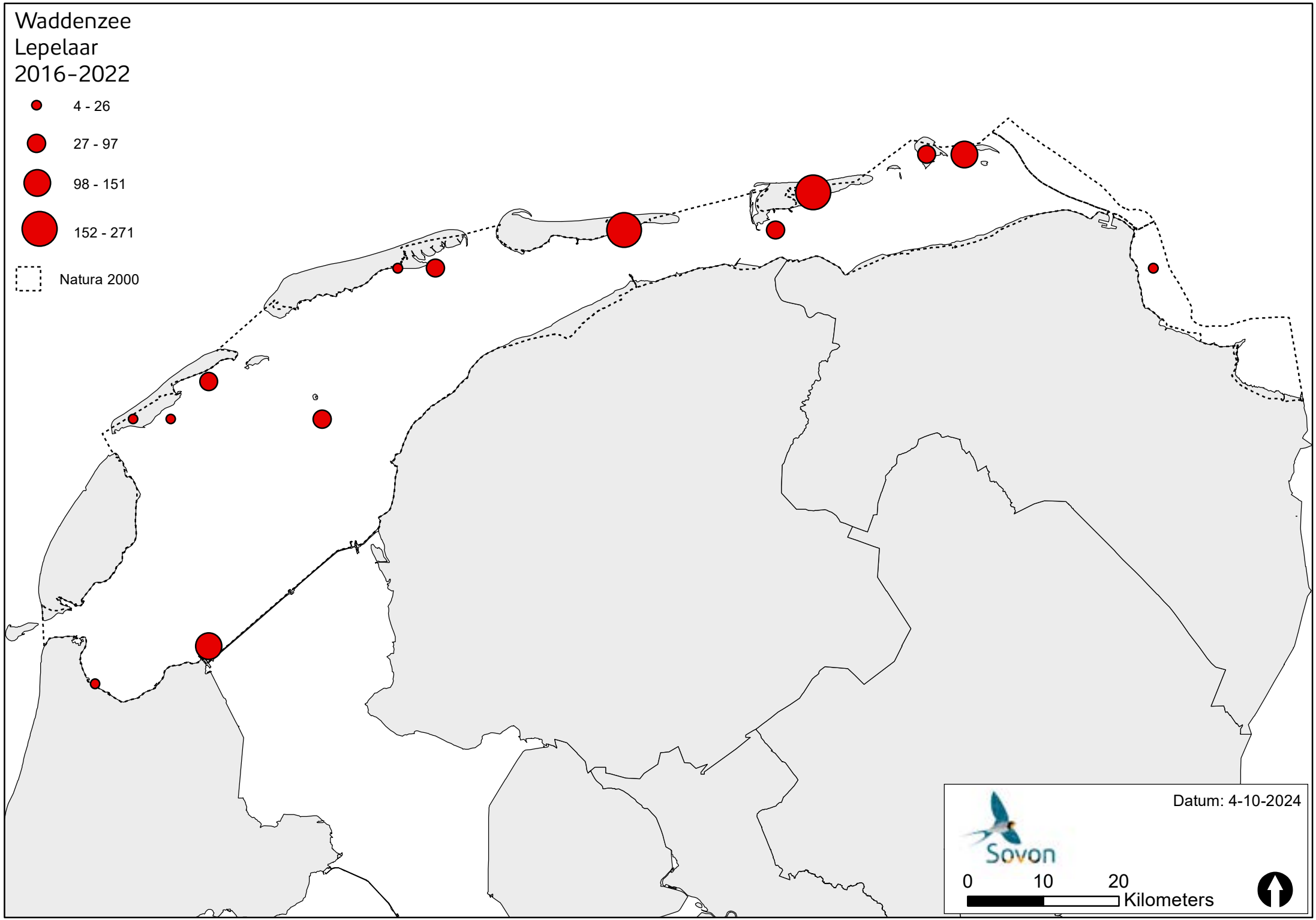
N2000-gebied Noordzeekustzone
N2000-gebied Waddenzee

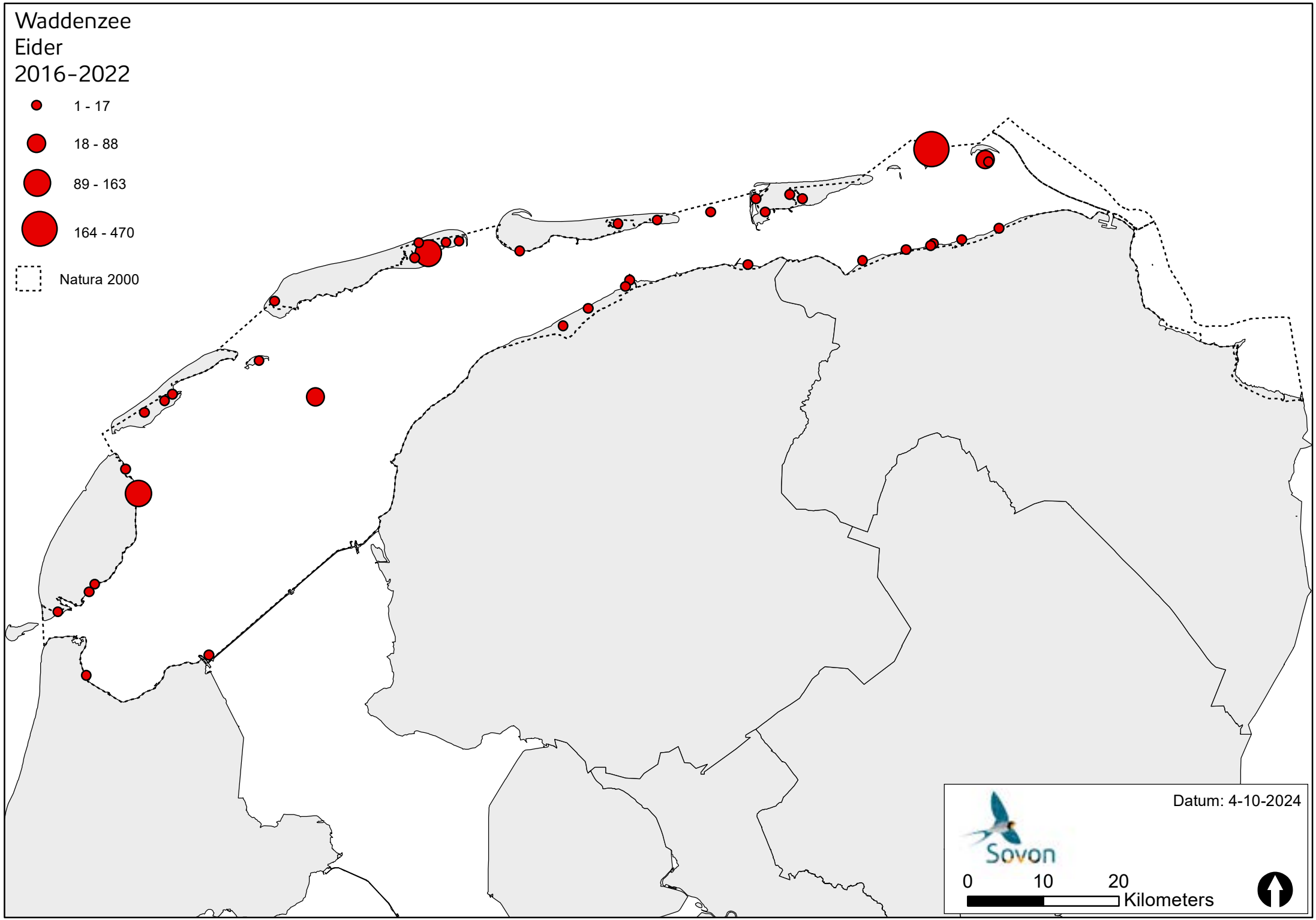
Alle scheepvaart
hoge intensiteit
lage intensiteit

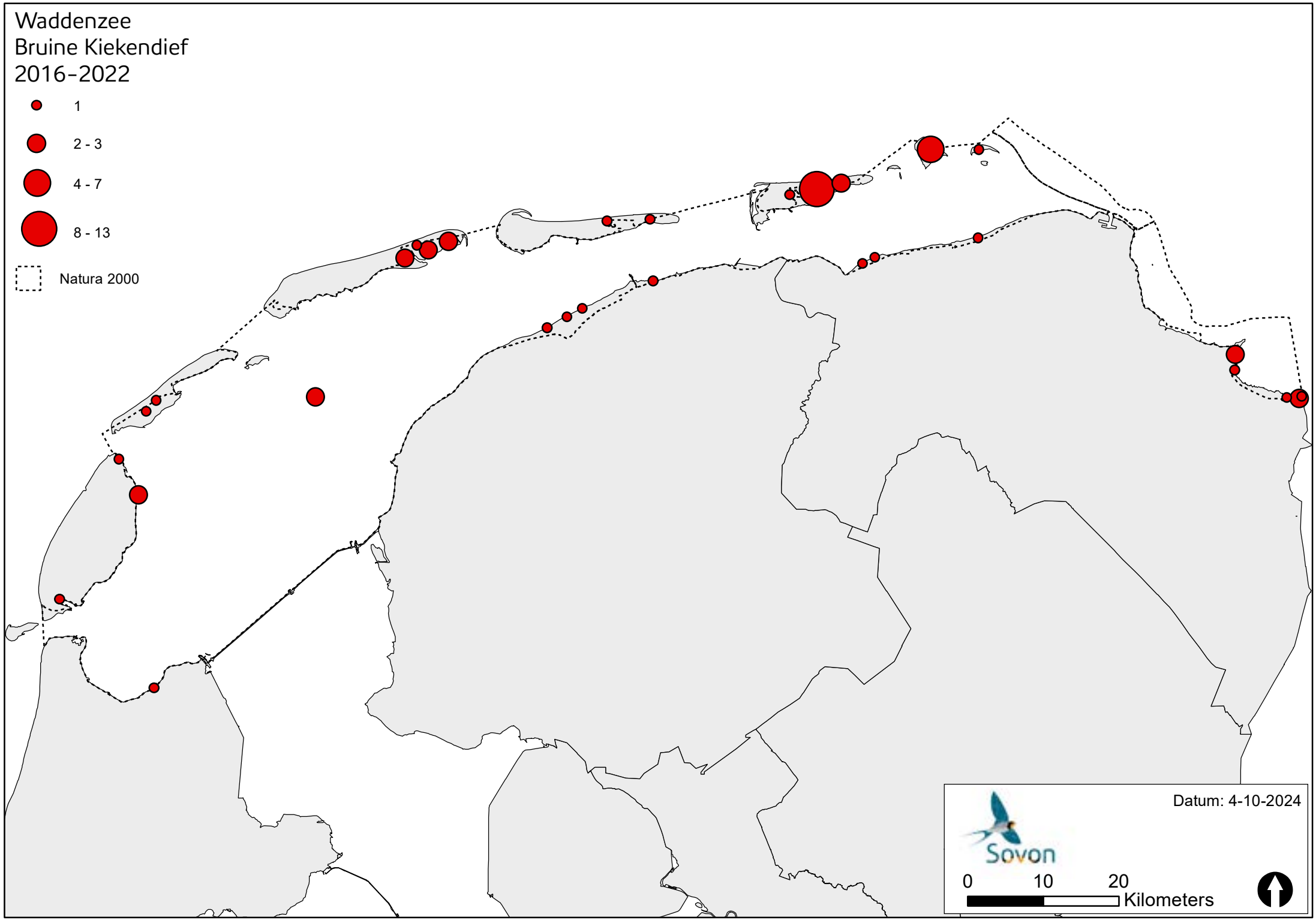
percentage pups
0.01 - 2.00
2.01 - 2.50
2.51 - 5.00
5.01 - 7.50
7.51 - 12.74

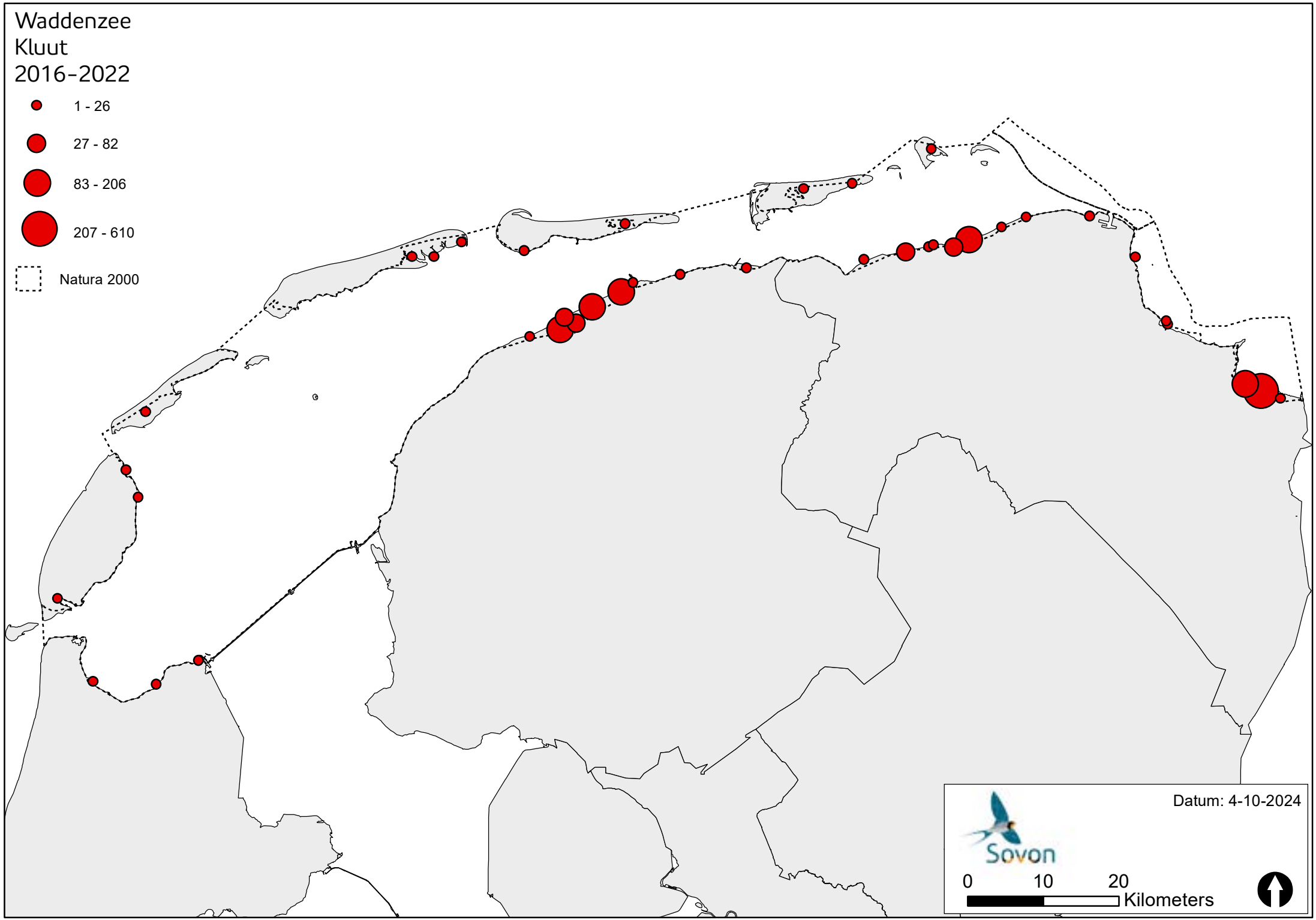
A&W

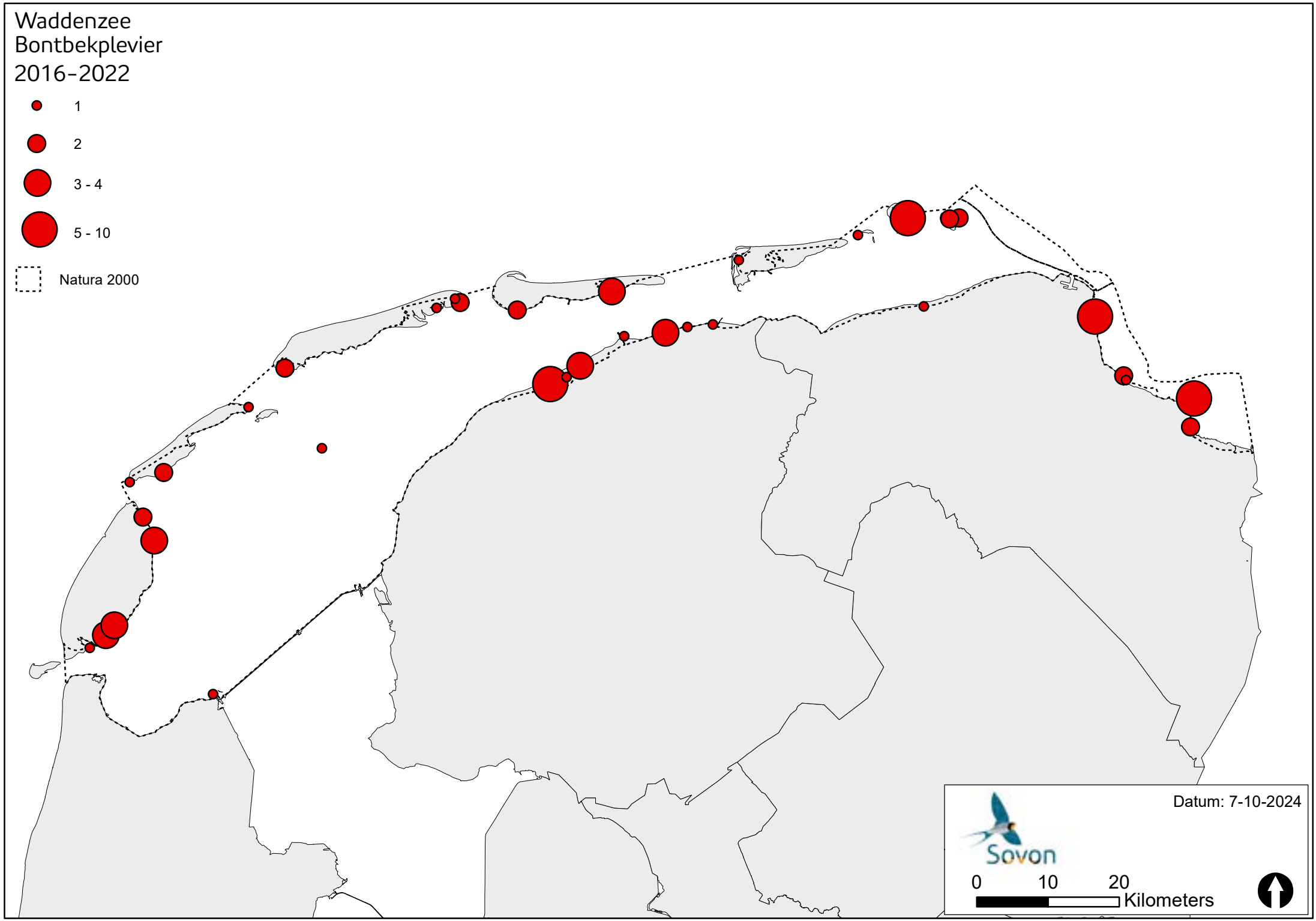
Bijlage 5 Verspreiding en trends broedvogels

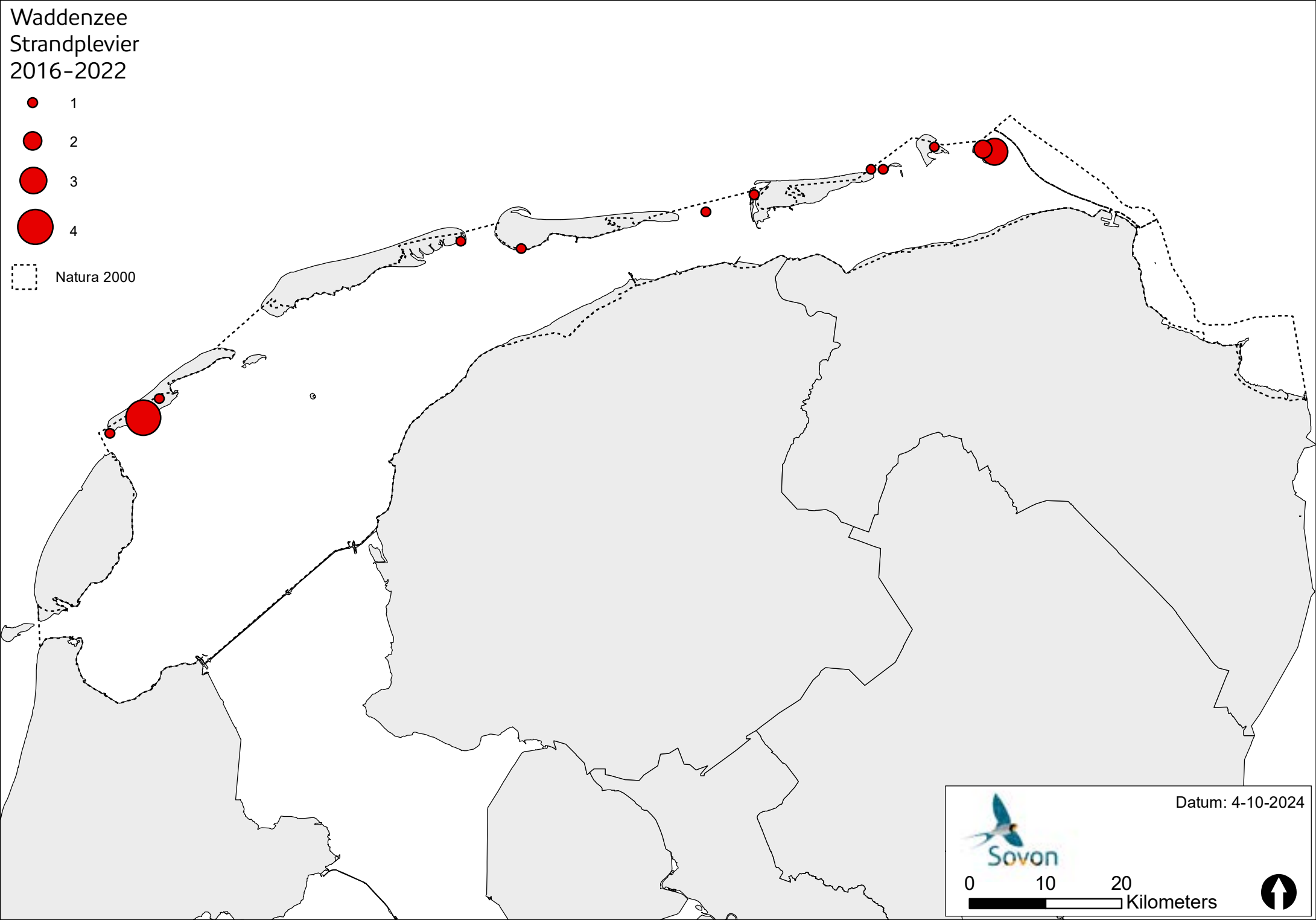

Waddenzee
Lepelaar
2016-2022
4 - 26
27 - 97
98 - 151
152 - 271
Natura 2000
Datum: 4-10-2024
Sovon
0
10
20
Kilometers

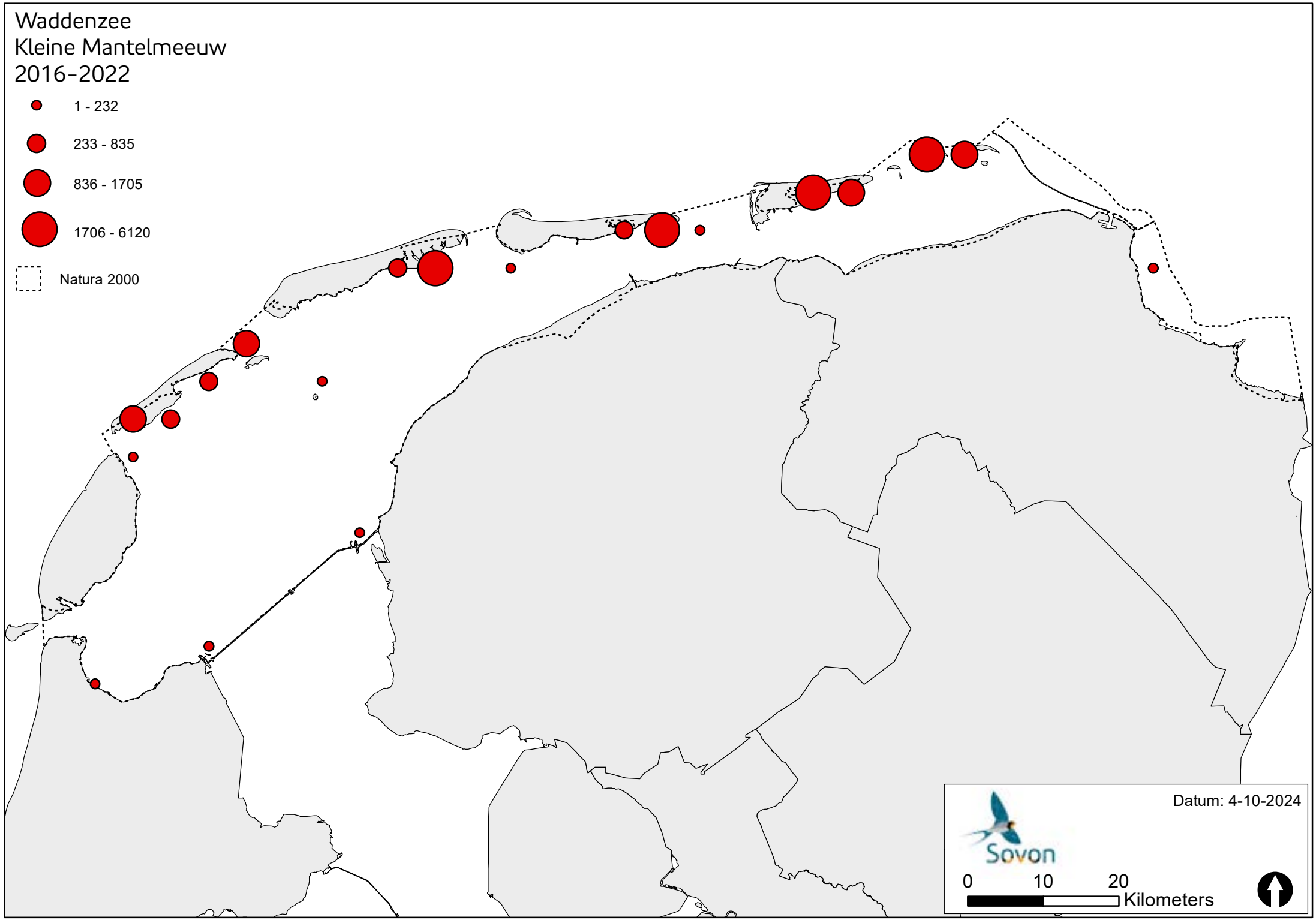

Waddenzee
Eider
2016-2022
1 - 17
18 - 88
89 - 163
164 - 470
Natura 2000
Datum: 4-10-2024
Sovon
0
10
20
Kilometers

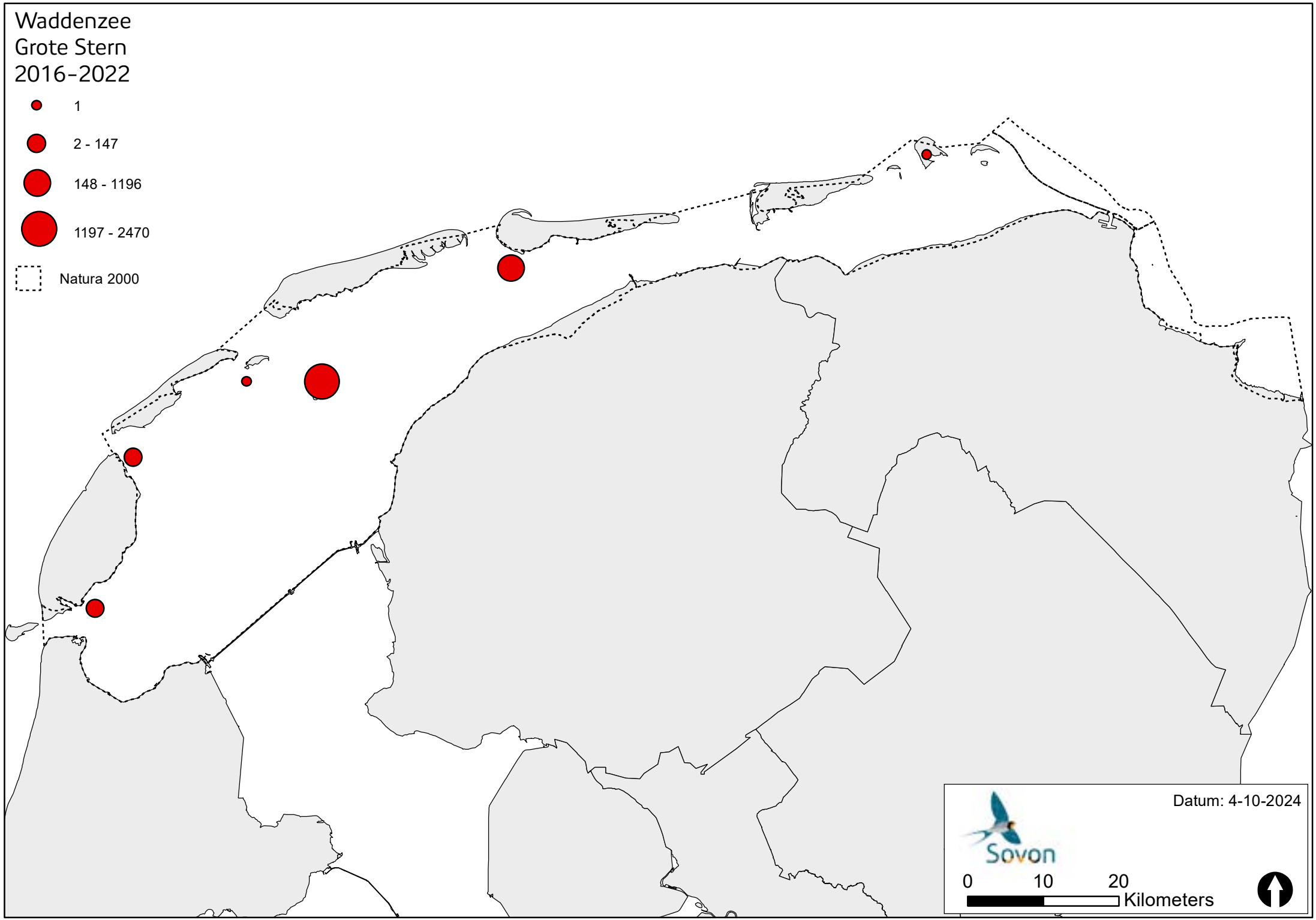

Waddenzee
Bruine Kiekendief
2016-2022
1
2 - 3
4 - 7
8 - 13
Natura 2000
Datum: 4-10-2024
Sovon
0
10
20
Kilometers

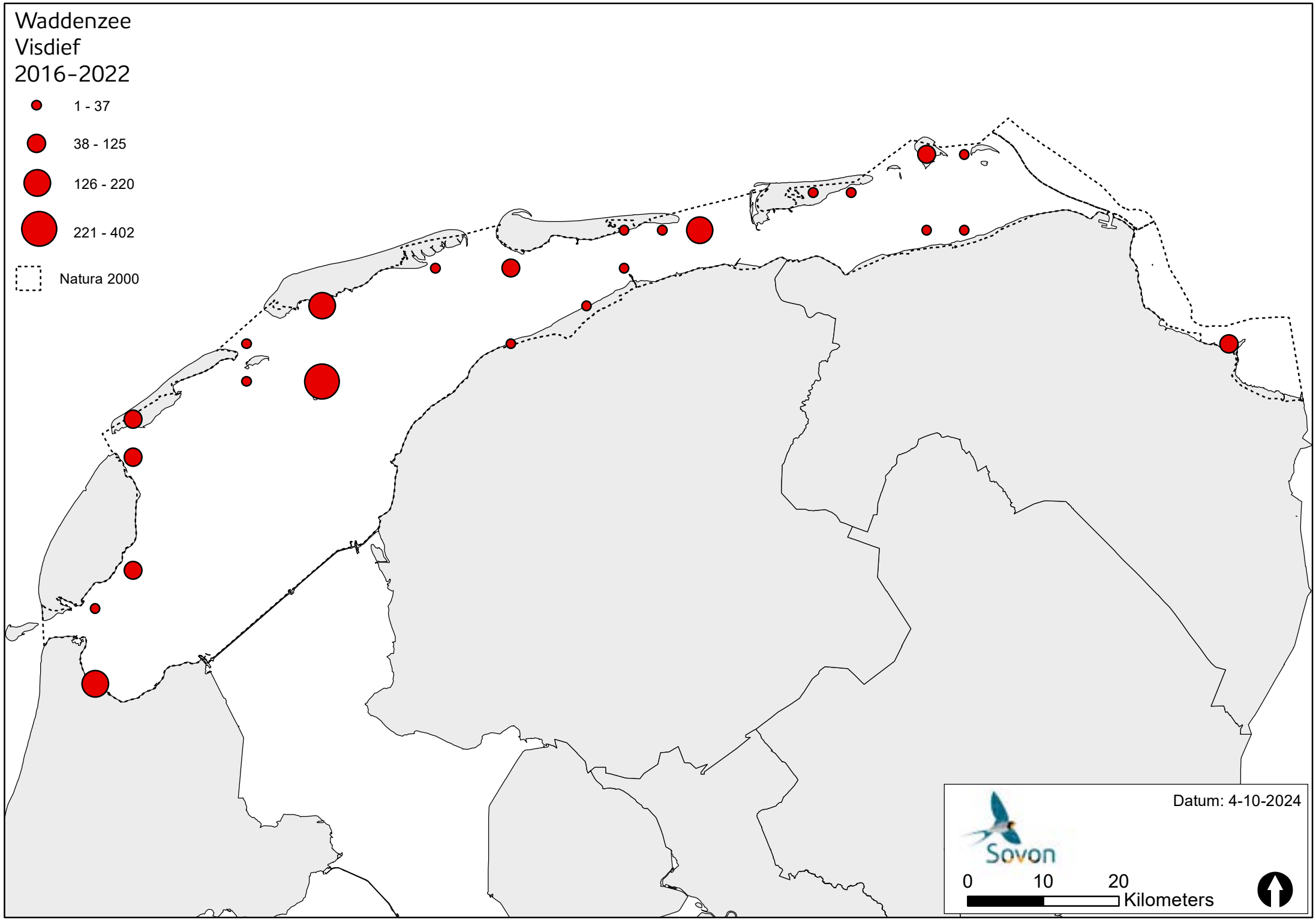

Waddenzee
Kluut
2016-2022
1 - 26
27 - 82
83 - 206
207 - 610
Natura 2000
Datum: 4-10-2024
Sovon
0
10
20
Kilometers

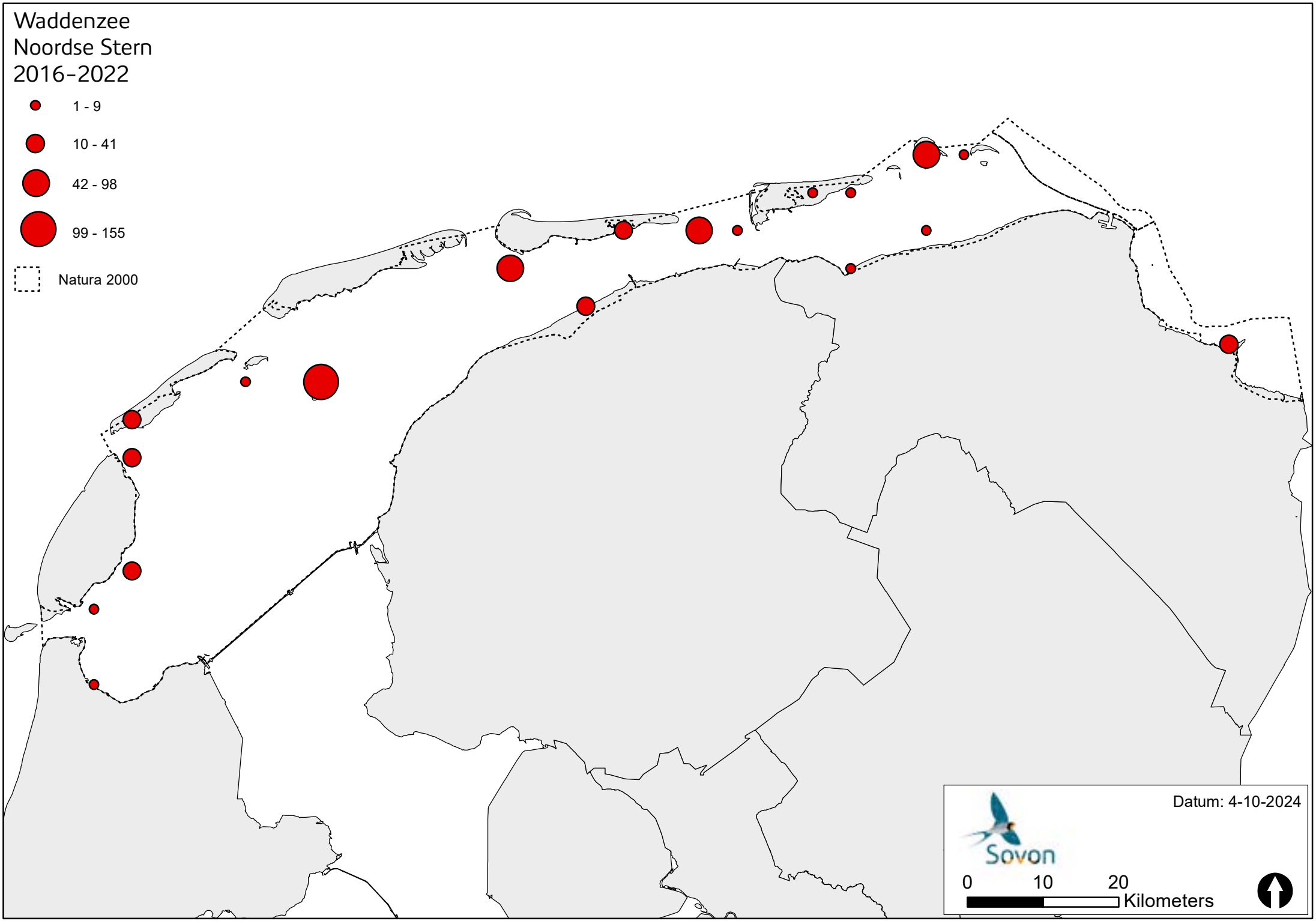

Waddenzee
Bontbekplevier
2016-2022
1
2
3 - 4
5 - 10
Natura 2000
Datum: 7-10-2024
Sovon
0
10
20
Kilometers

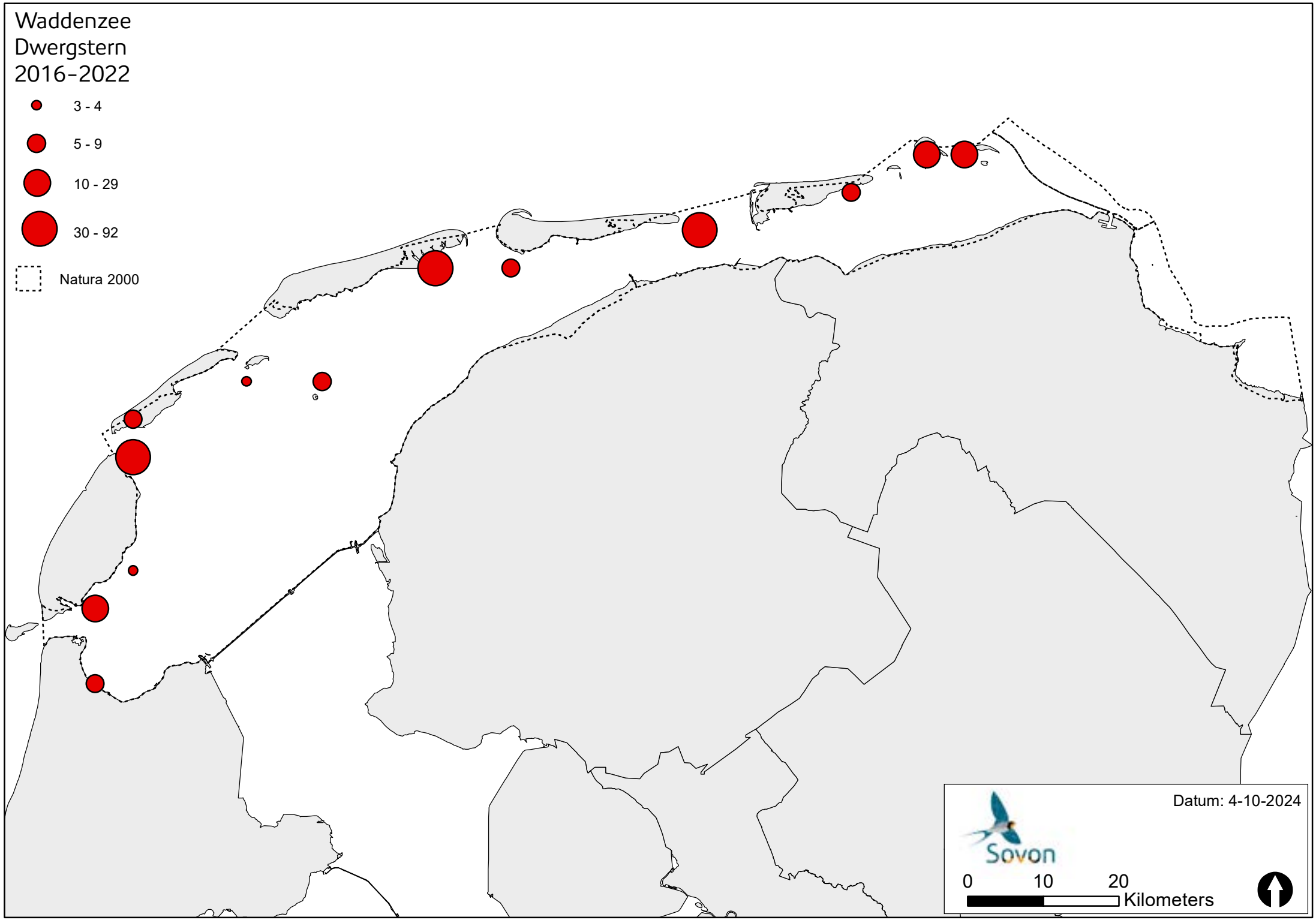

Waddenzee
Strandplevier
2016-2022
1
2
3
4
Natura 2000
Datum: 4-10-2024
Sovon
0
10
20
Kilometers

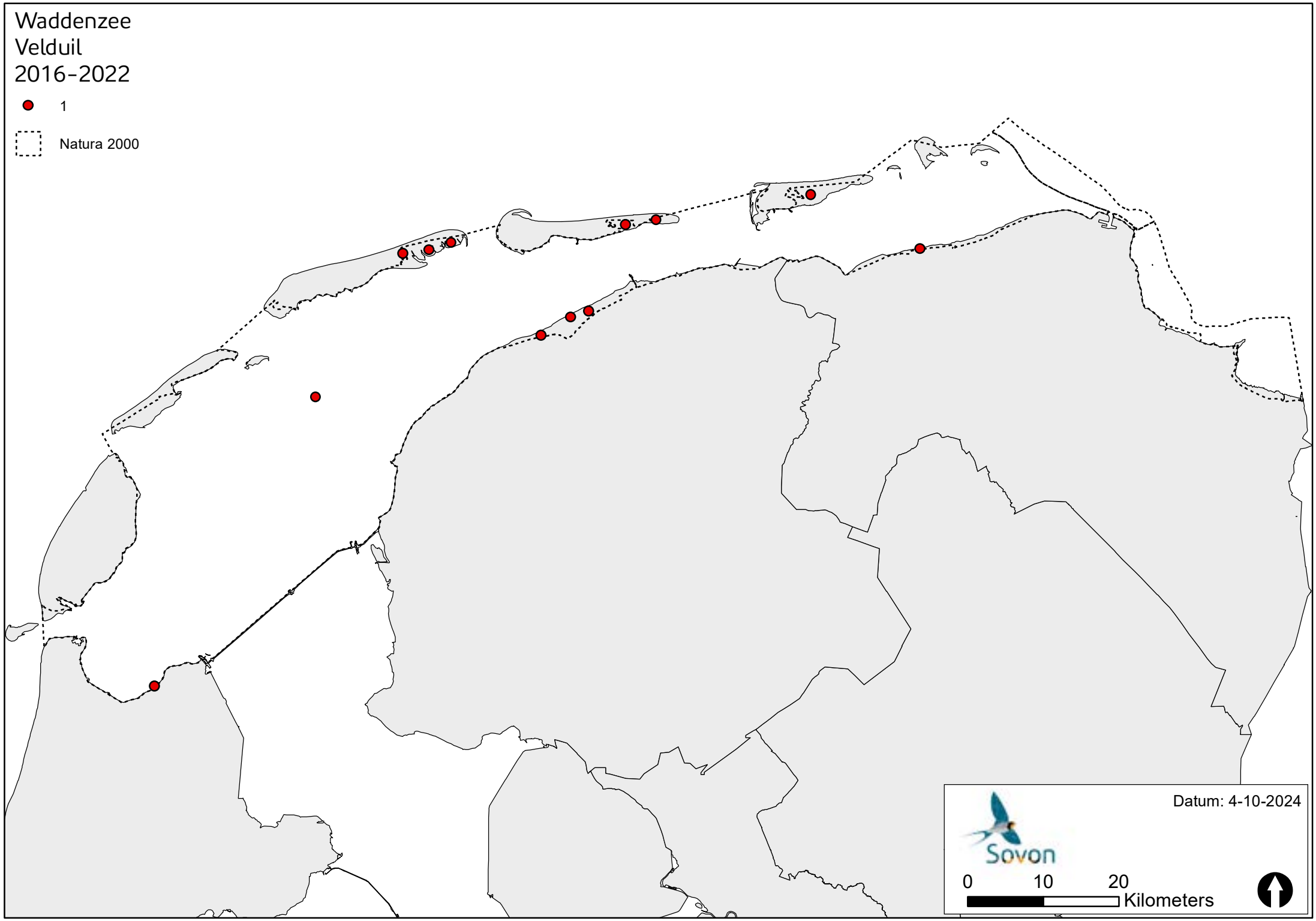

Waddenzee
Kleine Mantelmeeuw
2016-2022
1 - 232
233 - 835
836 - 1705
1706 - 6120
Natura 2000
Datum: 4-10-2024
Sovon
0
10
20
Kilometers


Waddenzee
Grote Stern
2016-2022
1
2 - 147
148 - 1196
1197 - 2470
Natura 2000
Datum: 4-10-2024
Sovon
0
10
20
Kilometers


Waddenzee
Visdief
2016-2022
1 - 37
38 - 125
126 - 220
221 - 402
Natura 2000
Datum: 4-10-2024
Sovon
0
10
20
Kilometers

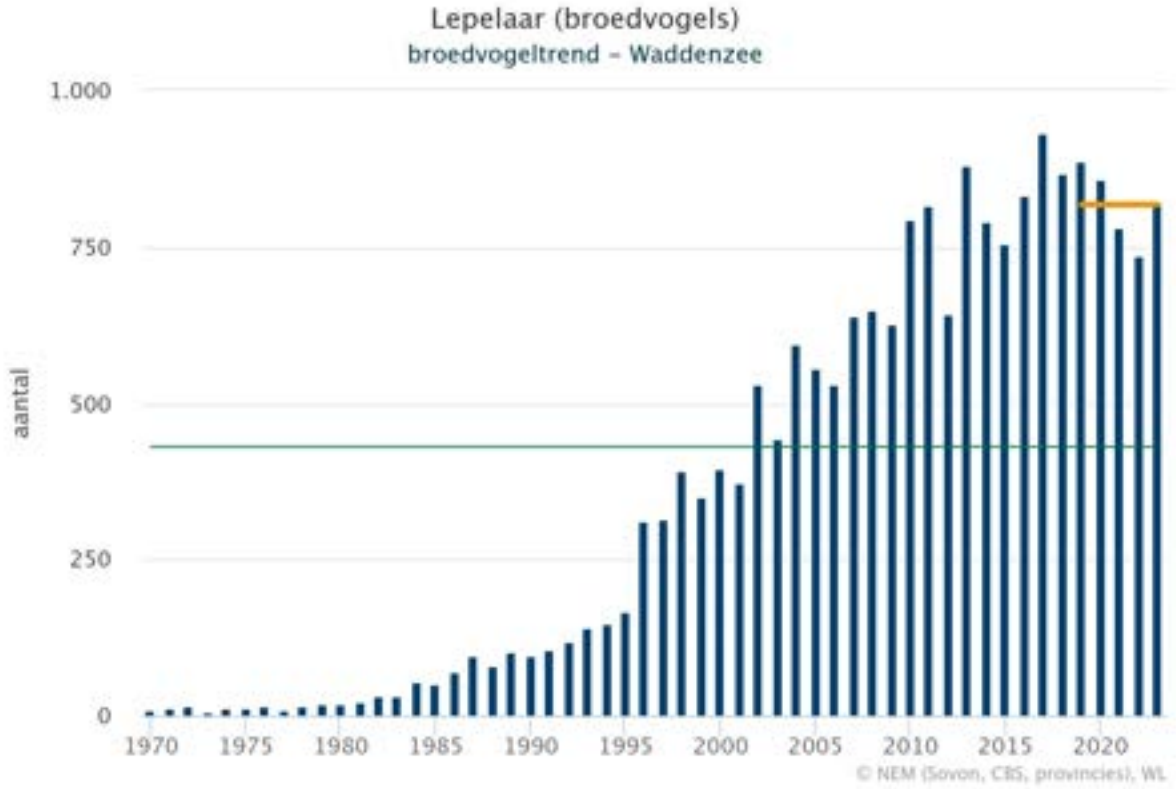

Waddenzee
Noordse Stern
2016-2022
1 - 9
10 - 41
42 - 98
99 - 155
Natura 2000
Datum: 4-10-2024
Sovon
0
10
20
Kilometers

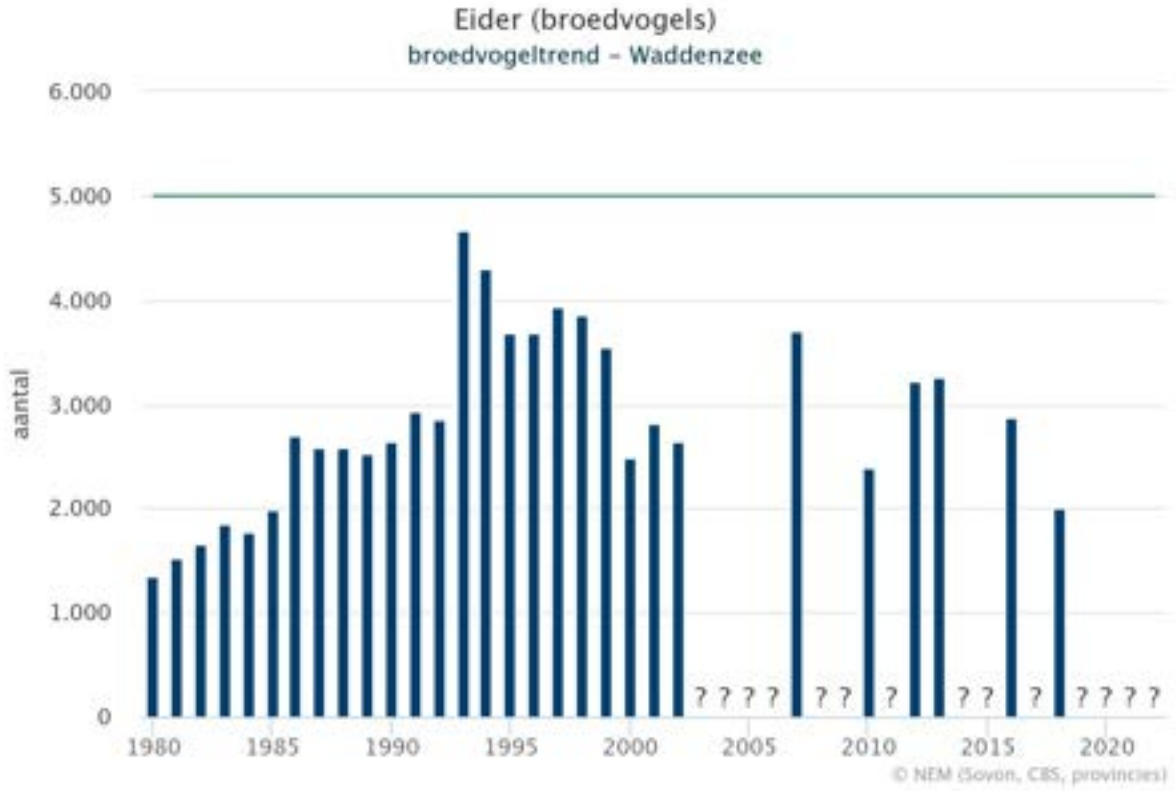

Waddenzee
Dwergstern
2016-2022
3 - 4
5 - 9
10 - 29
30 - 92
Natura 2000
Datum: 4-10-2024
Sovon
0
10
20
Kilometers

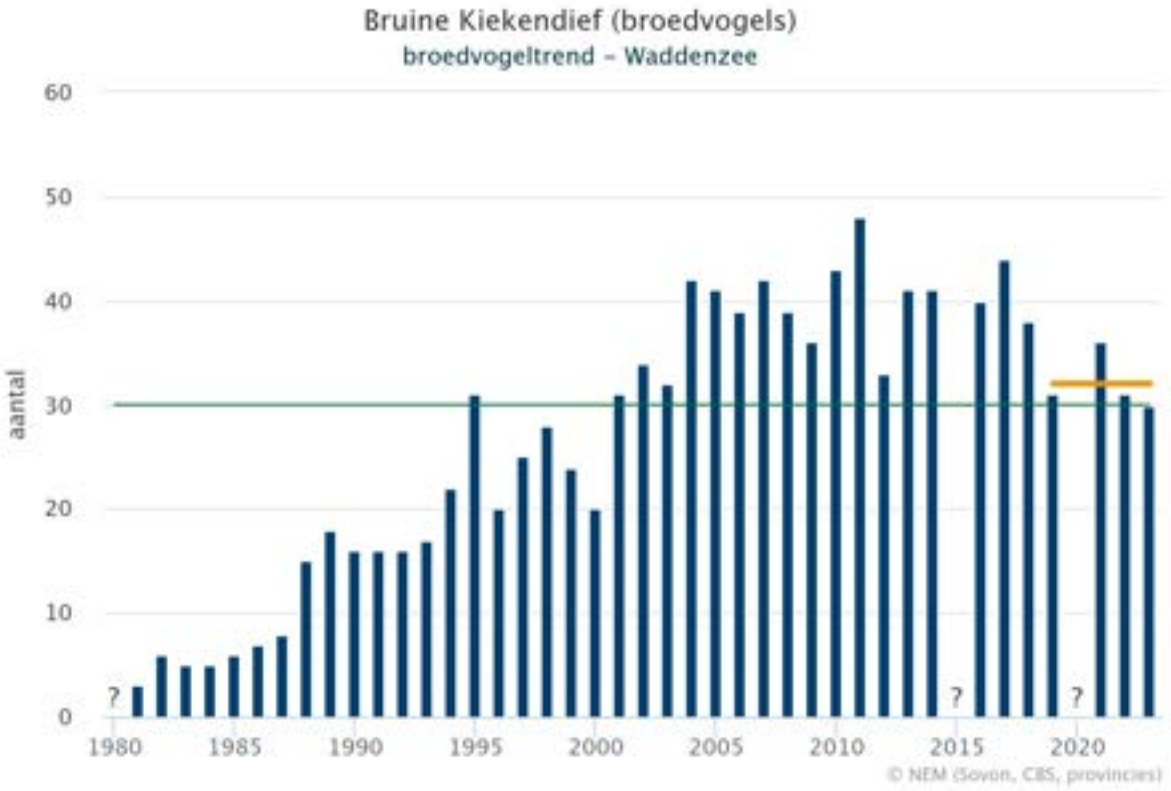

Waddenzee
Velduil
2016-2022
1
Natura 2000
Datum: 4-10-2024
Sovon
0
10
20
Kilometers

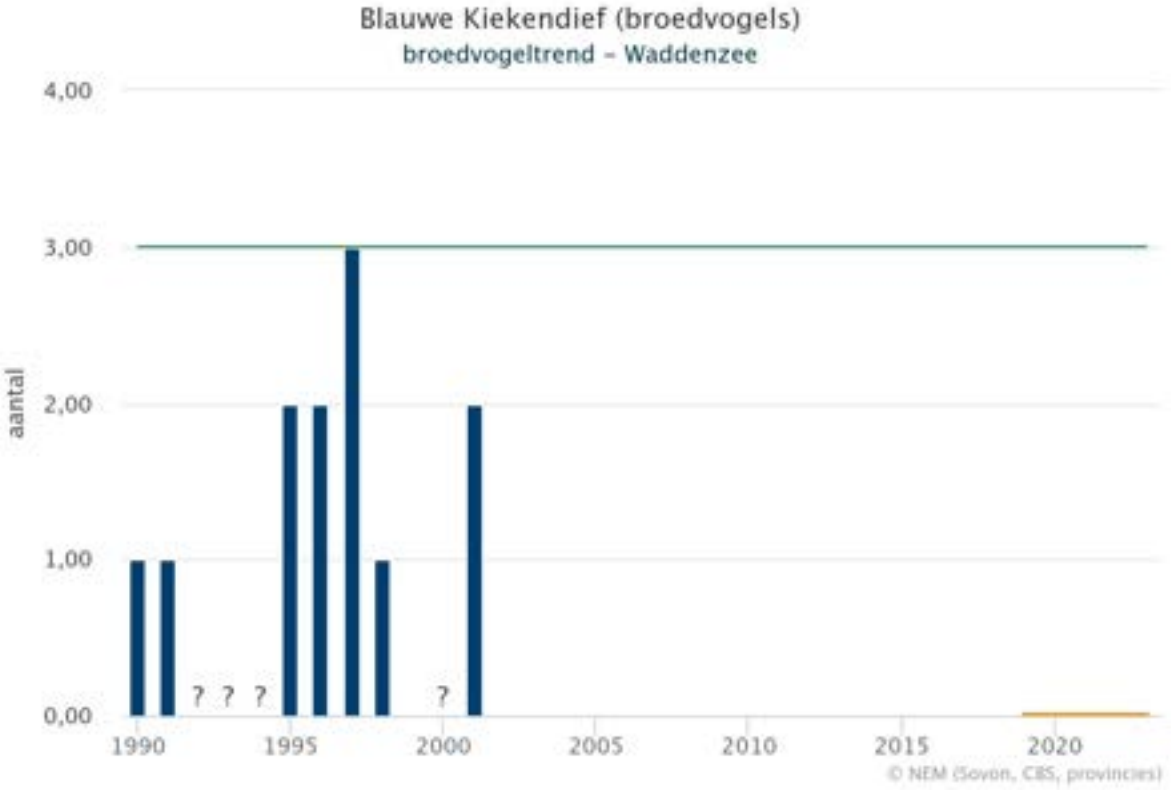
Trends broedvogels Waddenzee

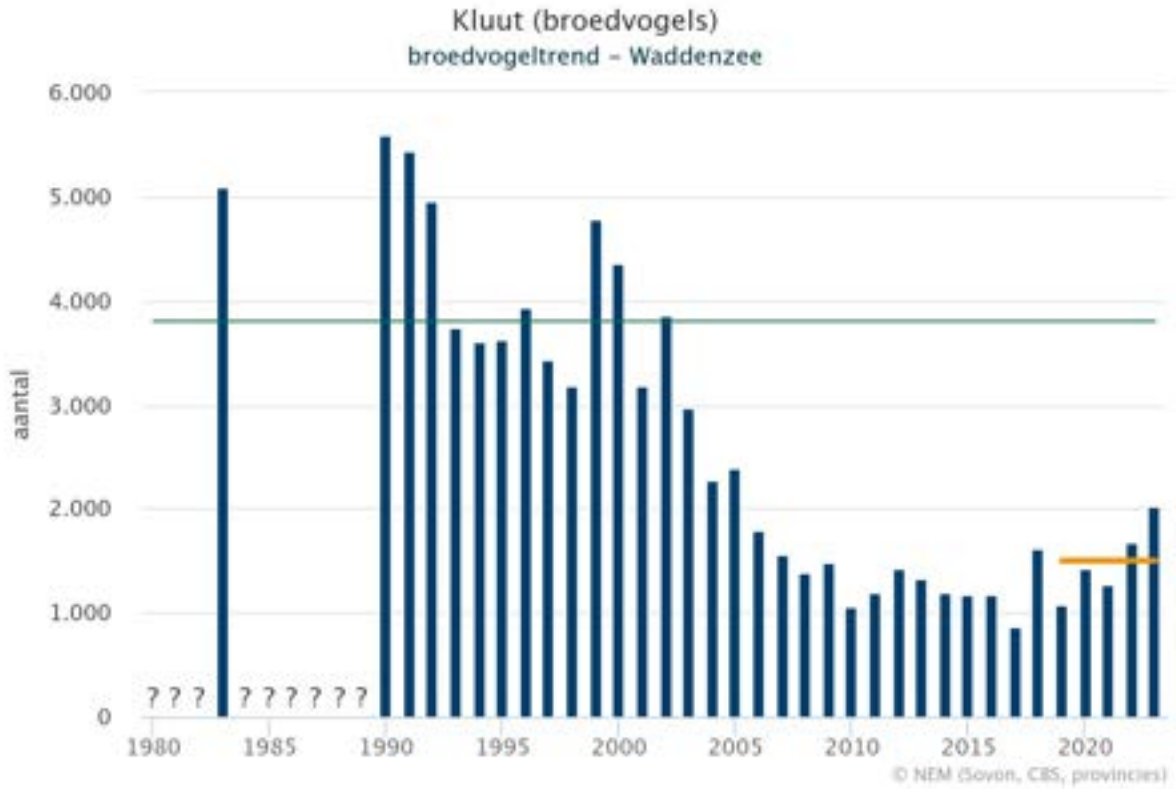
Bron: Netwerk ecologische monitoring (Sovon, CBS, provincies) op www.sovon.nl. Groene lijn: niveau doelaantal. Oranje lijn: recent gemiddelde aantal

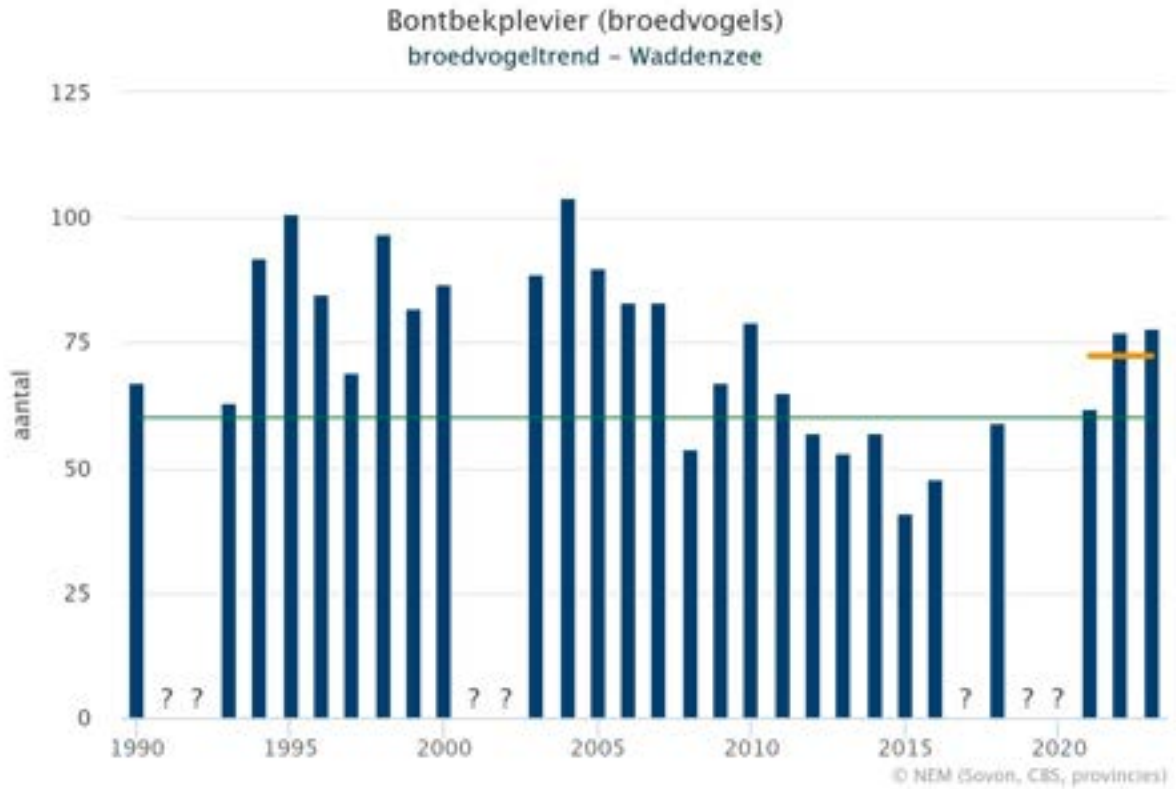


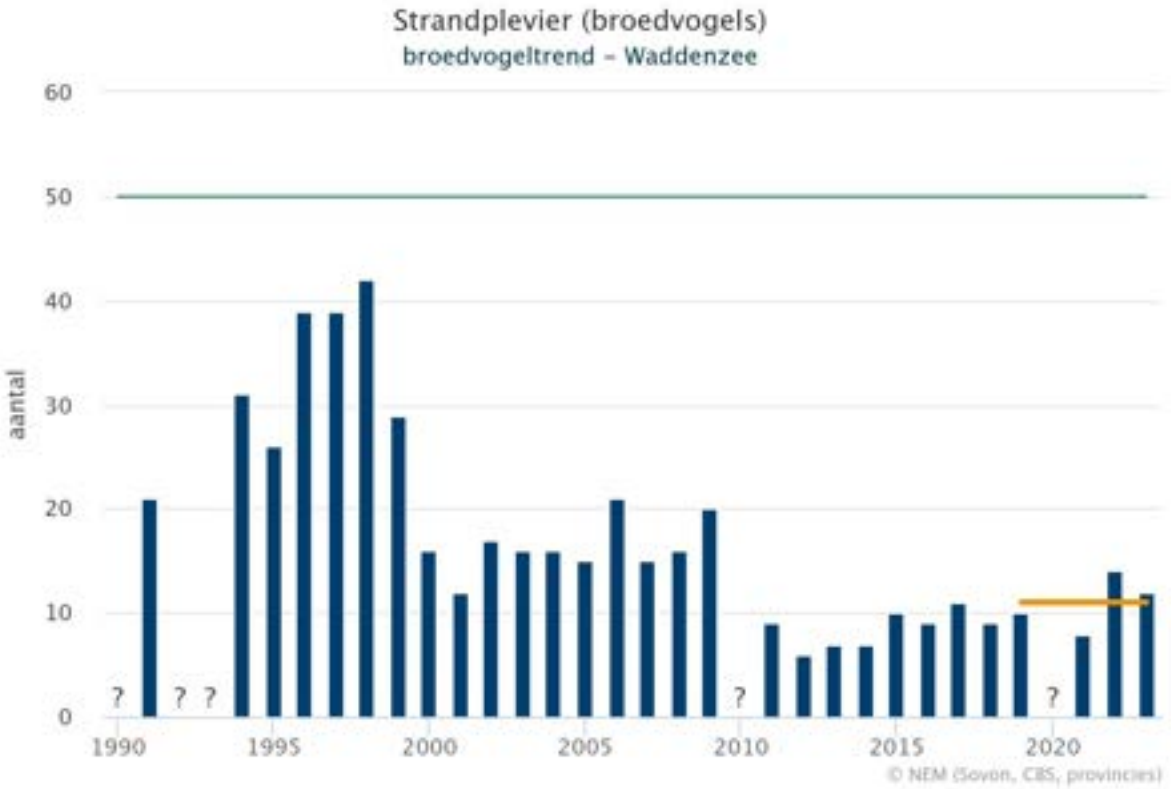


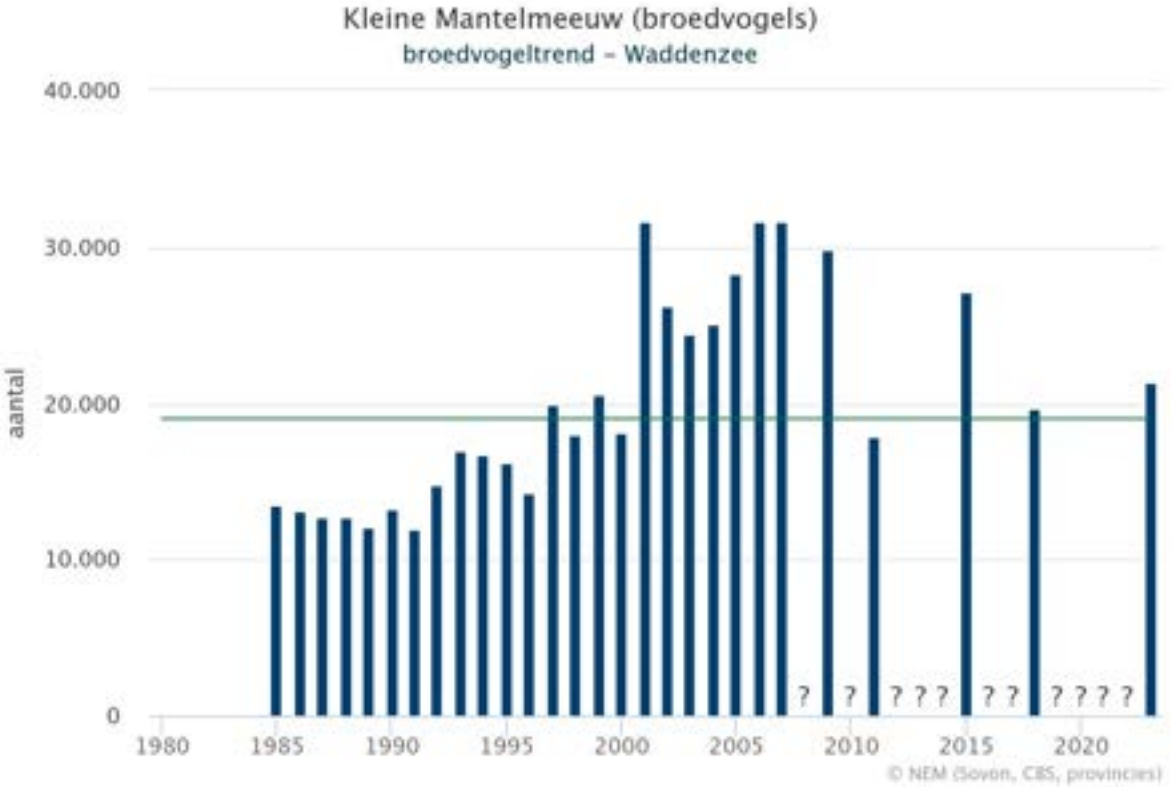

Bruine Kiekendief (broedvogels)
broedvogeltrend - Waddenzee
aantal
60
50
40
30
20
10
0
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
?
?
?
© NEM (Sovon, CBS, provincies)

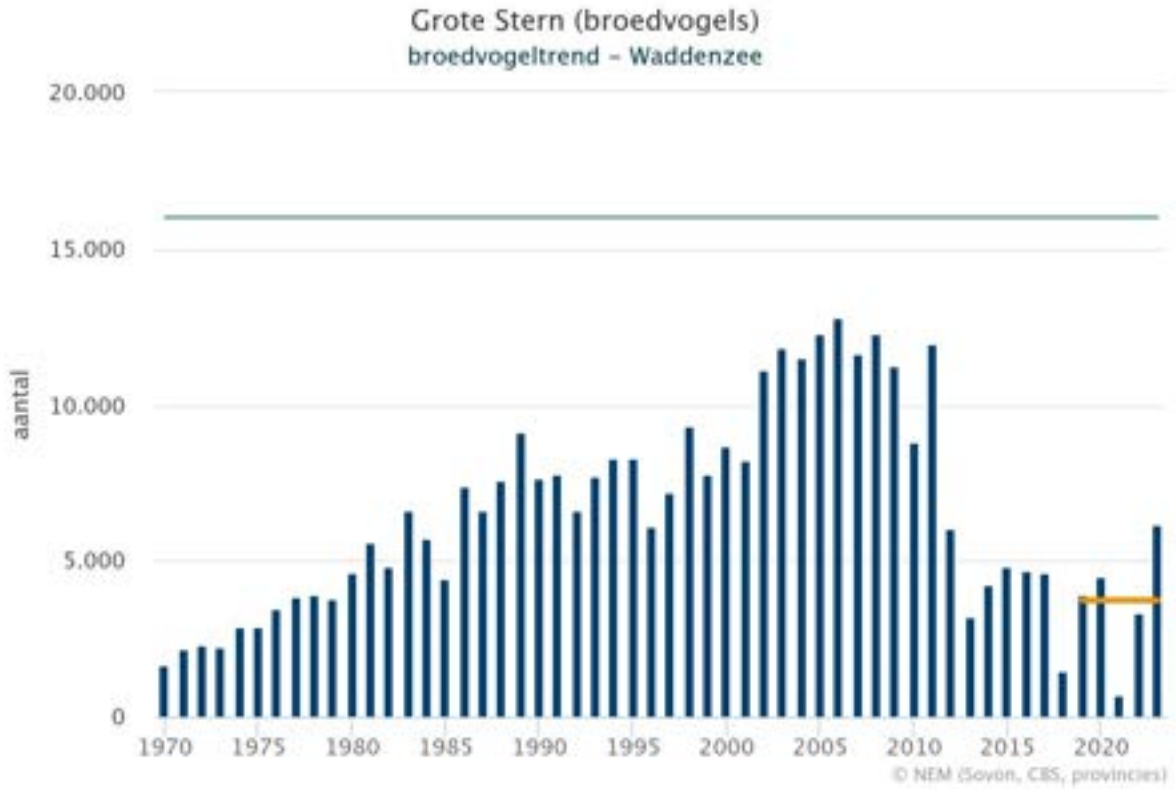

Blauwe Kiekendief (broedvogels)
broedvogeltrend - Waddenzee
aantal
4,00
3,00
2,00
1,00
0,00
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
? ? ?
?
© NEM (Sovon, CBS, provincies)

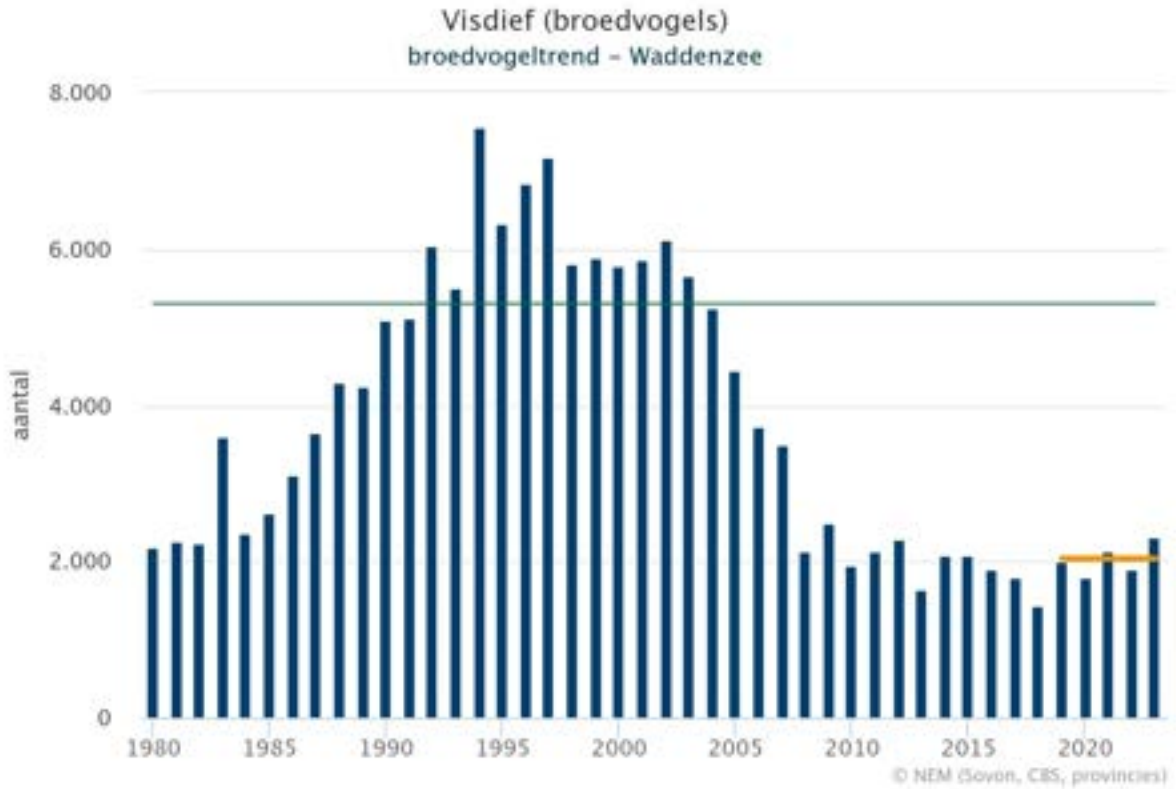

Kluut (broedvogels)
broedvogeltrend - Waddenzee
aantal
6.000
5.000
4.000
3.000
2.000
1.000
0
? ? ? ? ? ? ? ? ?
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
© NEM (Sovon, CBS, provincies)

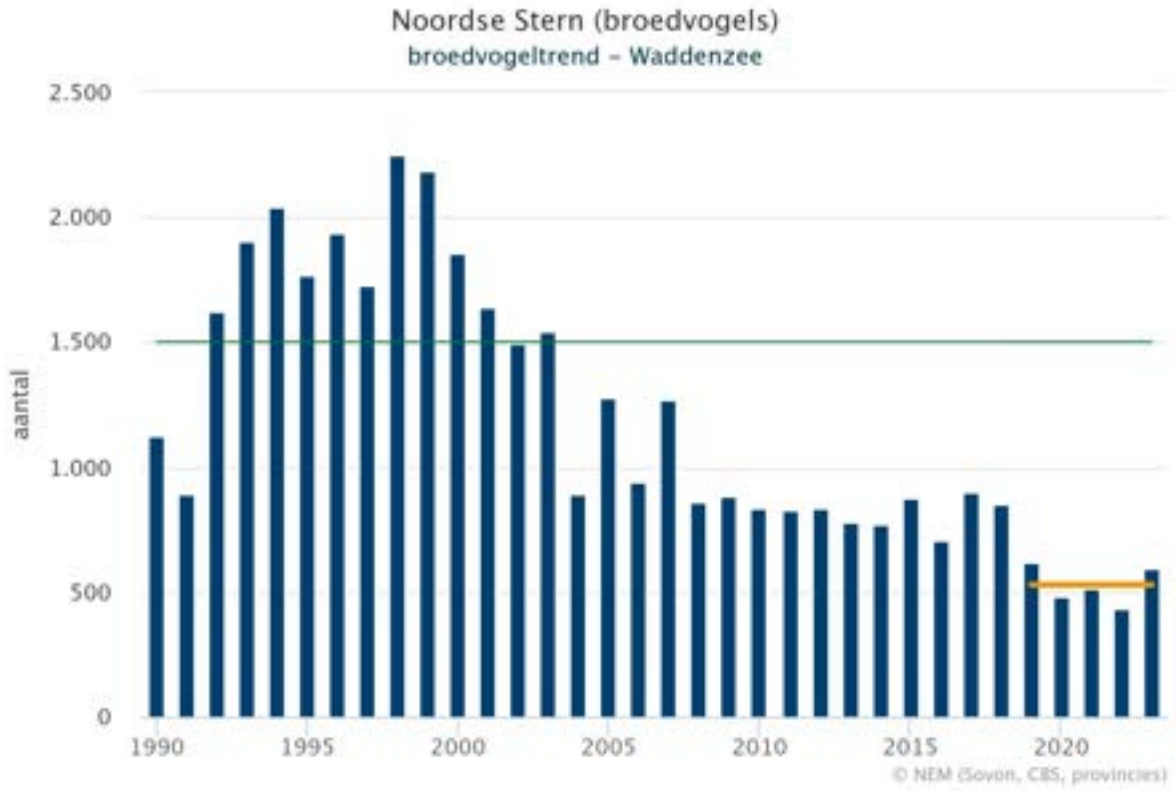

Bontbekplevier (broedvogels)
broedvogeltrend - Waddenzee
aantal
125
100
75
50
25
0
? ? ? ? ? ? ?
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
© NEM (Sovon, CBS, provincies)

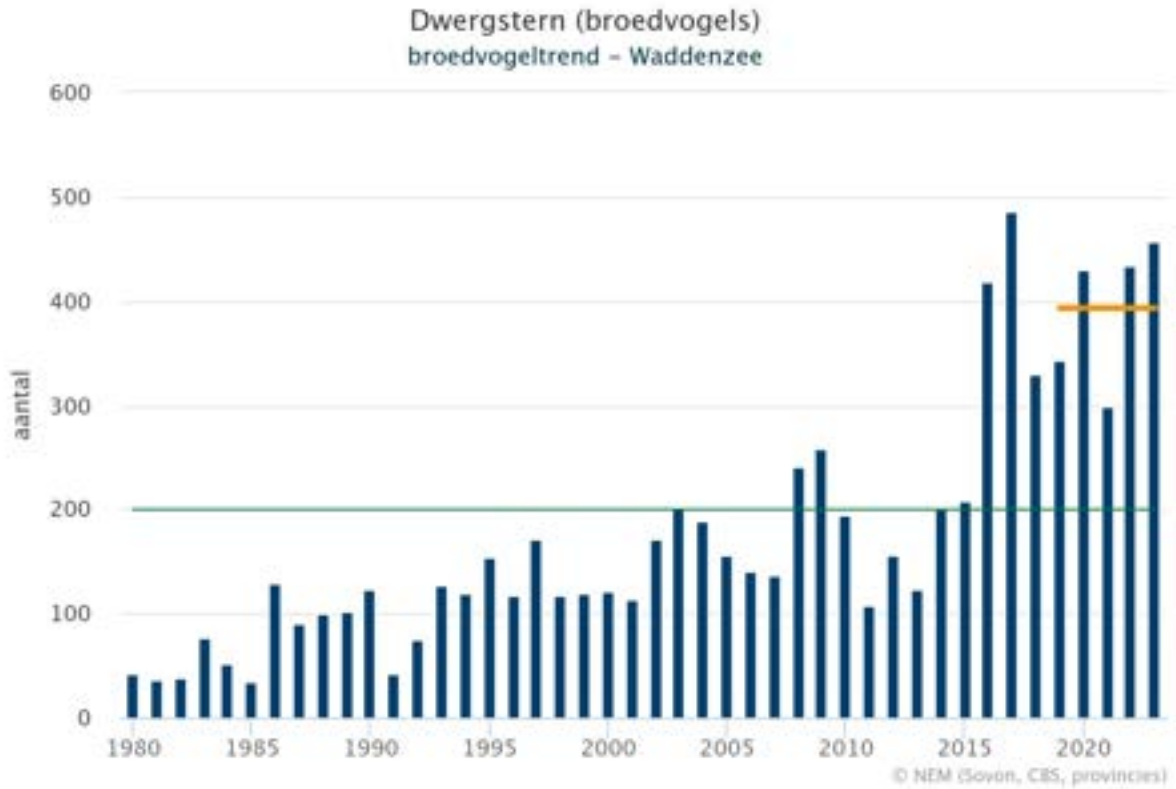

Strandplevier (broedvogels)
broedvogeltrend - Waddenzee
aantal
60
50
40
30
20
10
0
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
© NEM (Sovon, CBS, provincies)

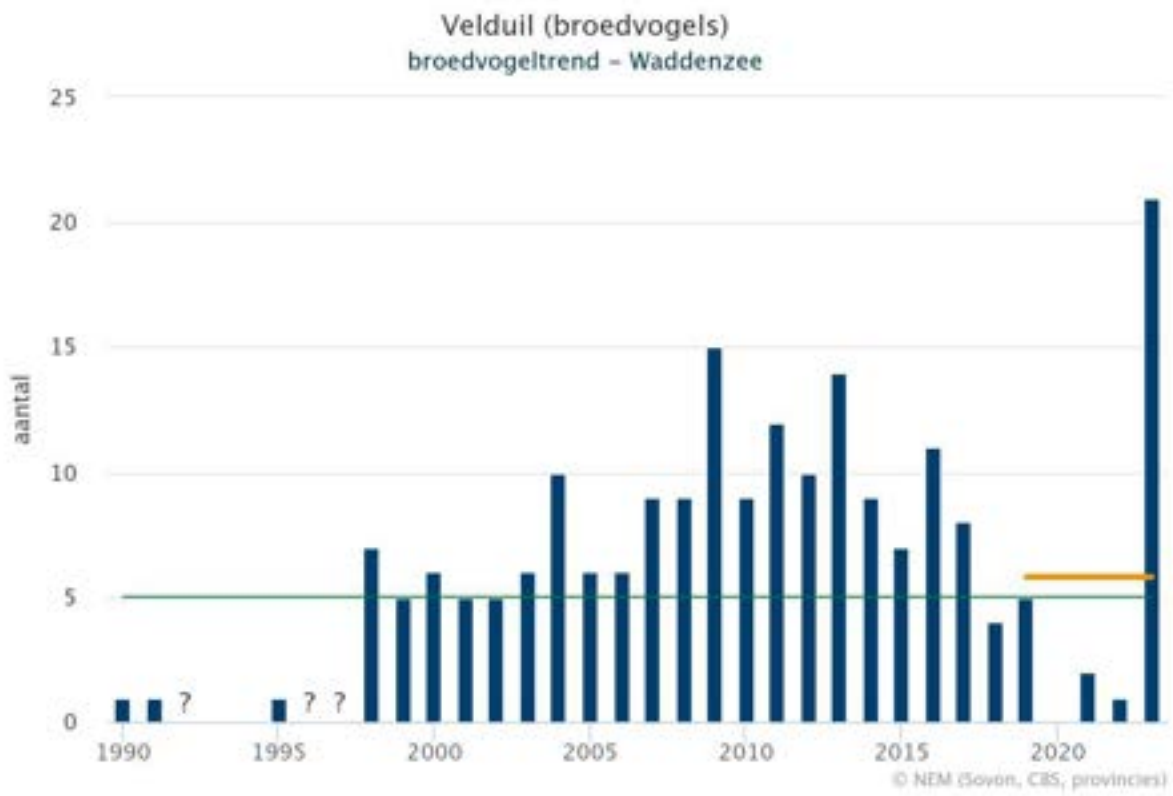

Kleine Mantelmeeuw (broedvogels)
broedvogeltrend - Waddenzee
aantal
40.000
30.000
20.000
10.000
0
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
© NEM (Sovon, CBS, provincies)


Grote Stern (broedvogels)
broedvogeltrend - Waddenzee
20.000
15.000
10.000
5.000
0
aantal
1970
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
© NEM (Sovon, CBS, provincies)

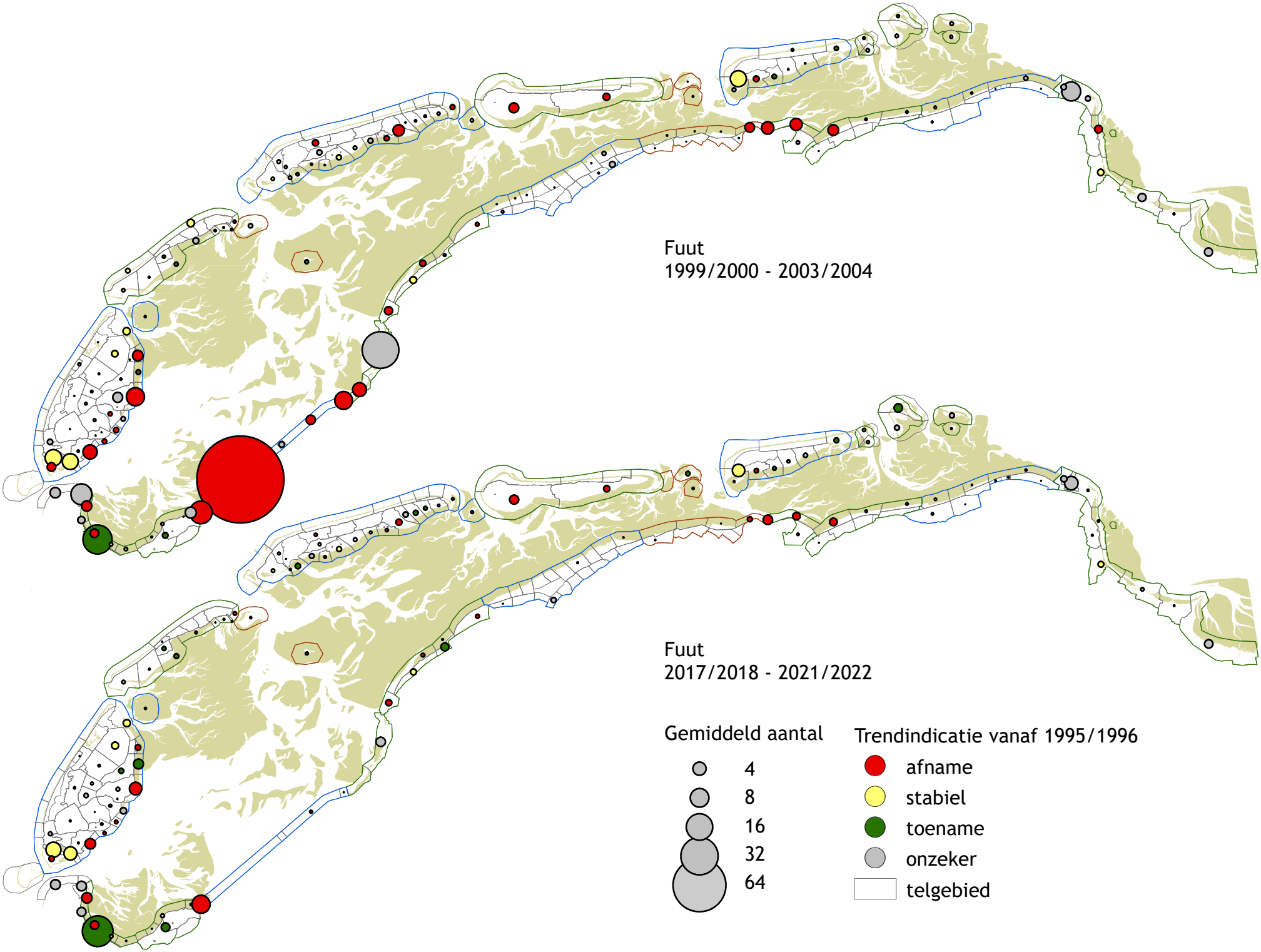

Visdief (broedvogels)
broedvogeltrend - Waddenzee
8.000
6.000
4.000
2.000
0
aantal
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
© NEM (Sovon, CBS, provincies)

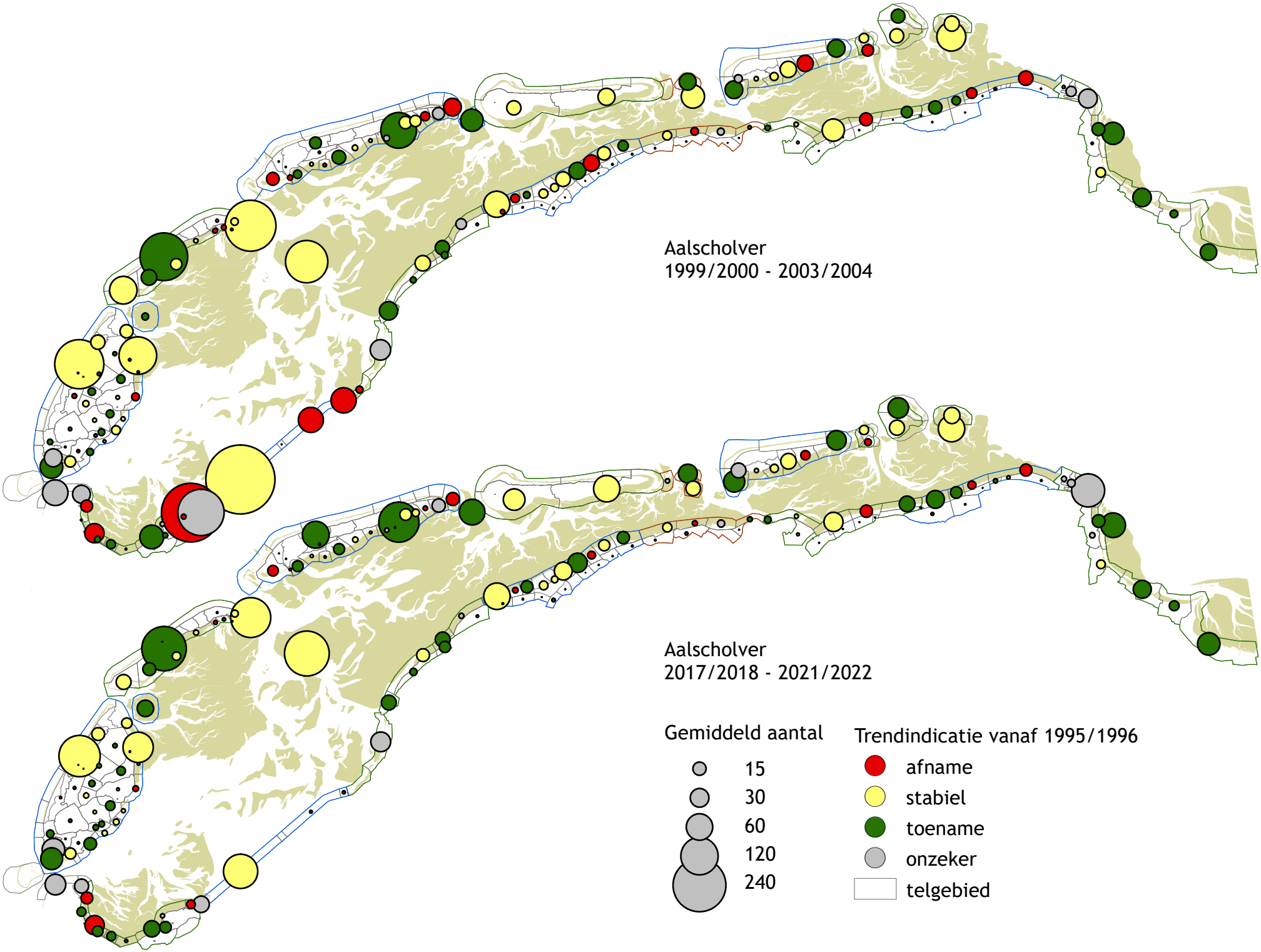

Noordse Stern (broedvogels)
broedvogeltrend - Waddenzee
aantal
2.500
2.000
1.500
1.000
500
0
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
© NEM (Sovon, CBS, provincies)

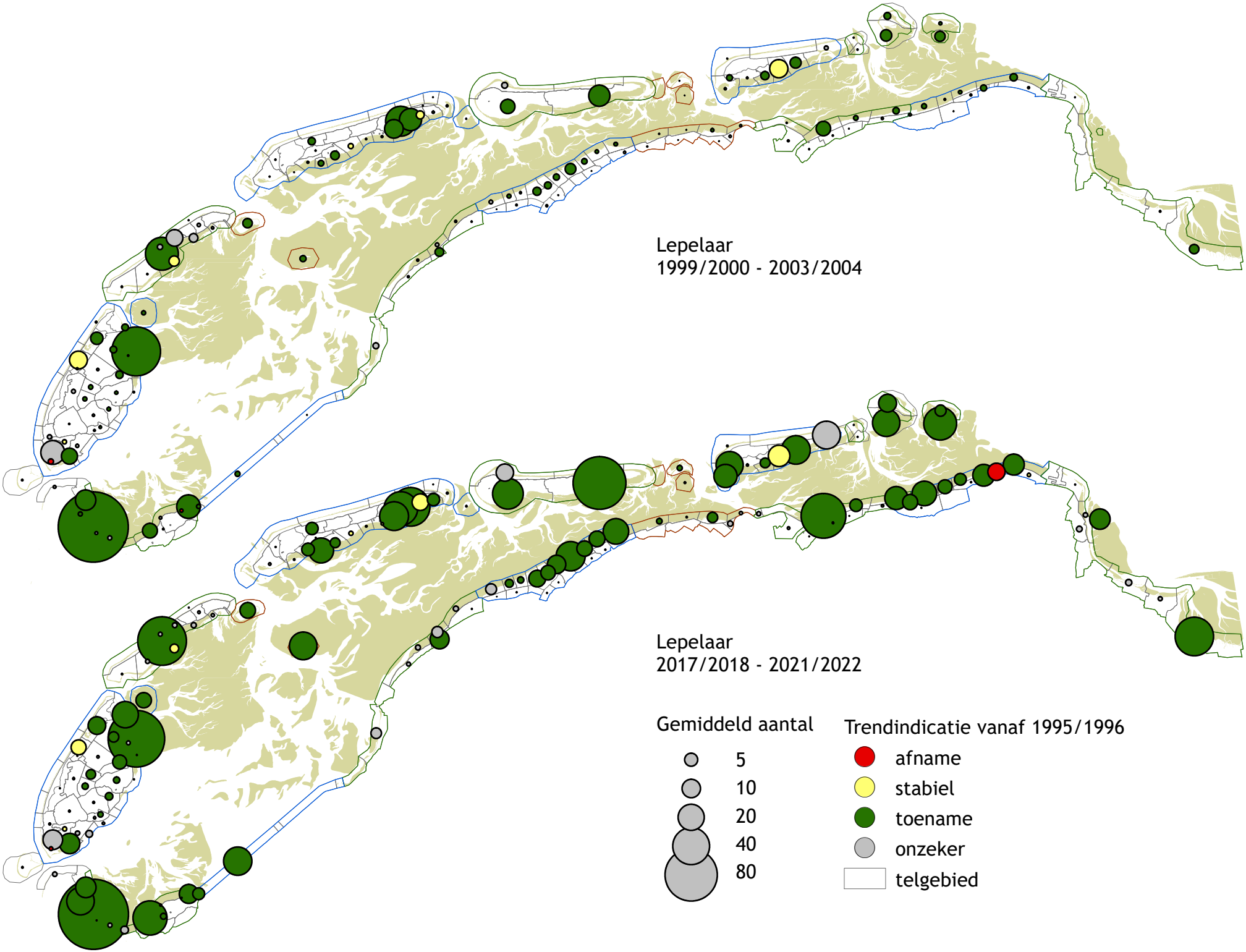

Dwergstern (broedvogels)
broedvogeltrend - Waddenzee
aantal
600
500
400
300
200
100
0
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
© NEM (Sovon, CBS, provincies)

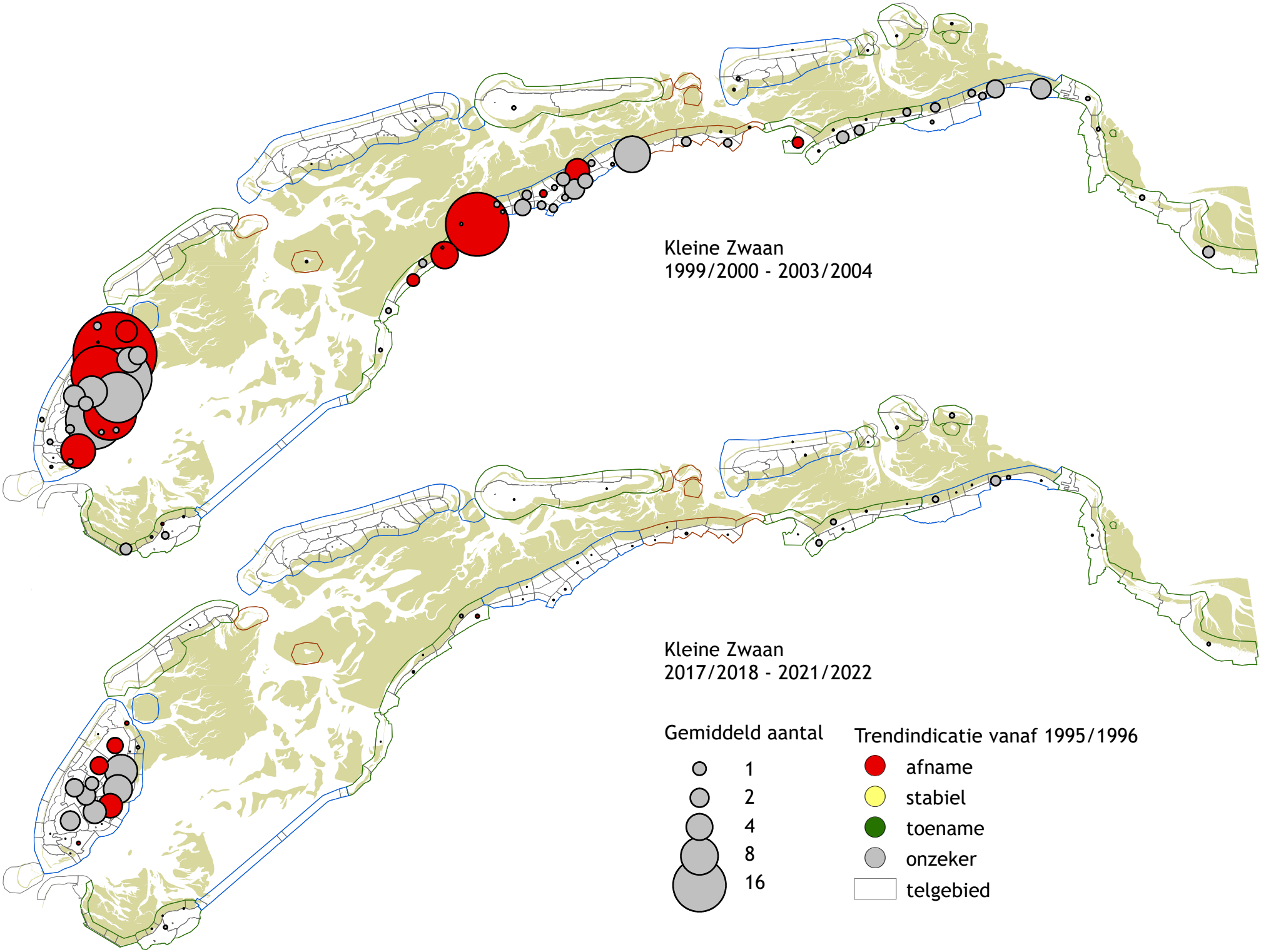

Velduil (broedvogels)
broedvogeltrend - Waddenzee
aantal
25
20
15
10
5
0
? ? ?
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
© NEM (Sovon, CBS, provincies)

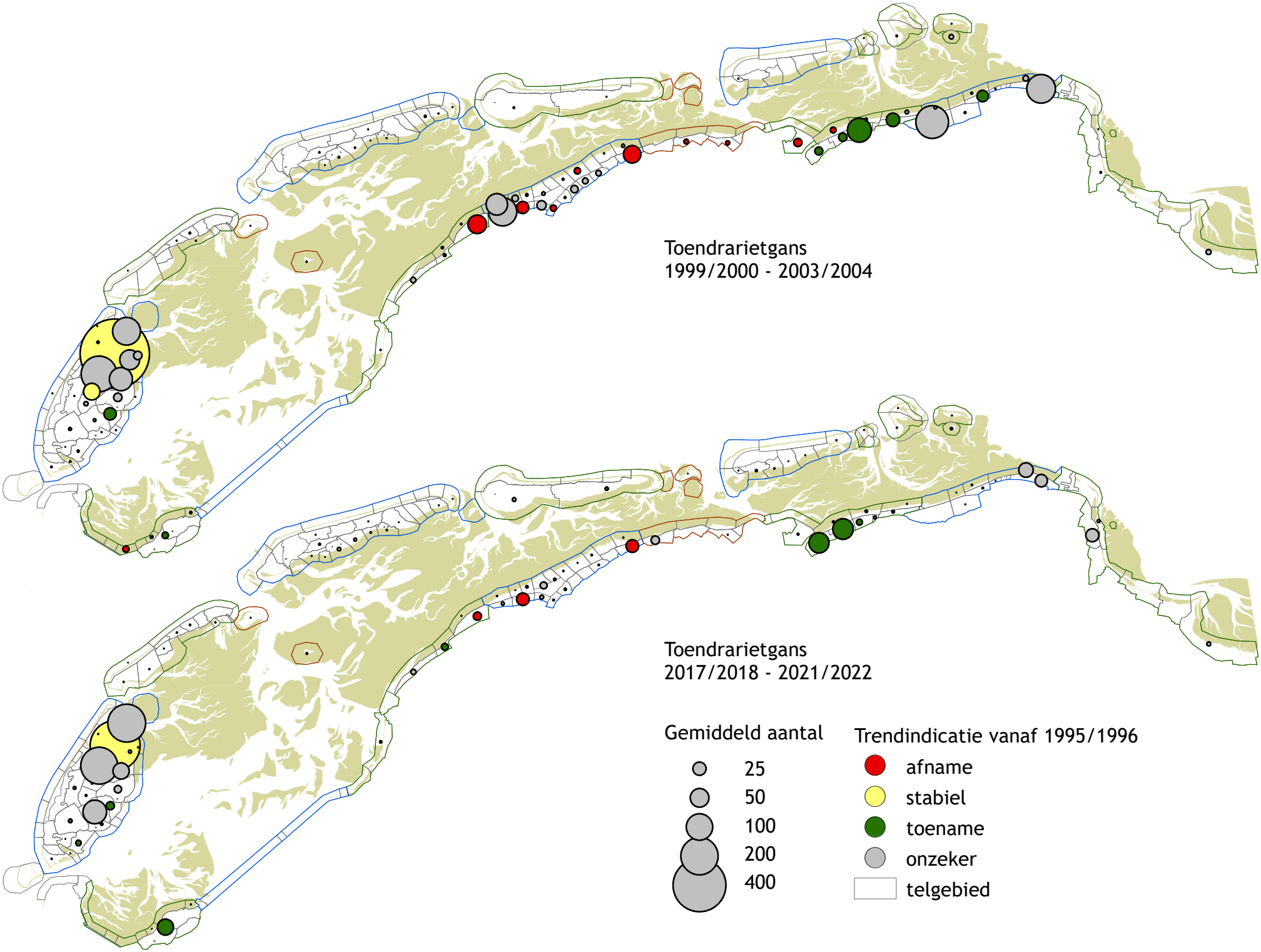
Bijlage 6 Verspreiding en trends niet-broedvogels

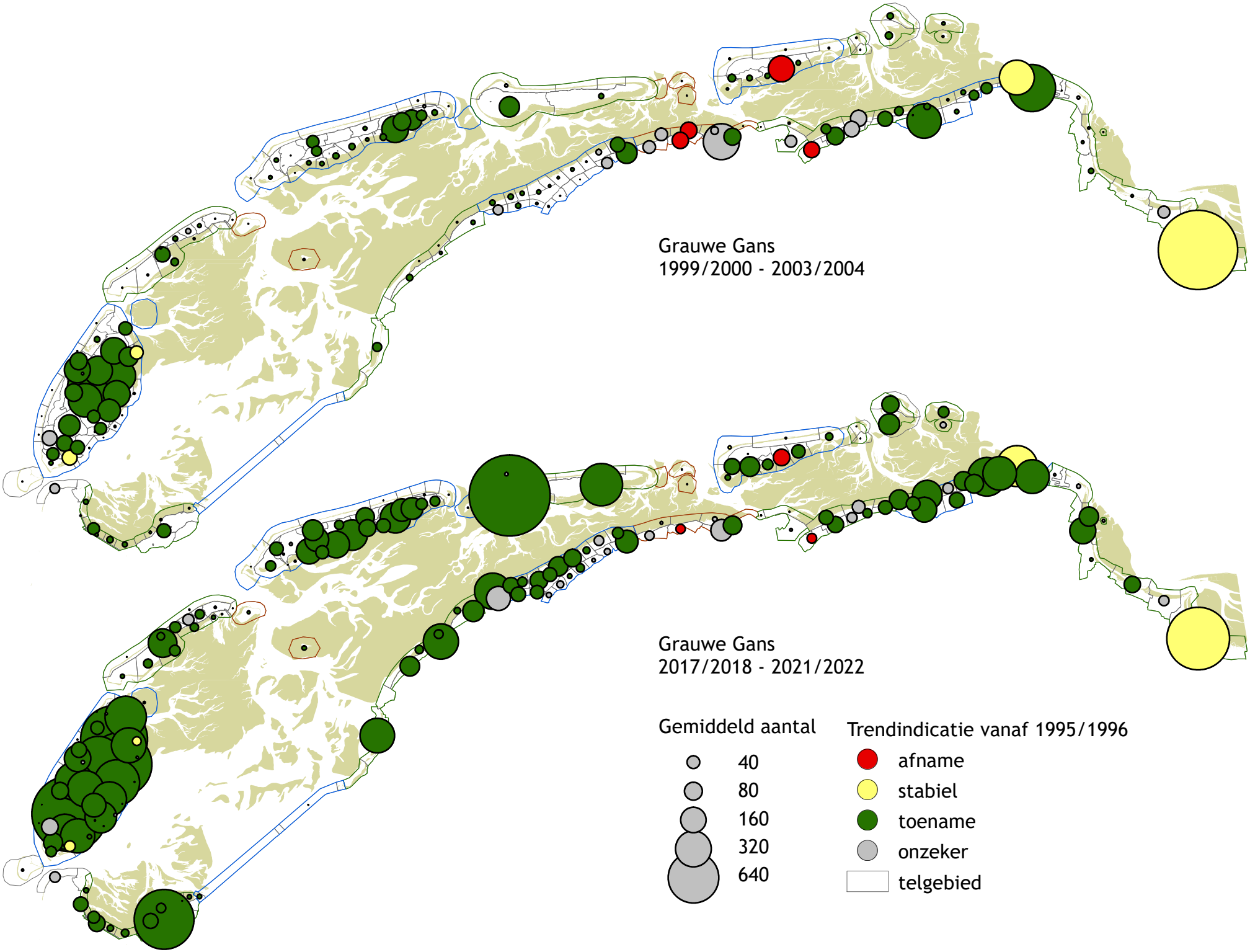

Fuut
1999/2000 - 2003/2004
Fuut
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
4
8
16
32
64
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

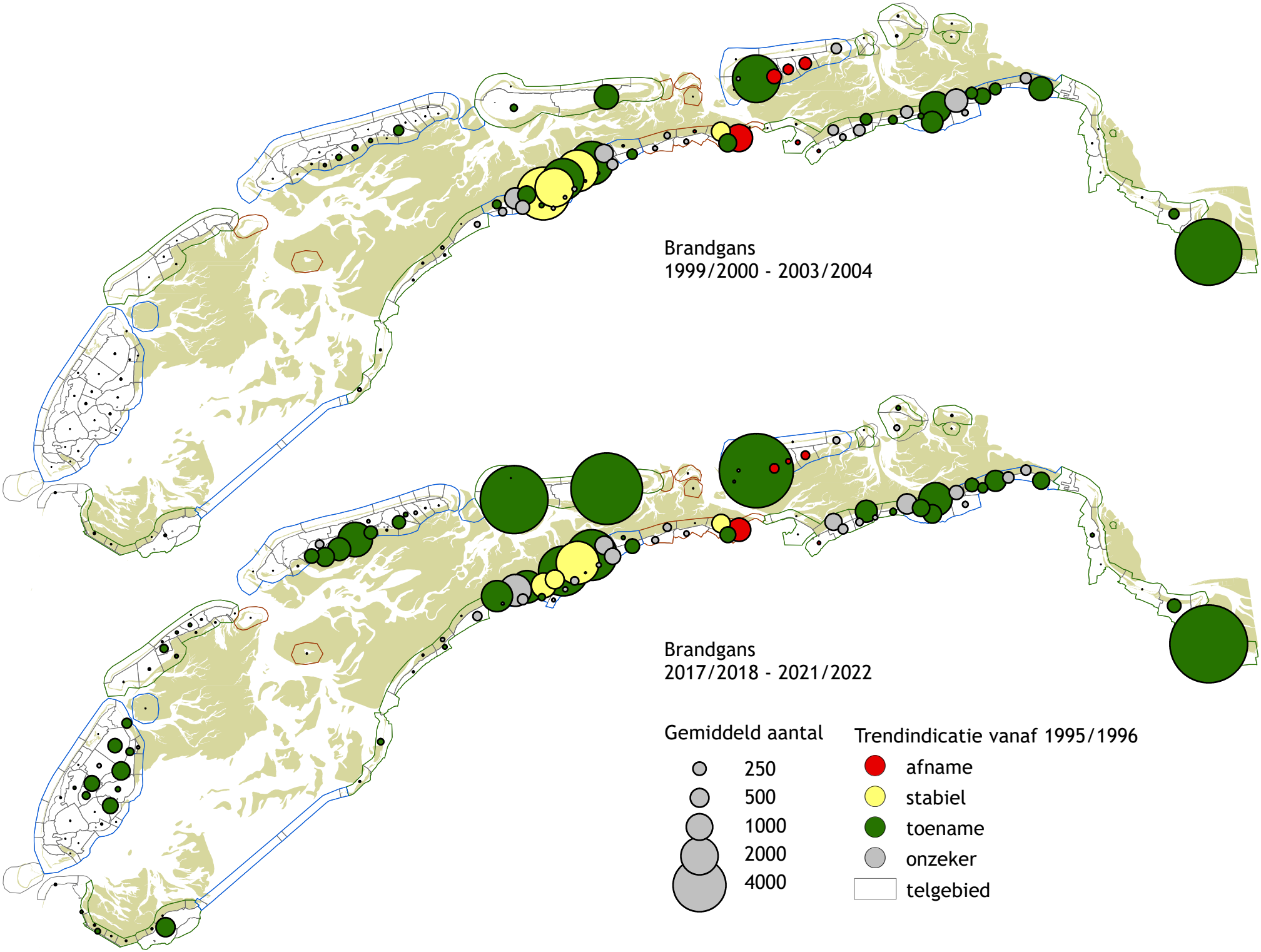

Aalscholver
1999/2000 - 2003/2004
Aalscholver
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
15
30
60
120
240
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

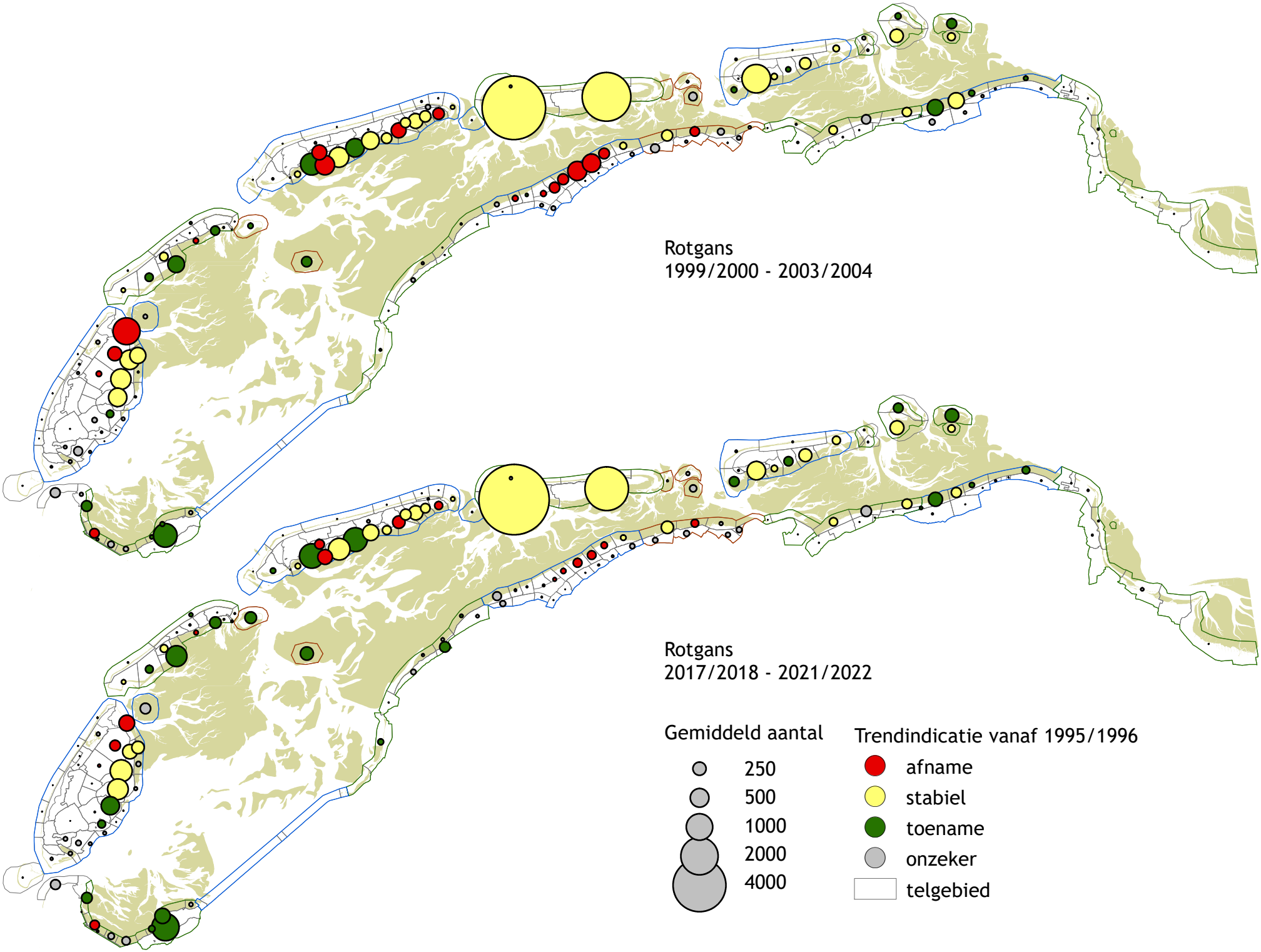

Lepelaar
1999/2000 - 2003/2004
Lepelaar
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
5
10
20
40
80
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

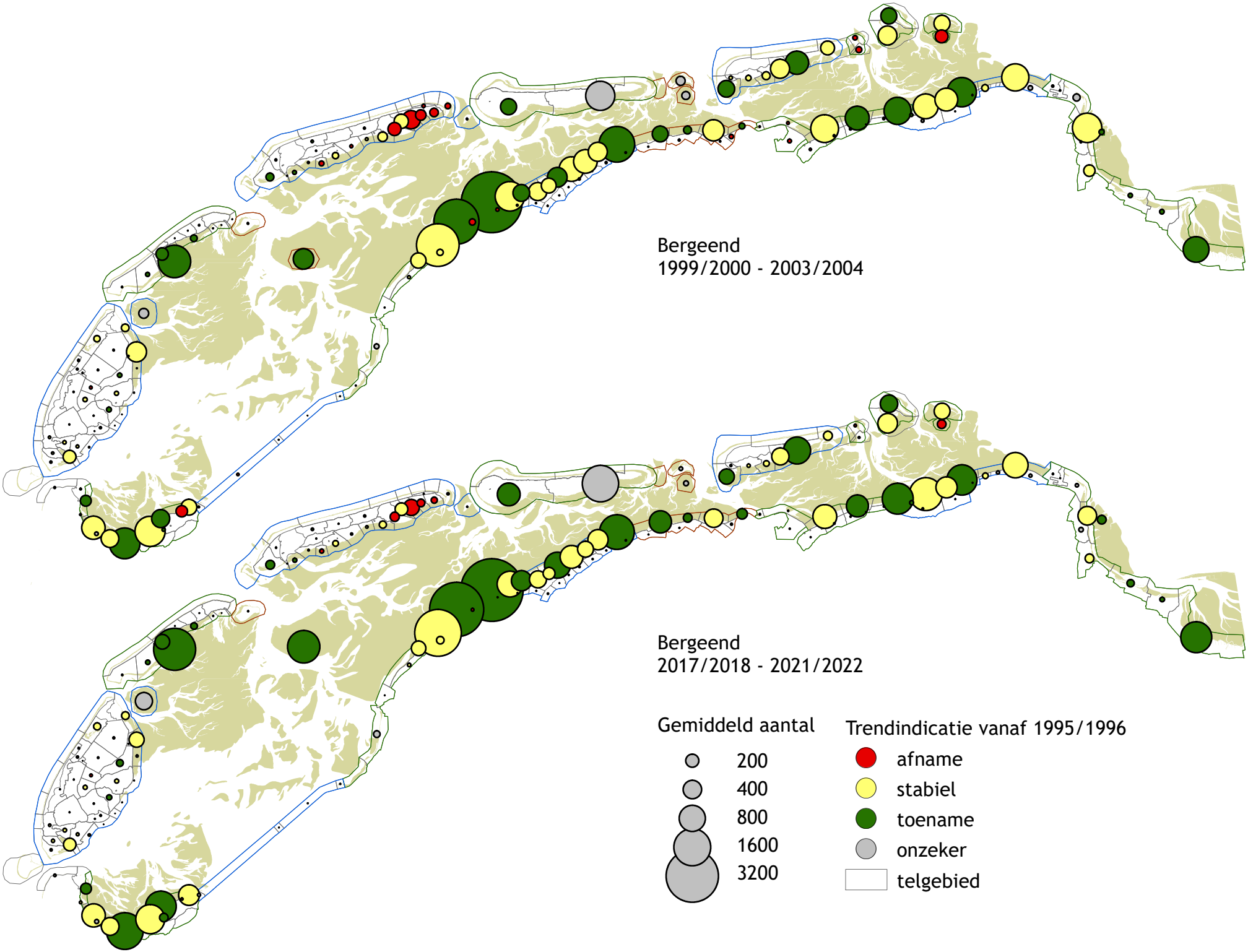

Kleine Zwaan
1999/2000 - 2003/2004
Kleine Zwaan
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
1
2
4
8
16
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

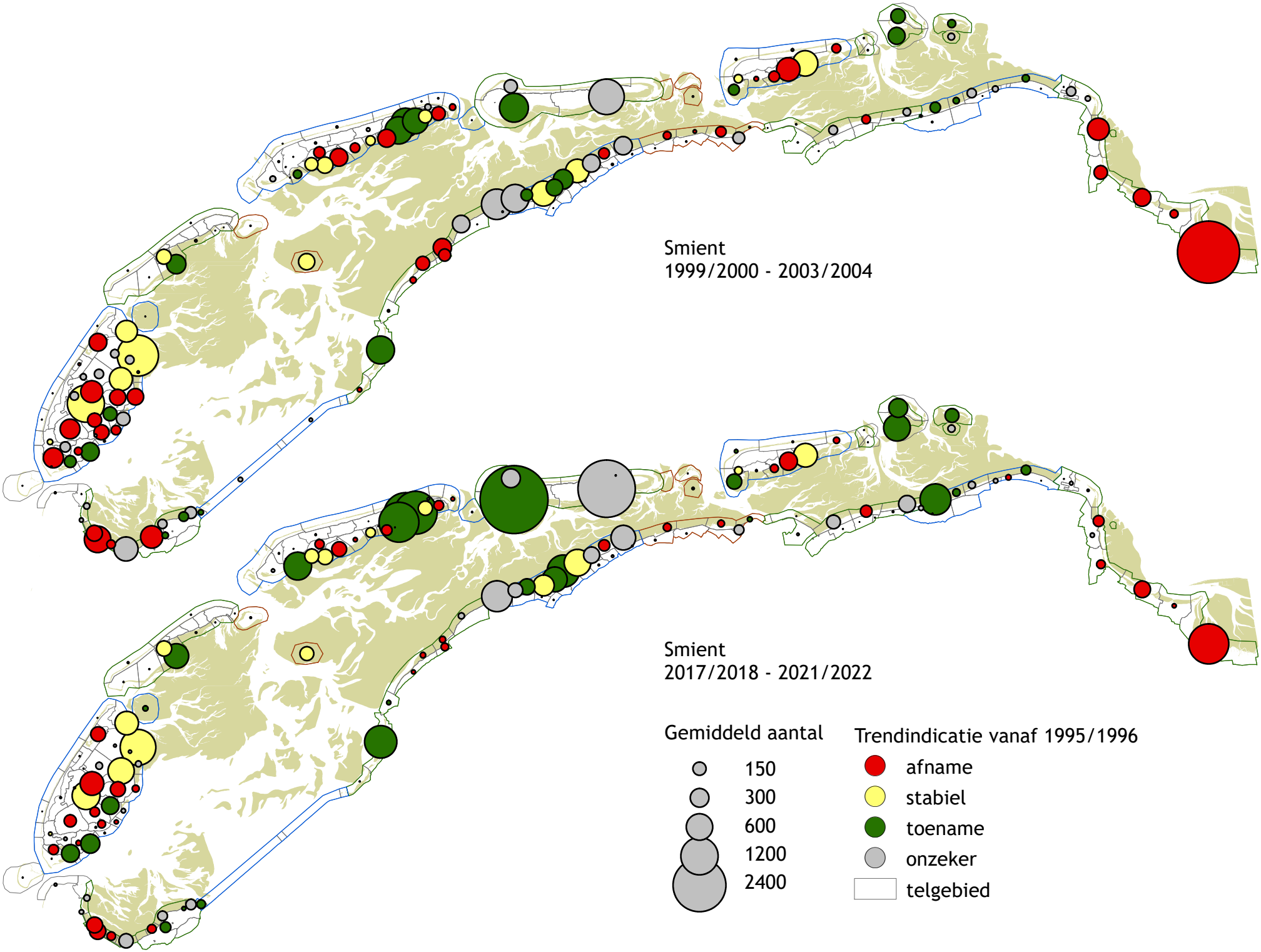

Toendrarietgans
1999/2000 - 2003/2004
Toendrarietgans
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
25
50
100
200
400
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

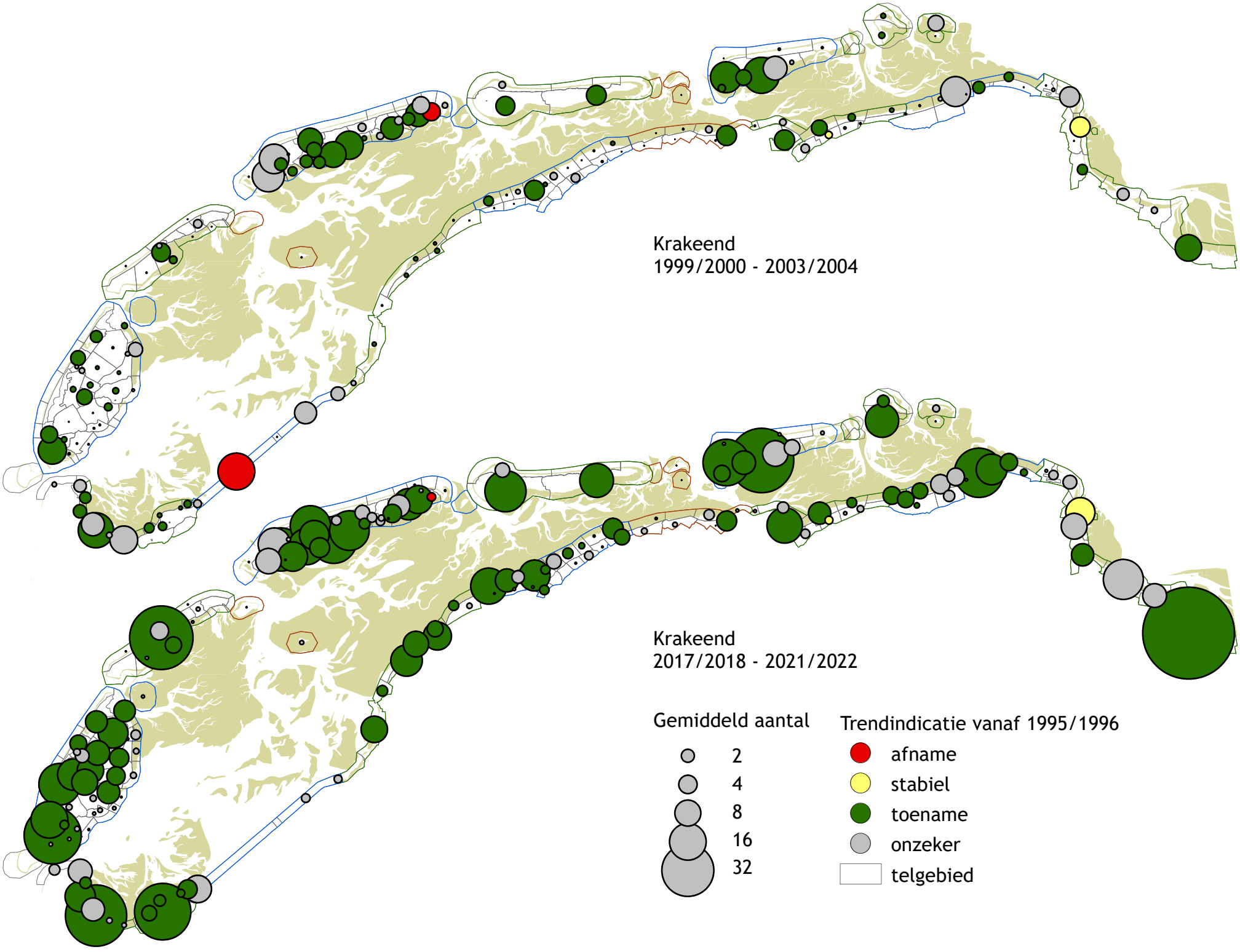

Grauwe Gans
1999/2000 - 2003/2004
Grauwe Gans
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
40
80
160
320
640
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

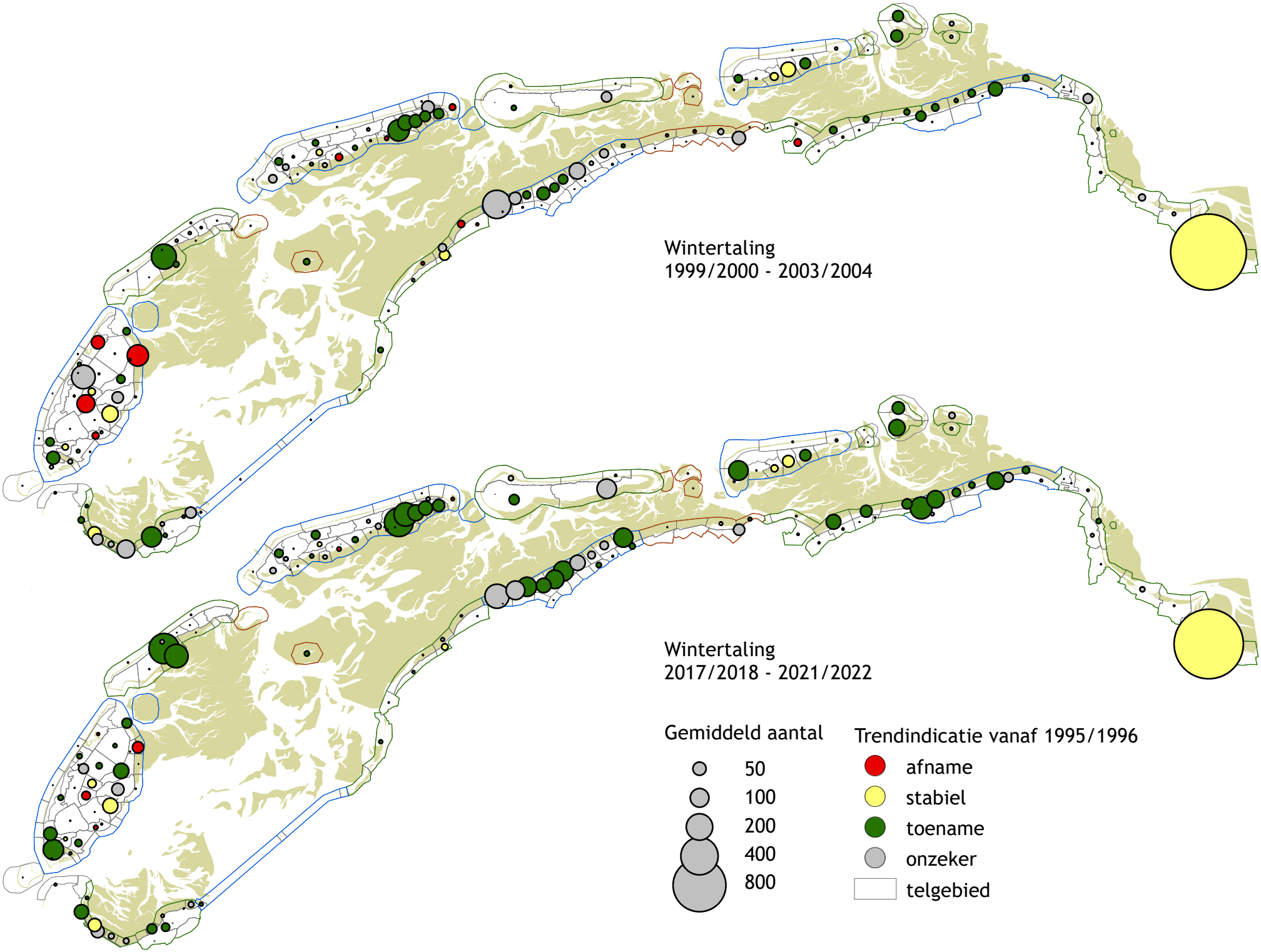

Brandgans
1999/2000 - 2003/2004
Brandgans
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
250
500
1000
2000
4000
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

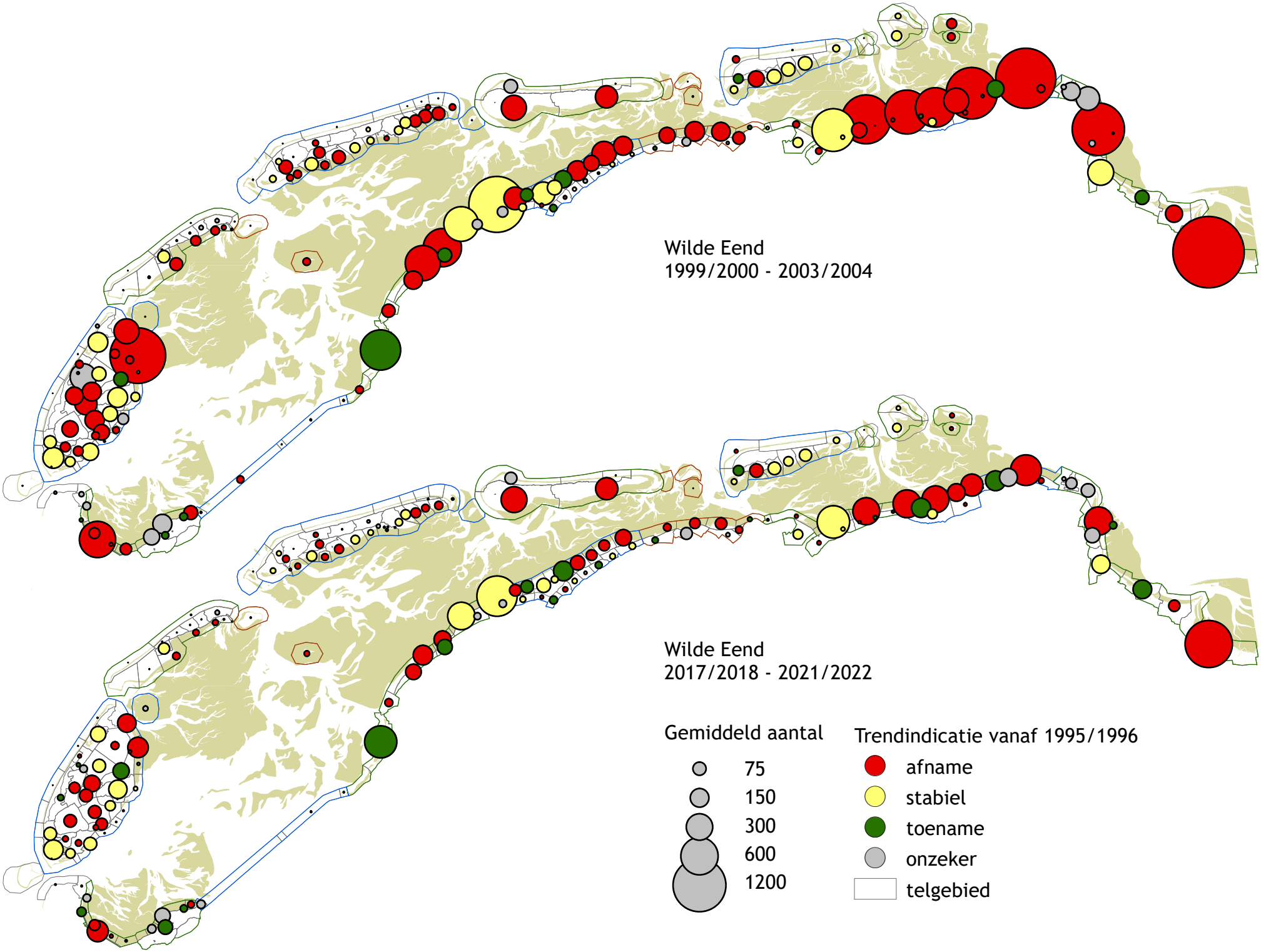

Rotgans
1999/2000 - 2003/2004
Rotgans
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
250
500
1000
2000
4000
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

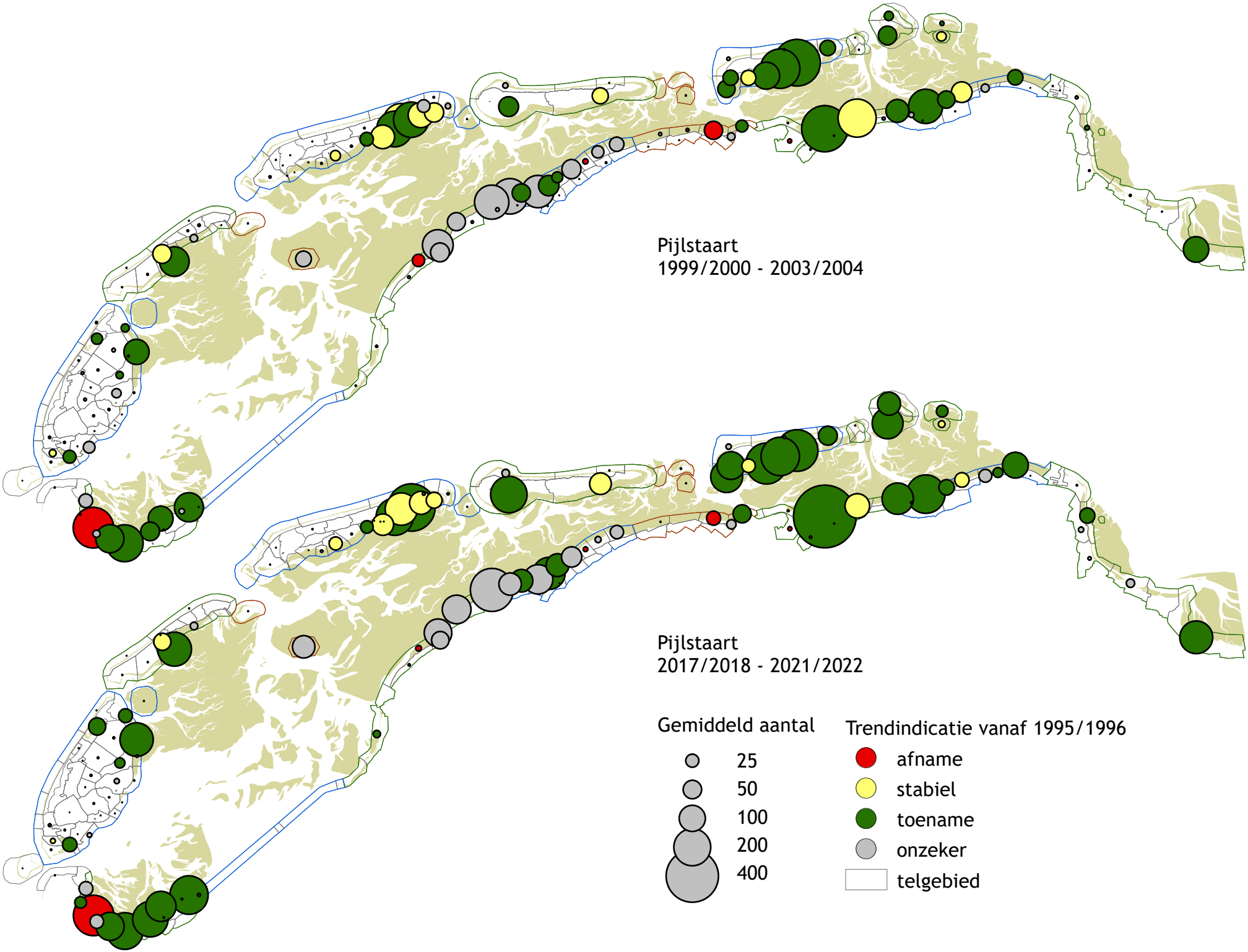

Bergeend
1999/2000 - 2003/2004
Bergeend
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
200
400
800
1600
3200
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

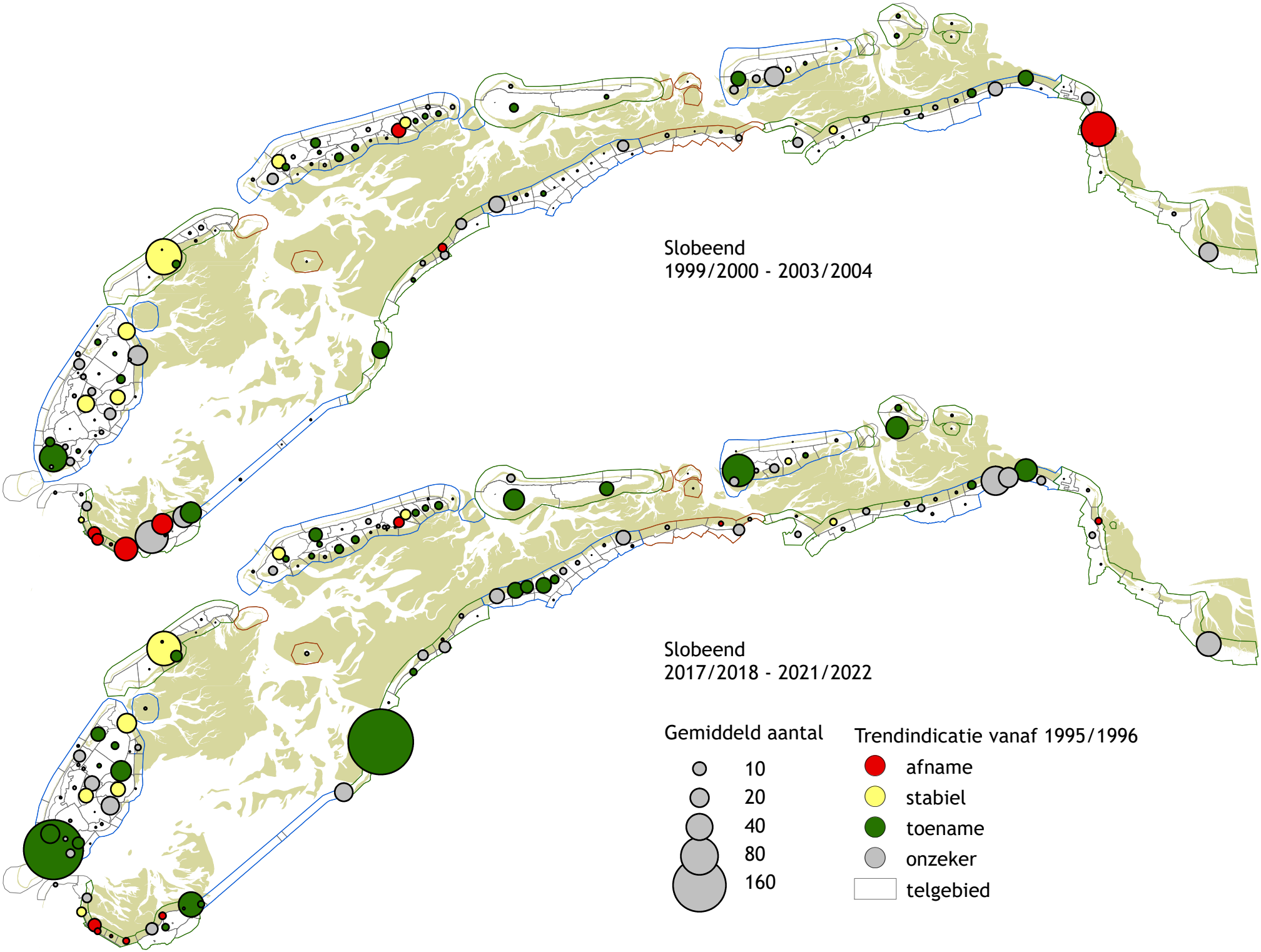

Smient
1999/2000 - 2003/2004
Smient
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
150
300
600
1200
2400
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

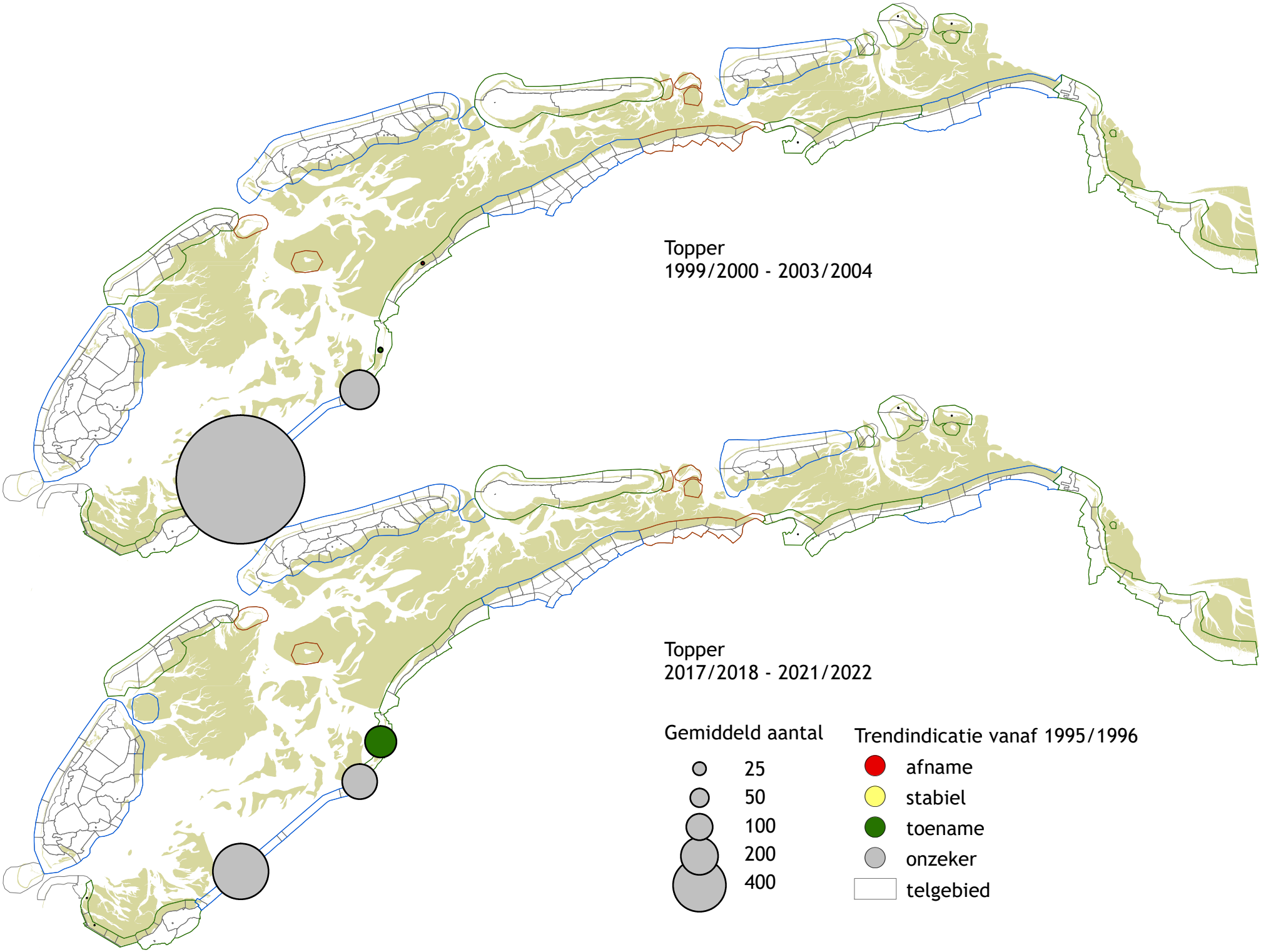

Krakeend
1999/2000 - 2003/2004
Krakeend
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
2
4
8
16
32
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

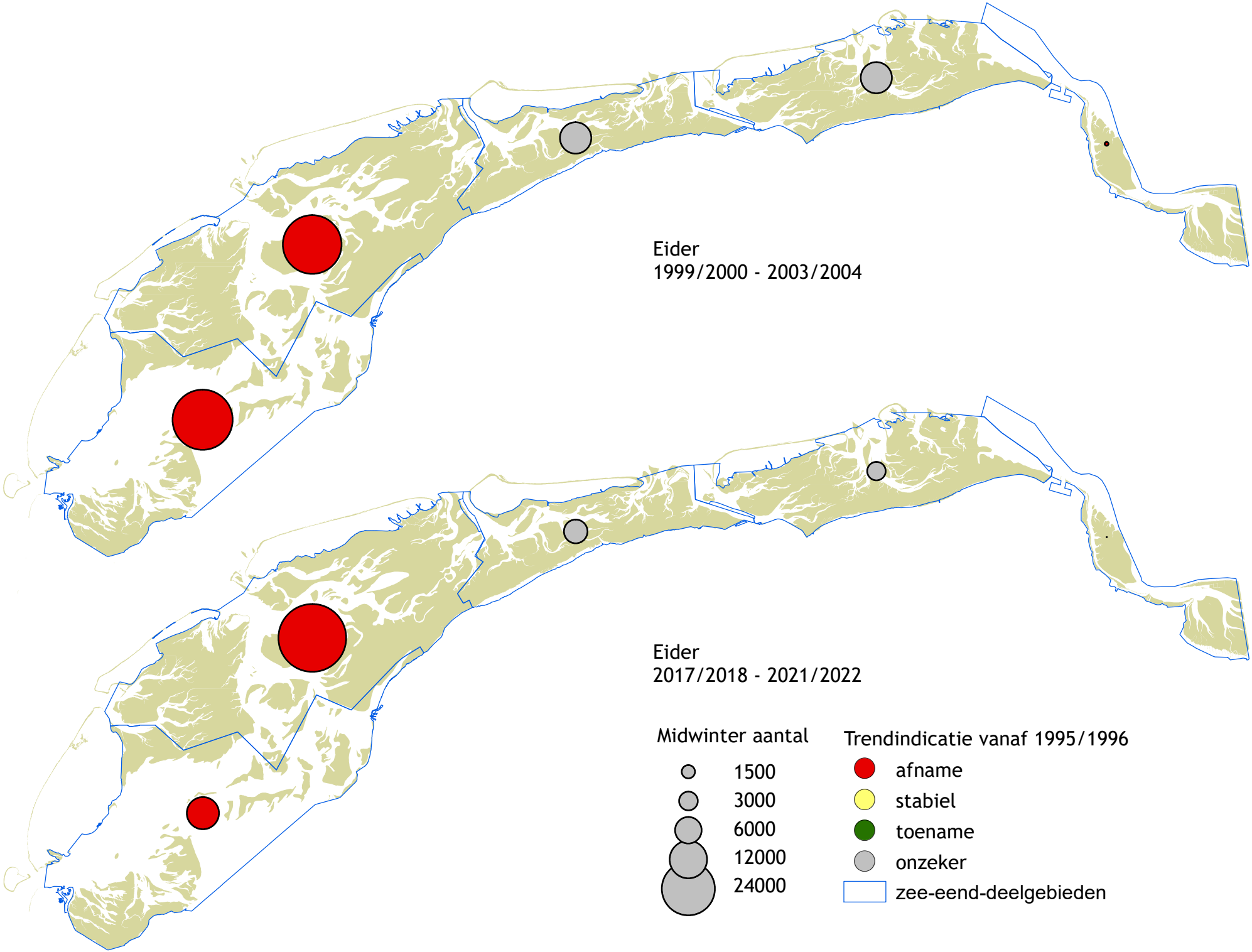

Wintertaling
1999/2000 - 2003/2004
Wintertaling
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
50
100
200
400
800
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

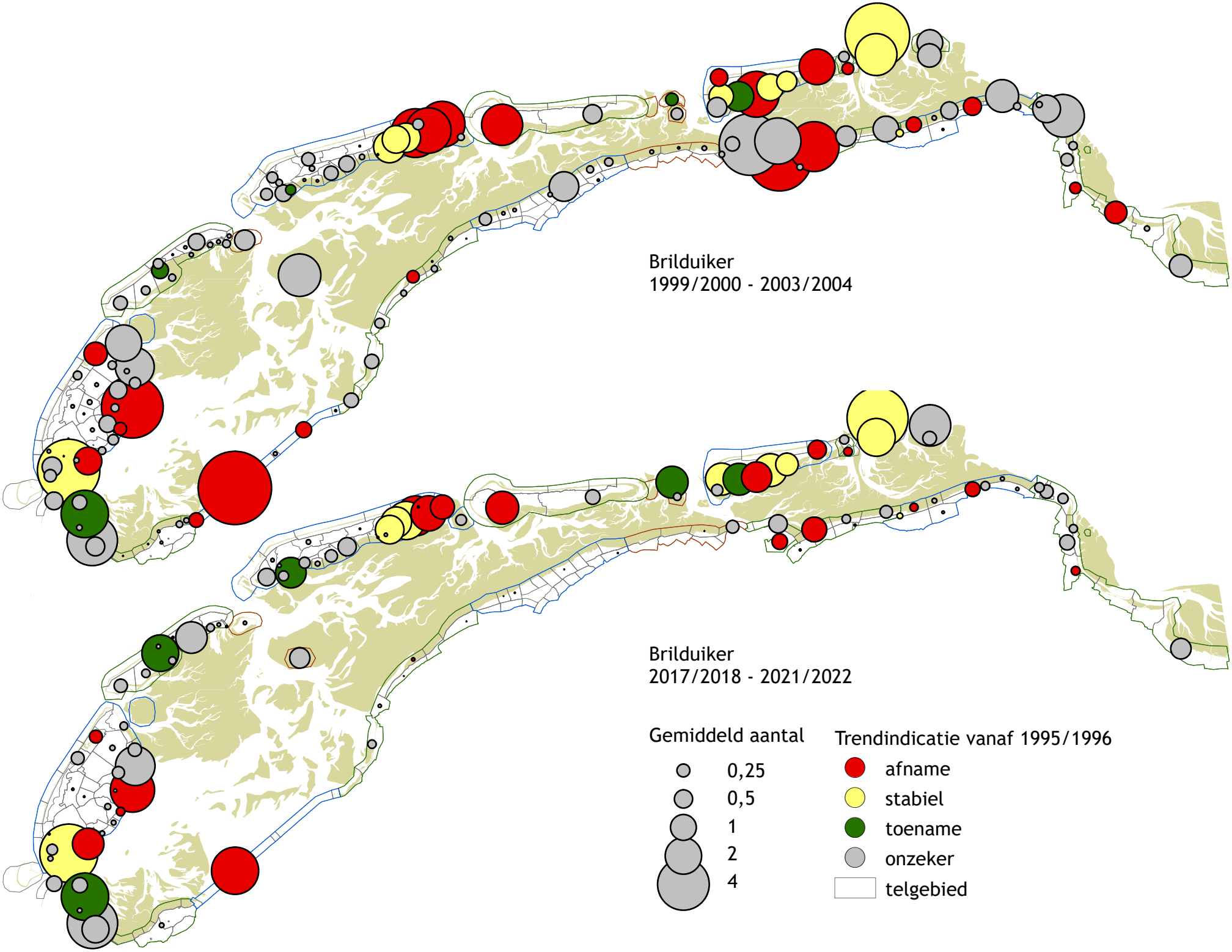

Wilde Eend
1999/2000 - 2003/2004
Wilde Eend
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
75
150
300
600
1200
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

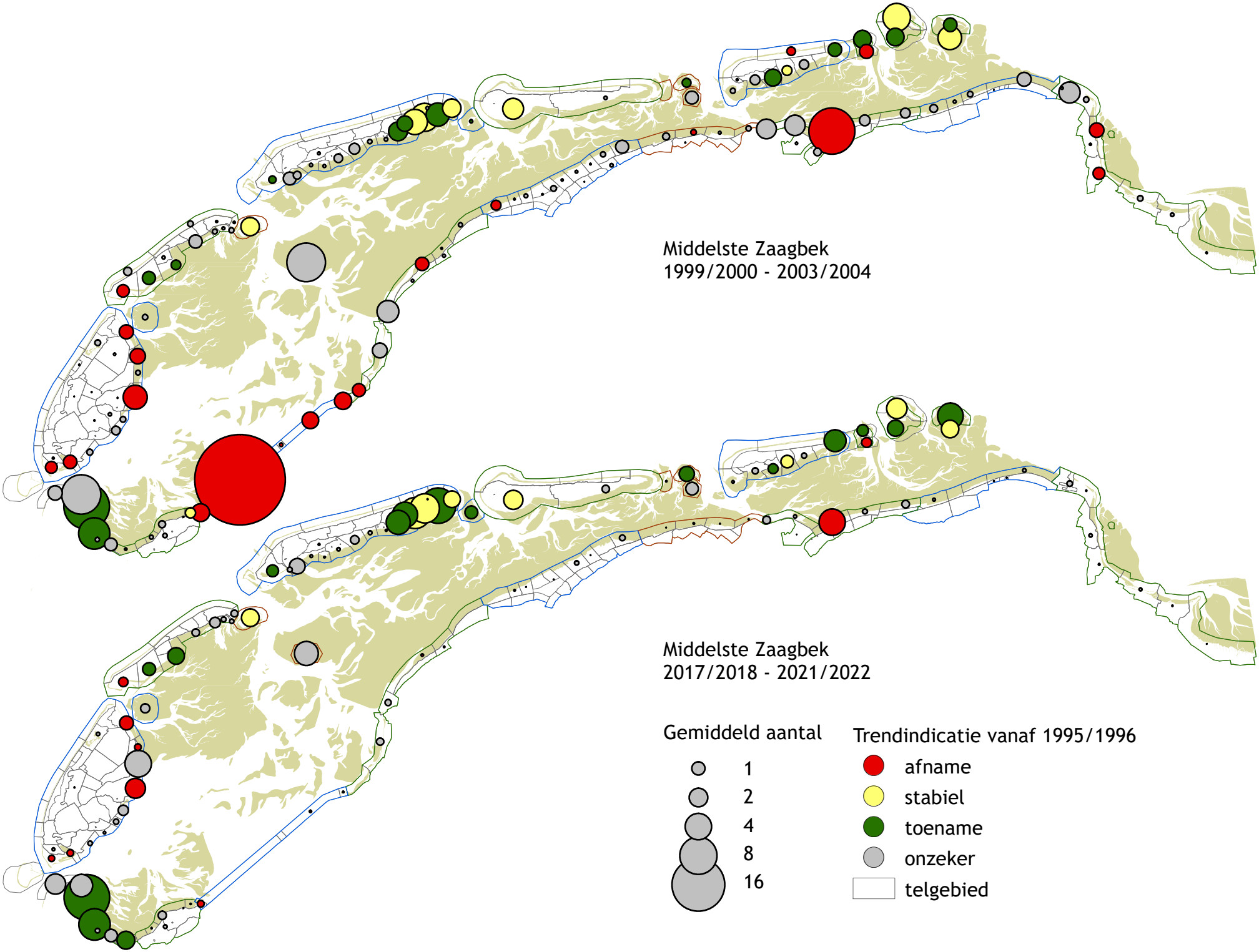

Pijlstaart
1999/2000 - 2003/2004
Pijlstaart
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
25
50
100
200
400
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

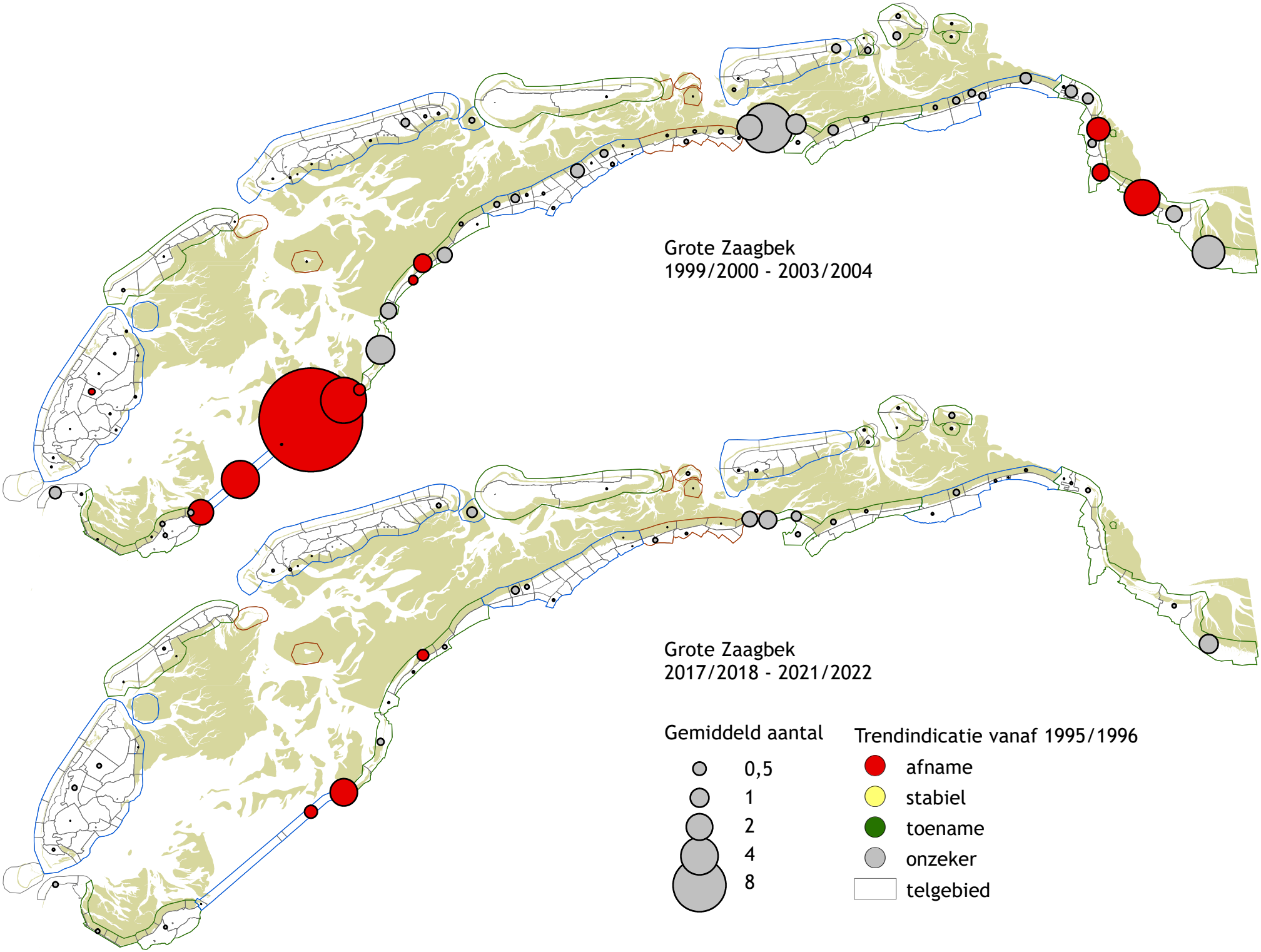

Slobeend
1999/2000 - 2003/2004
Slobeend
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
10
20
40
80
160
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

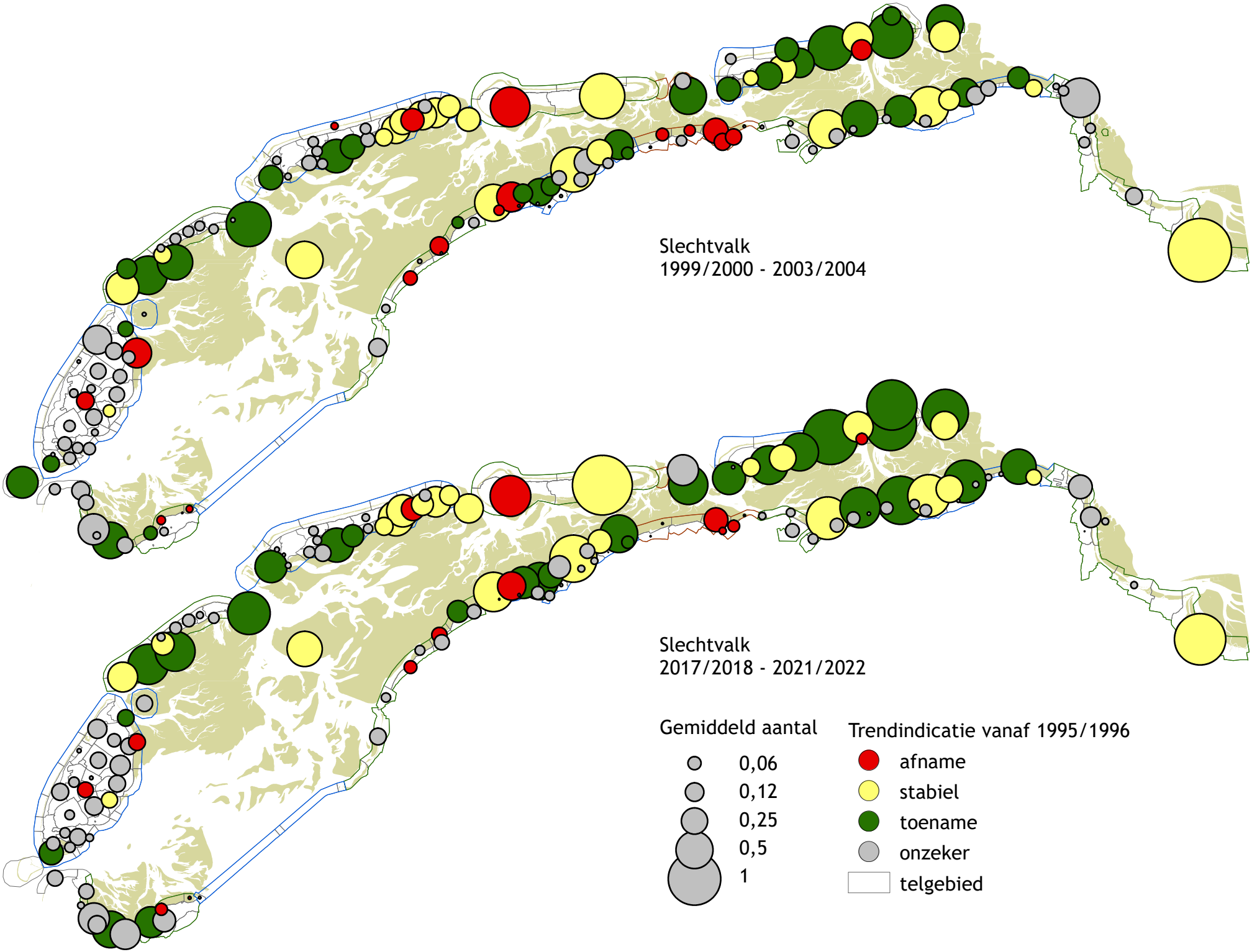

Topper
1999/2000 - 2003/2004
Topper
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
25
50
100
200
400
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

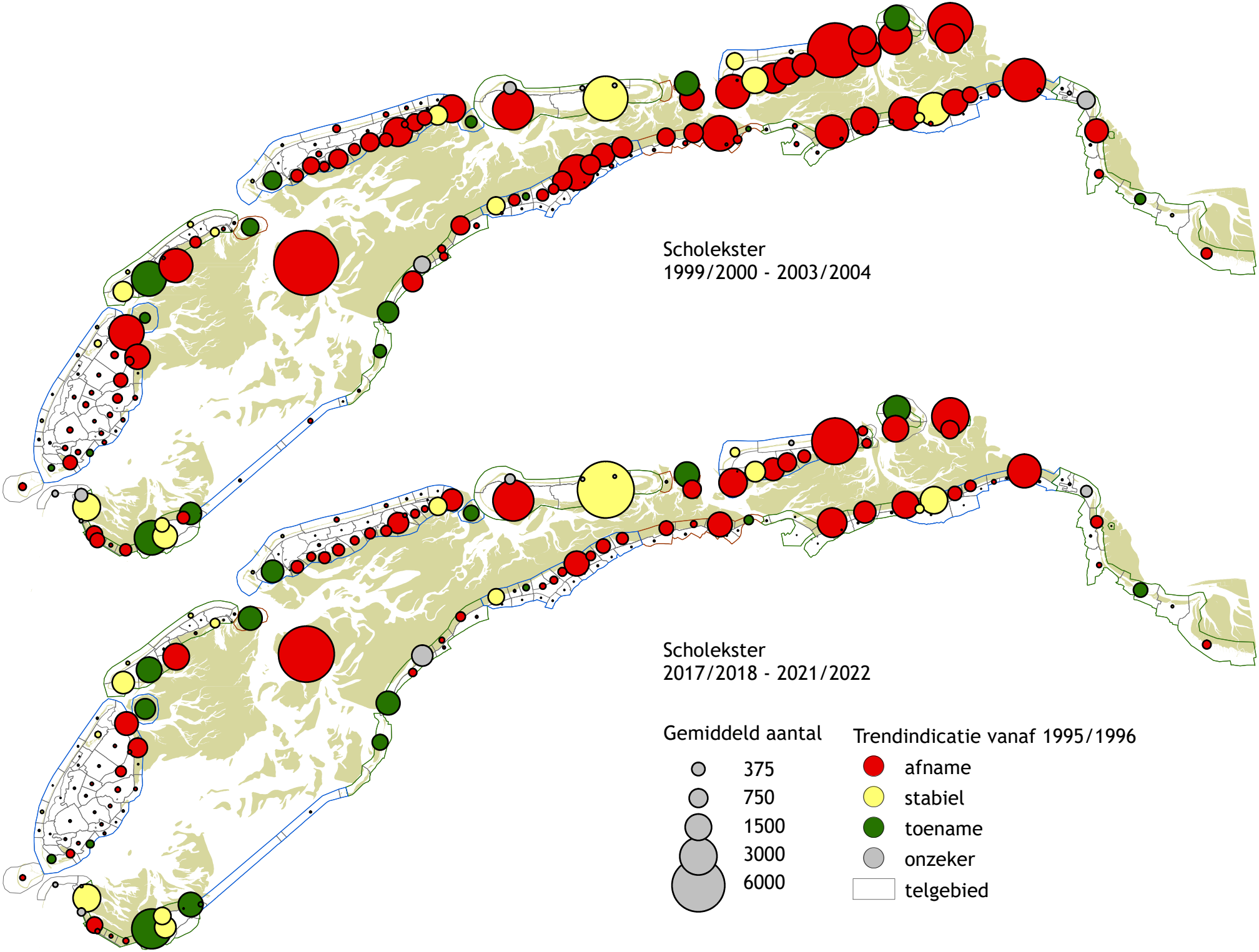

Eider
1999/2000 - 2003/2004
Eider
2017/2018 - 2021/2022
Midwinter aantal
1500
3000
6000
12000
24000
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
zee-eend-deelgebieden

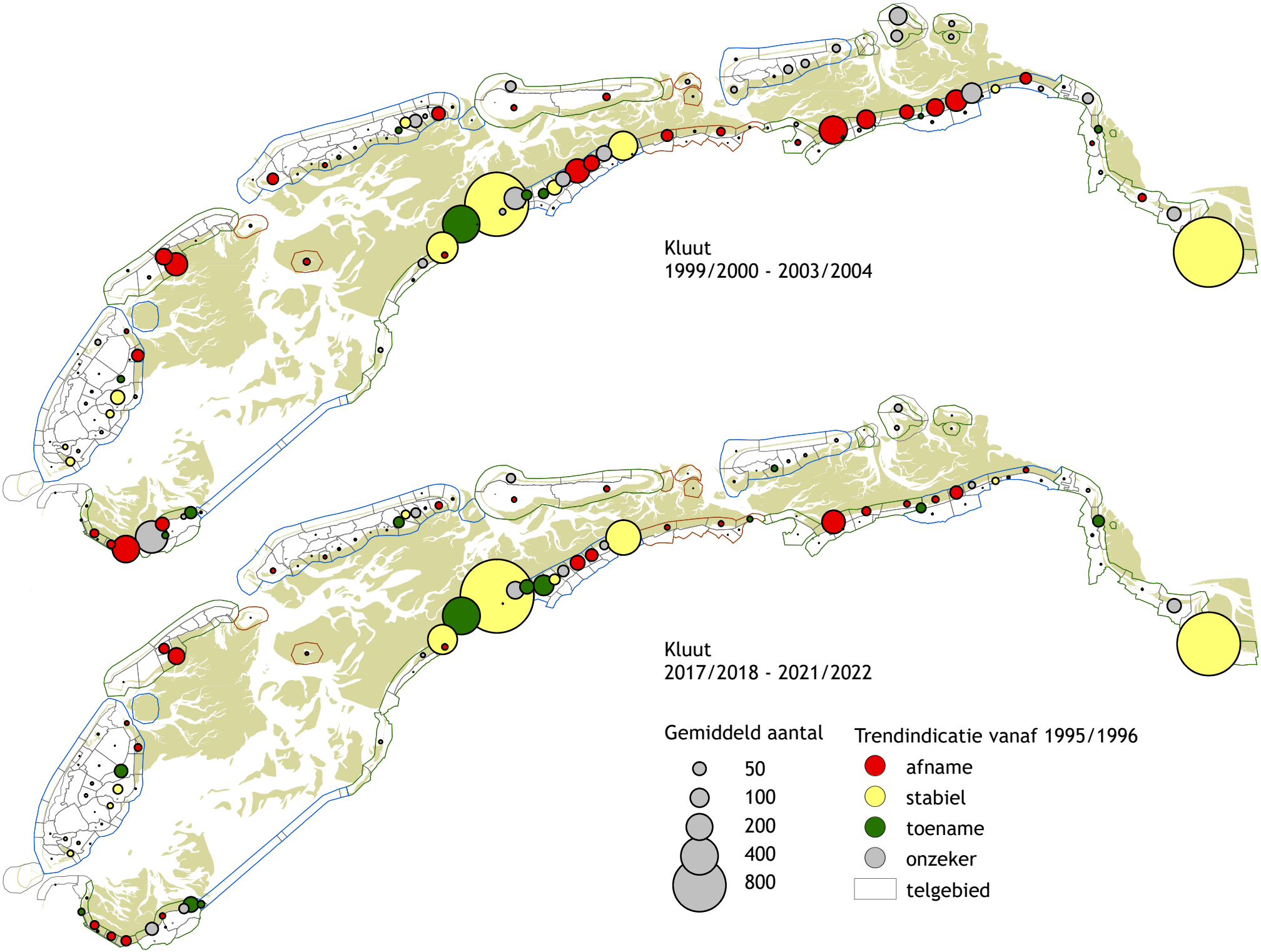

Brilduiker
1999/2000 - 2003/2004
Brilduiker
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
0,25
0,5
1
2
4
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

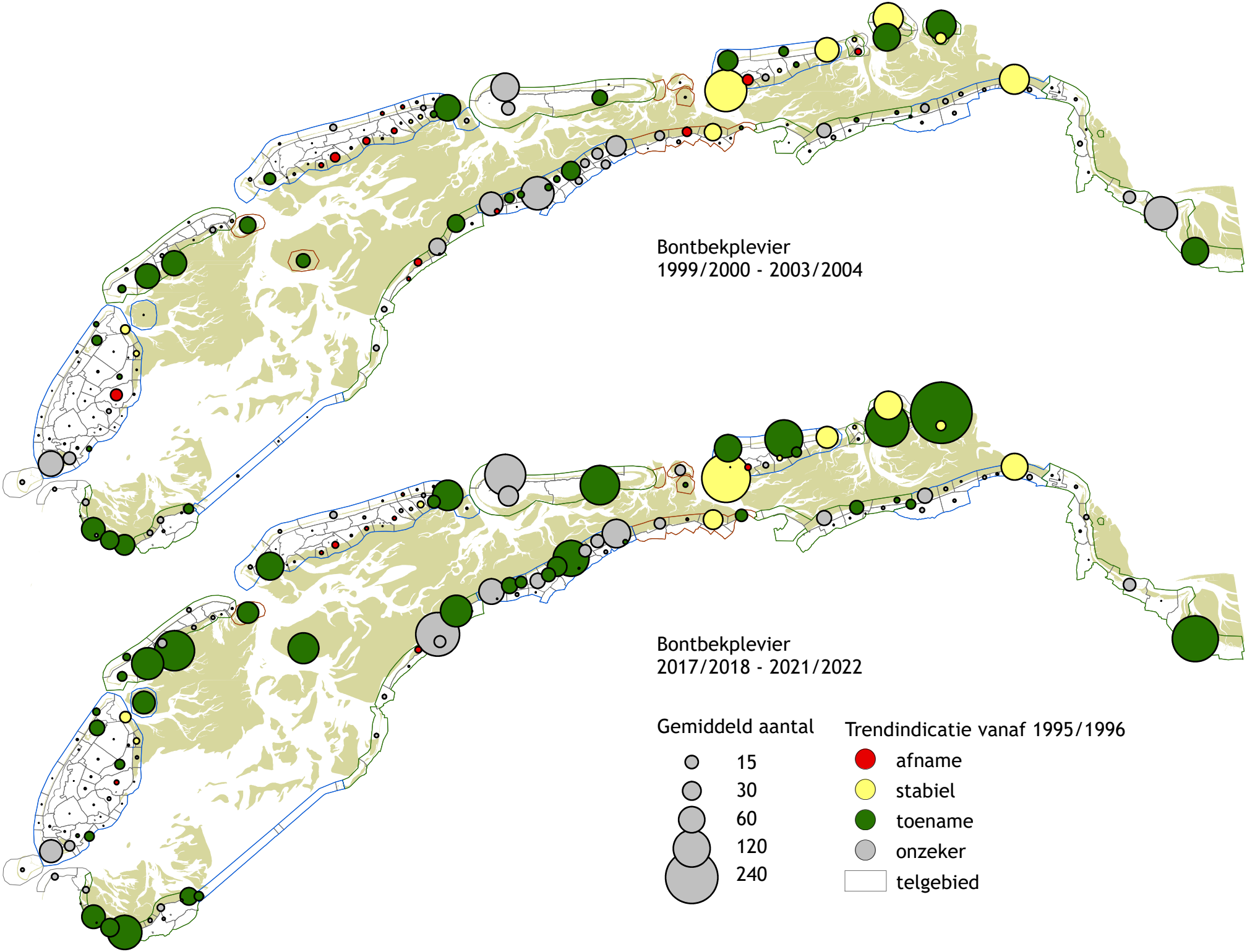

Middelste Zaagbek
1999/2000 - 2003/2004
Middelste Zaagbek
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
1
2
4
8
16
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

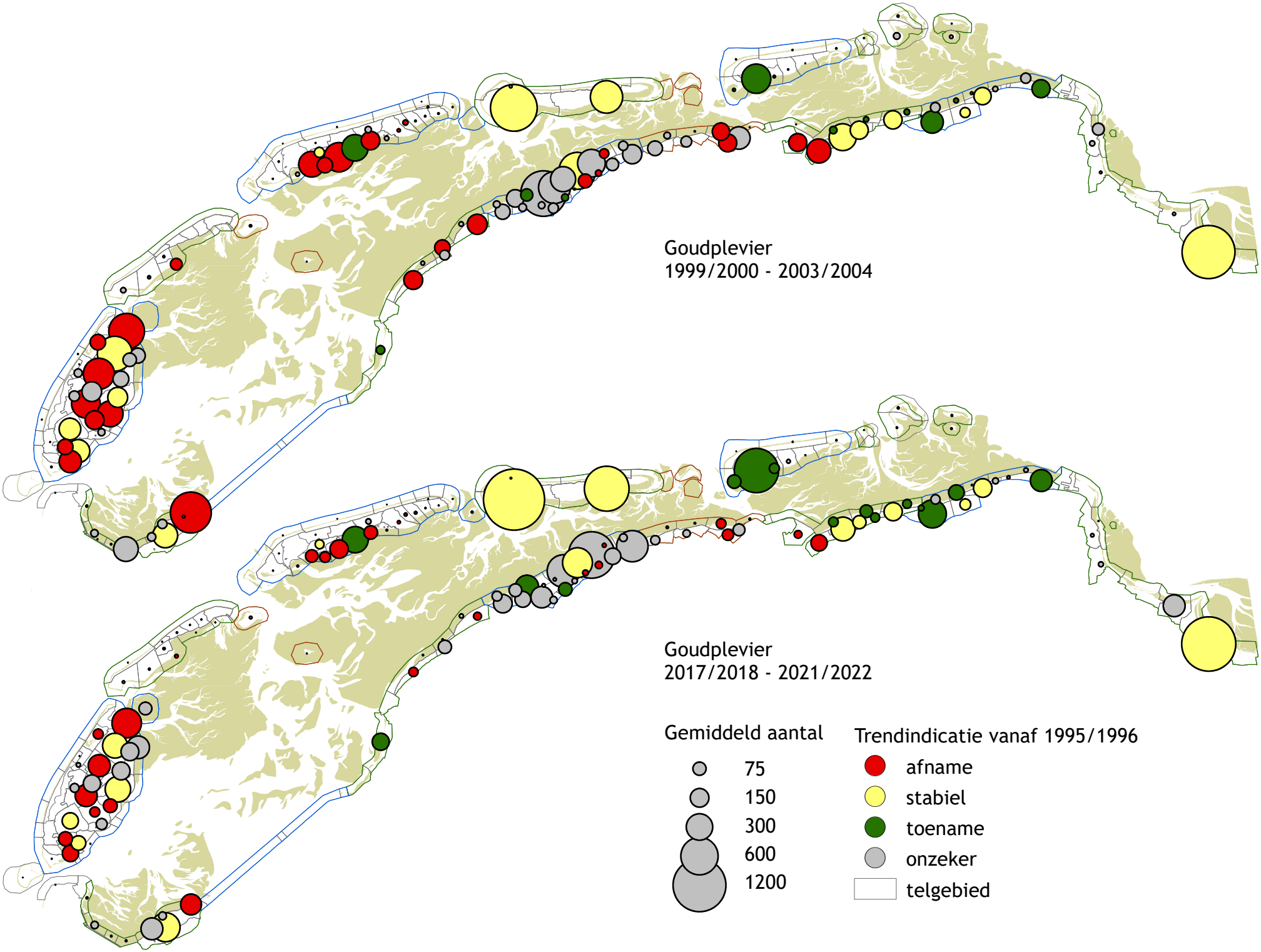

Grote Zaagbek
1999/2000 - 2003/2004
Grote Zaagbek
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
0,5
1
2
4
8
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

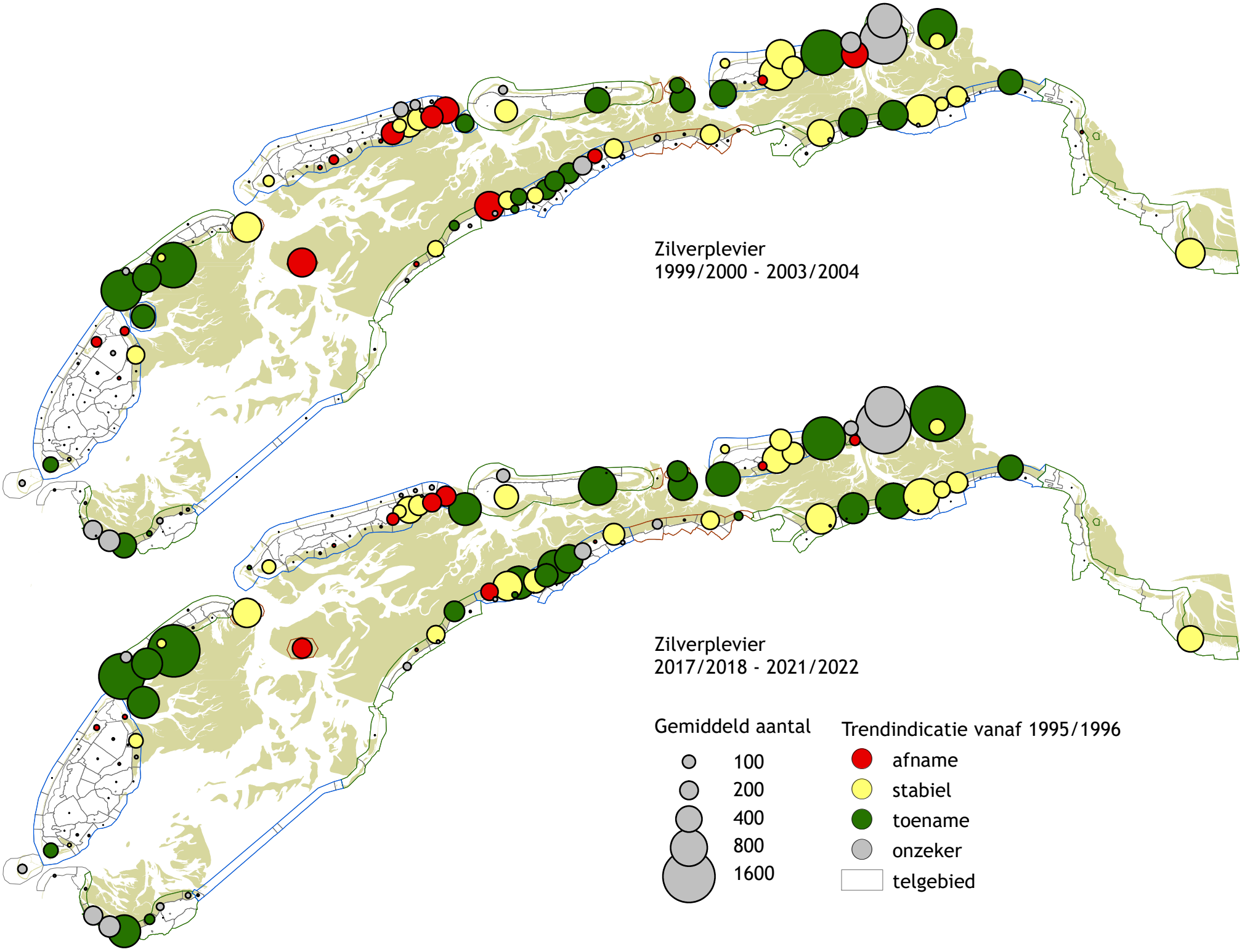

Slechtvalk
1999/2000 - 2003/2004
Slechtvalk
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
0,06
0,12
0,25
0,5
1
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

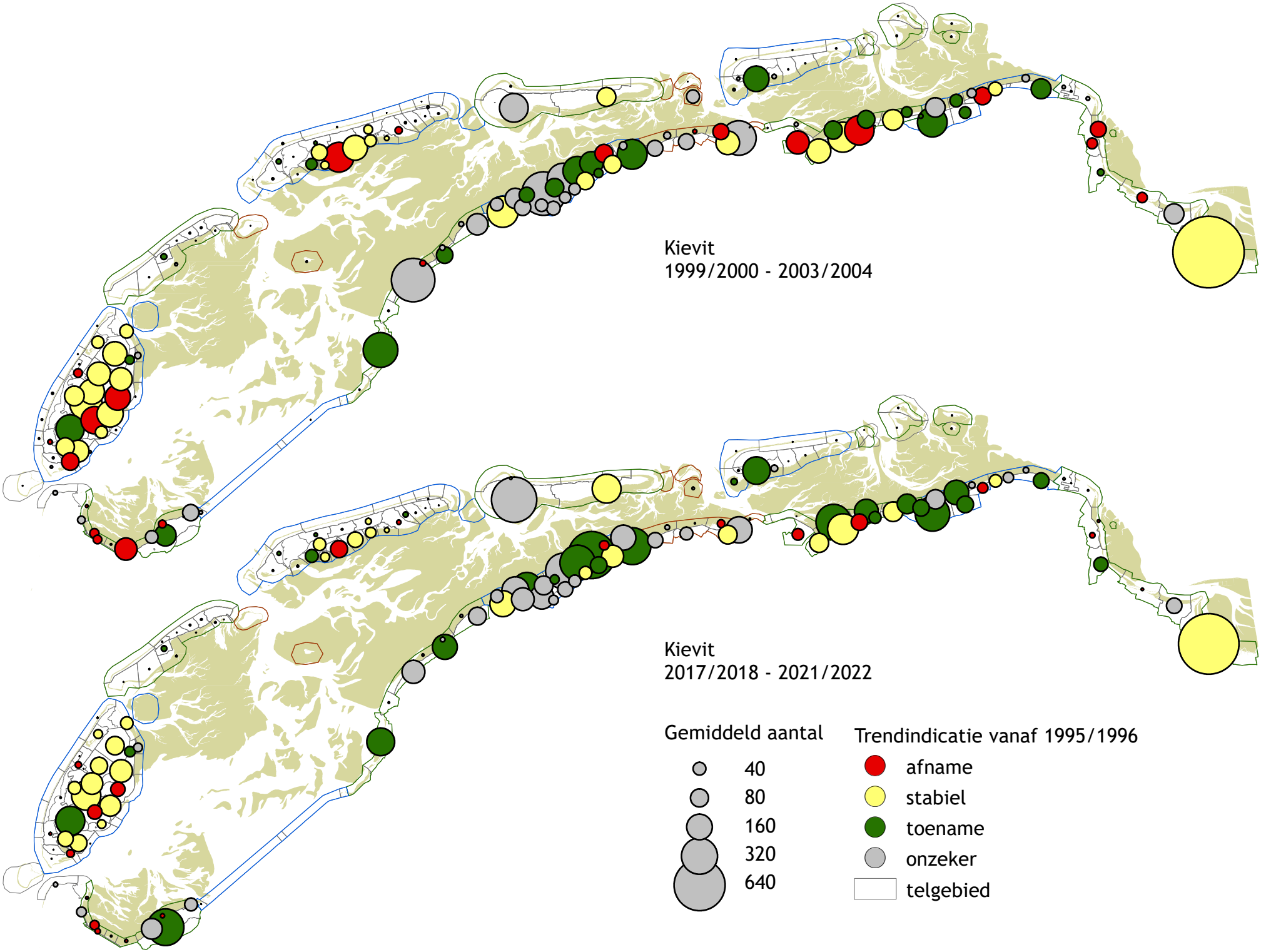

Scholekster
1999/2000 - 2003/2004
Scholekster
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
375
750
1500
3000
6000
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

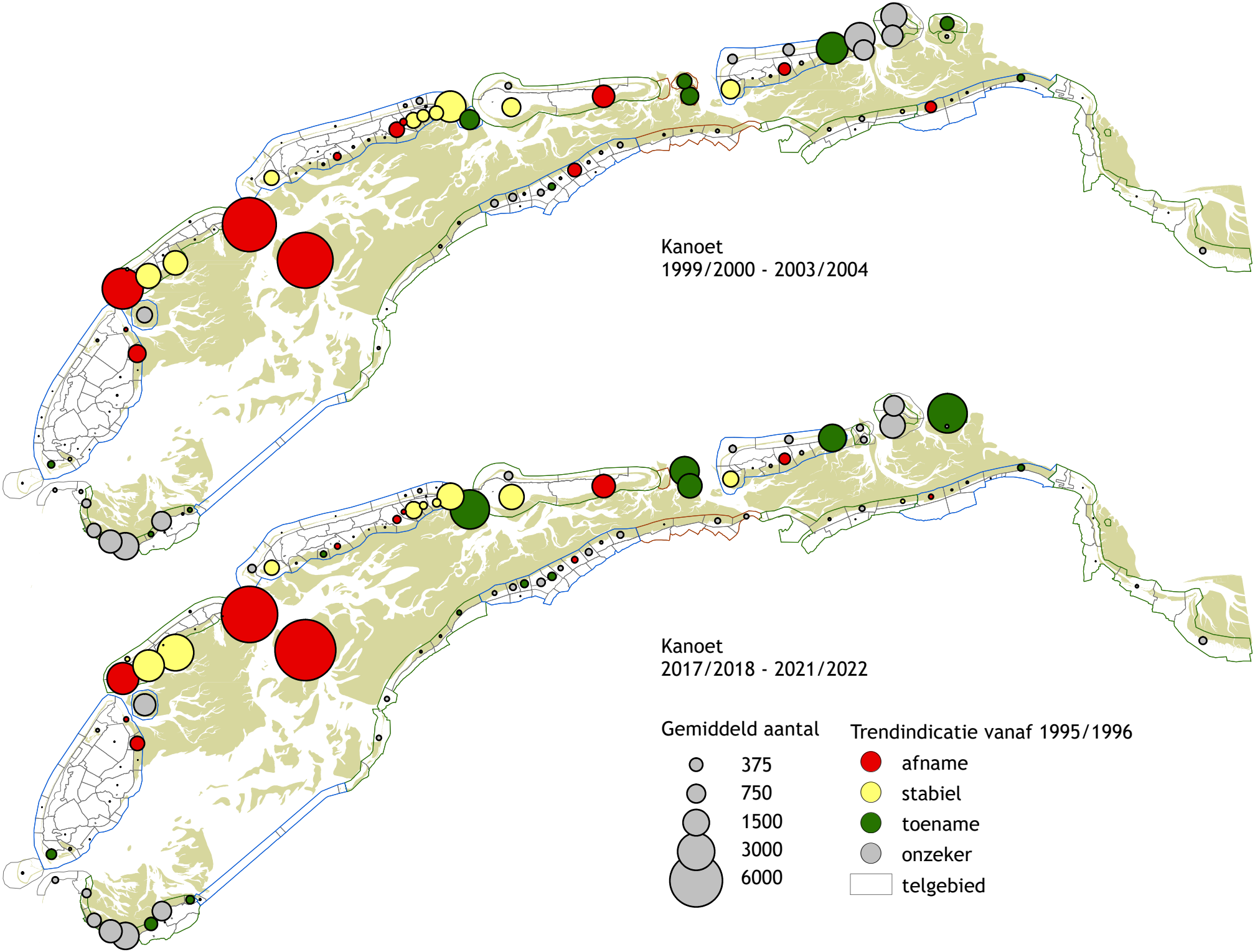

Kluut
1999/2000 - 2003/2004
Kluut
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
50
100
200
400
800
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

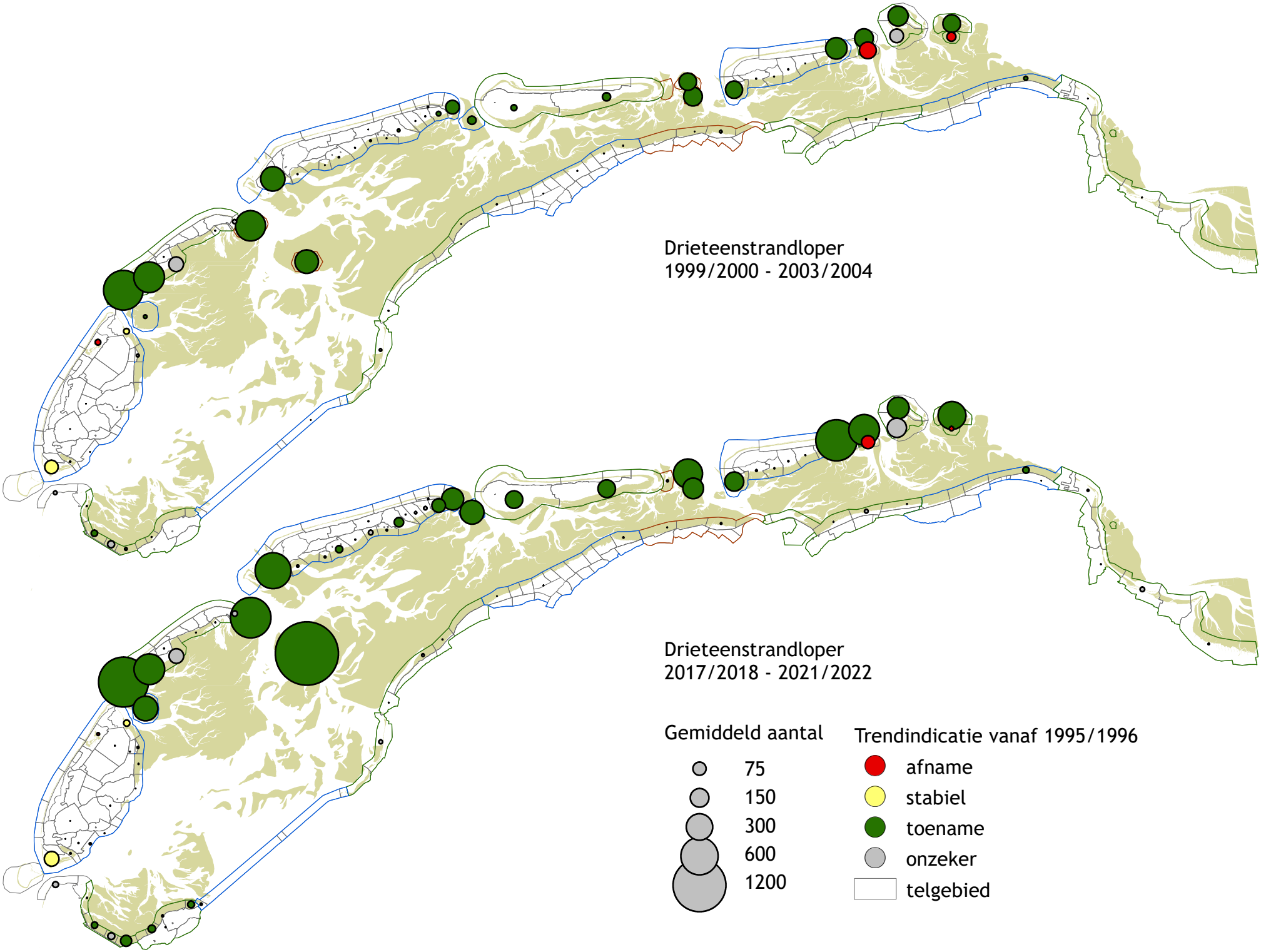

Bontbekplevier
1999/2000 - 2003/2004
Bontbekplevier
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
15
30
60
120
240
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

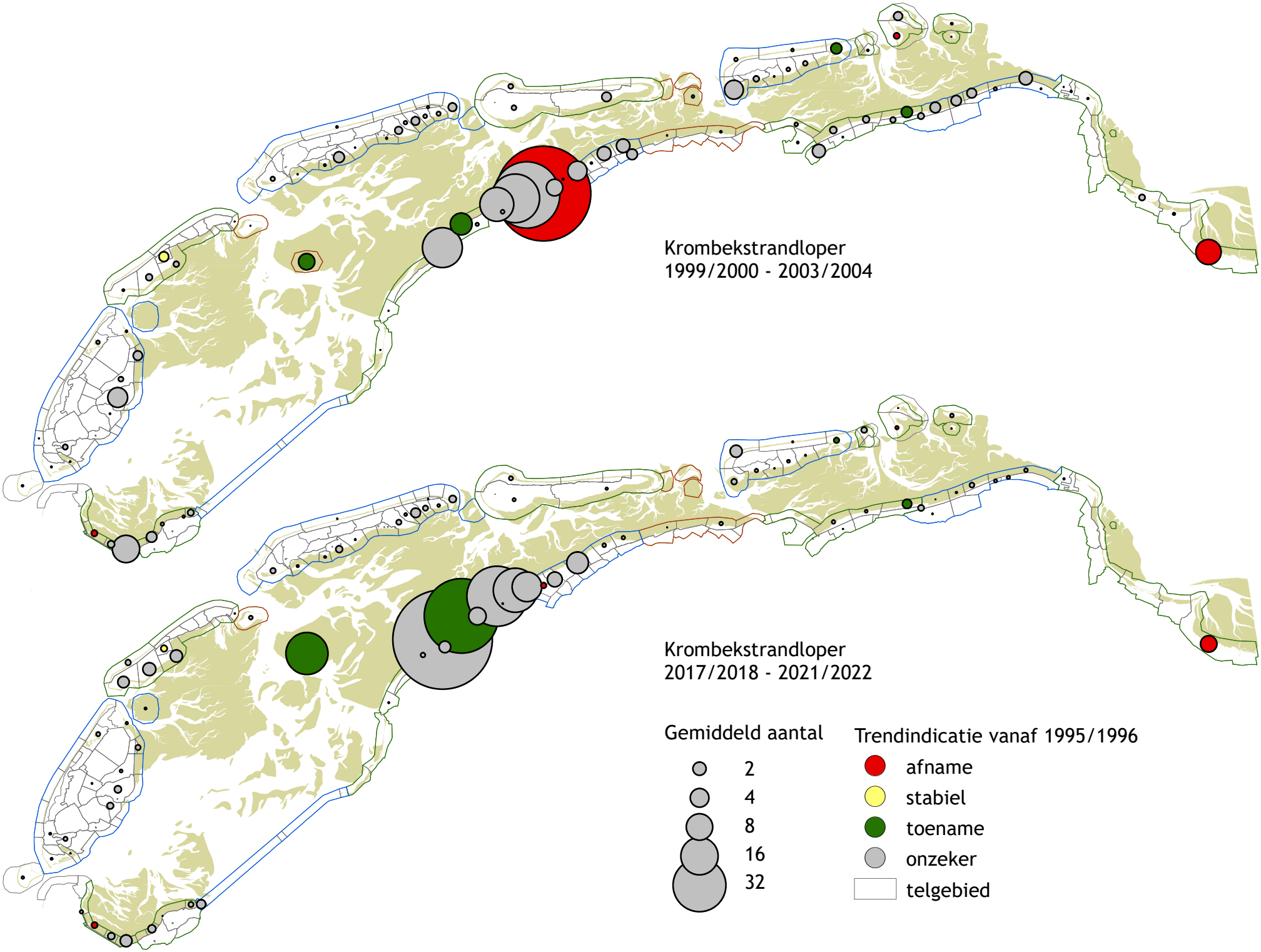

Goudplevier
1999/2000 - 2003/2004
Goudplevier
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
75
150
300
600
1200
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

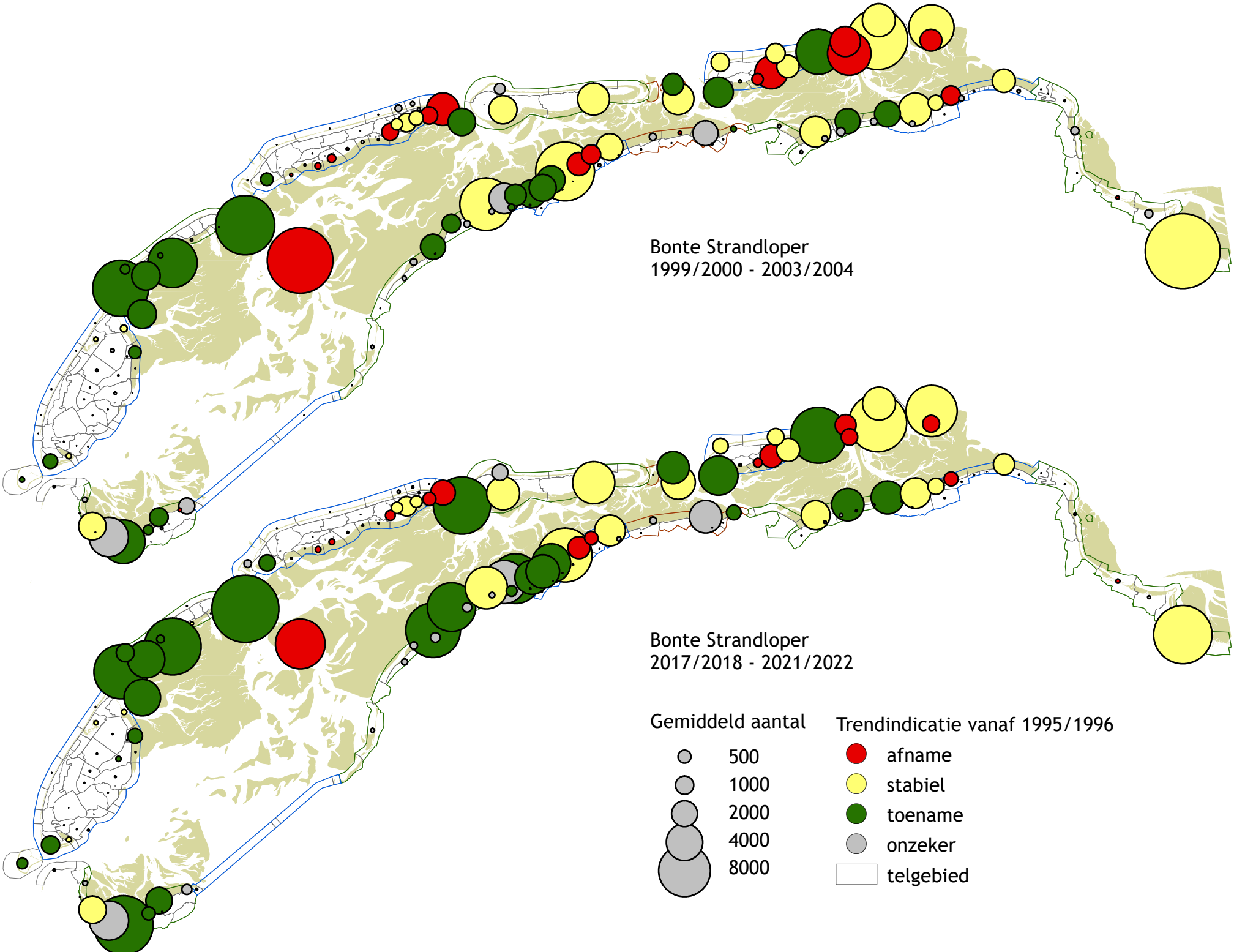

Zilverplevier
1999/2000 - 2003/2004
Zilverplevier
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
100
200
400
800
1600
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

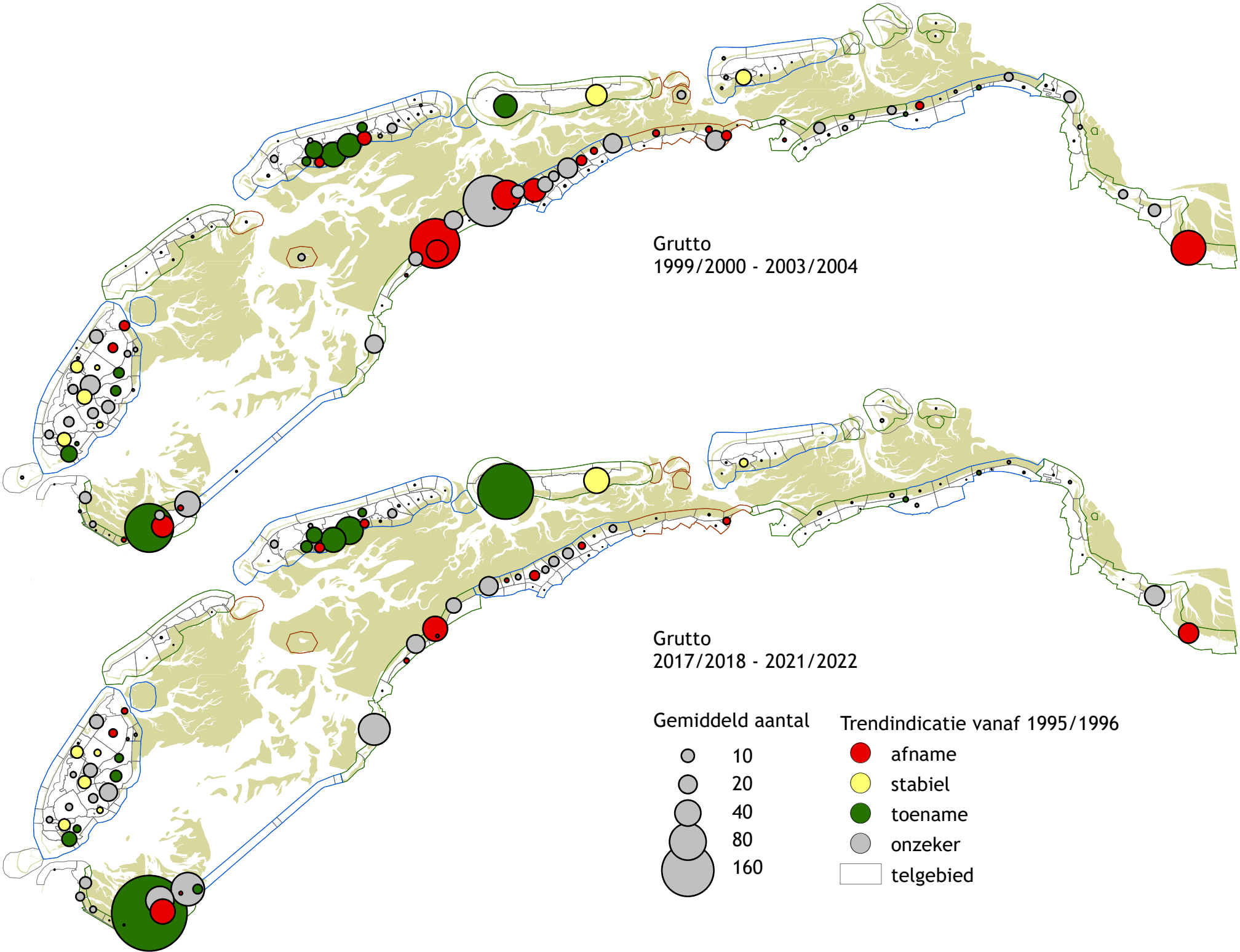

Kievit
1999/2000 - 2003/2004
Kievit
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
40
80
160
320
640
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

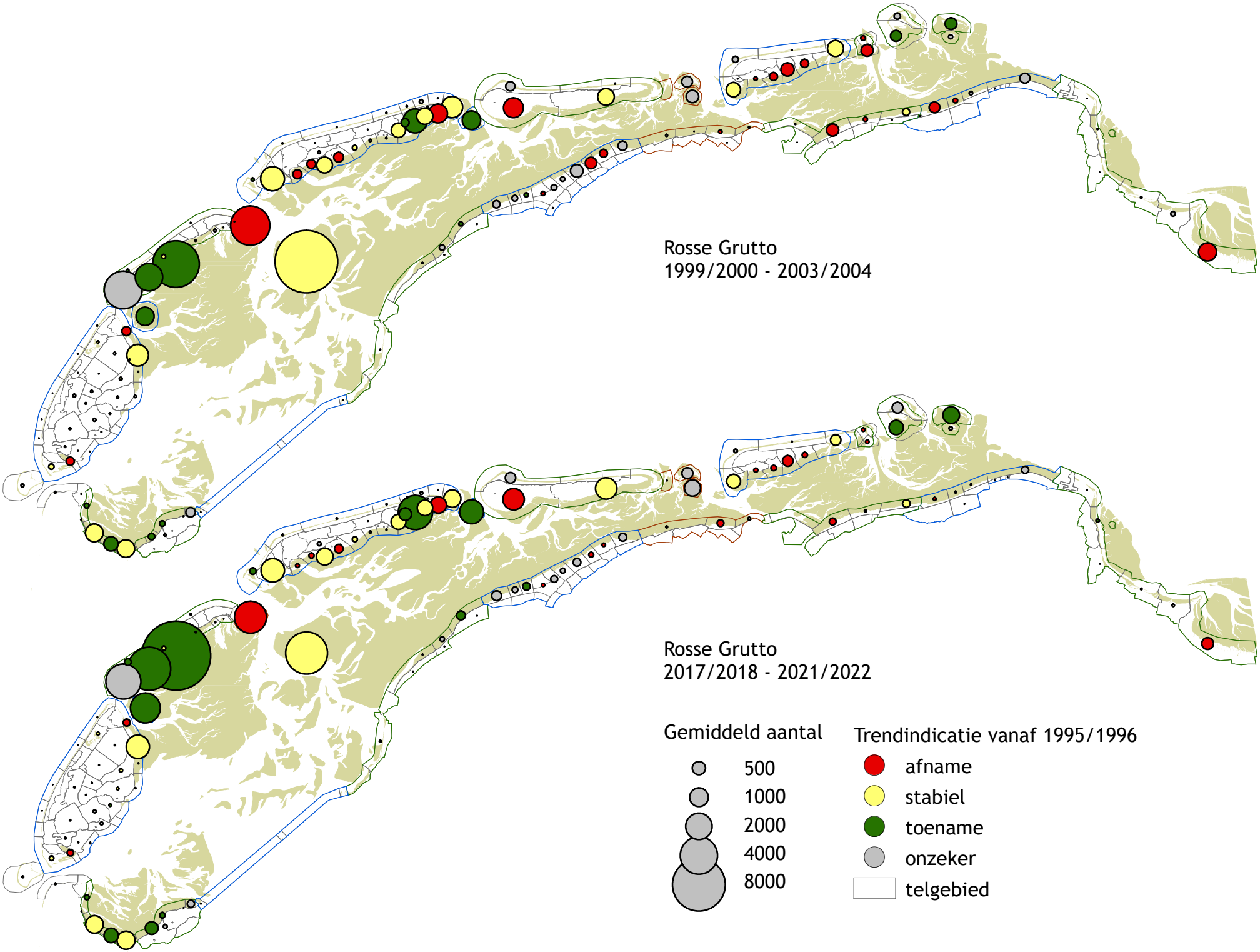

Kanoet
1999/2000 - 2003/2004
Kanoet
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
375
750
1500
3000
6000
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

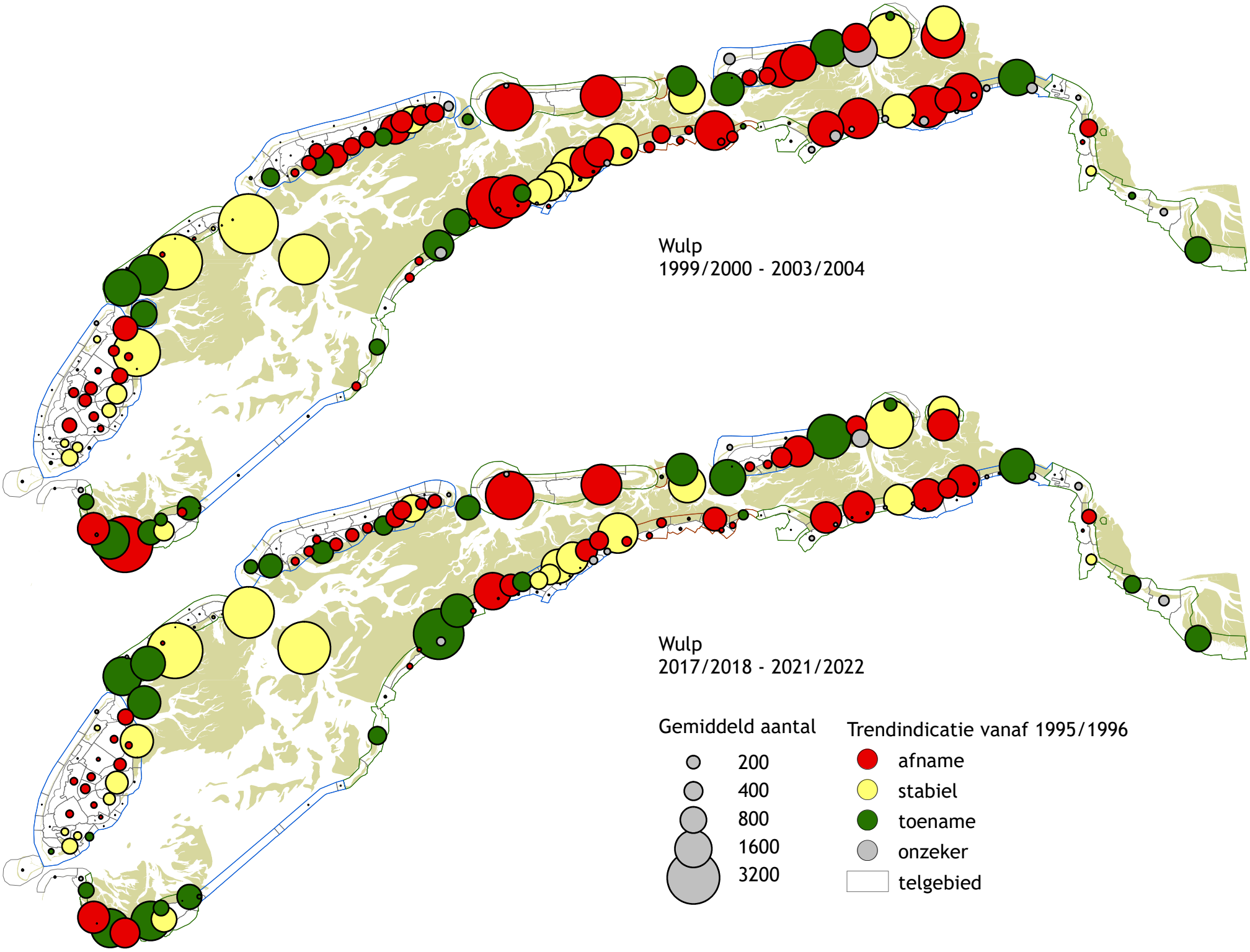

Drieteenstrandloper
1999/2000 - 2003/2004
Drieteenstrandloper
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
75
150
300
600
1200
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

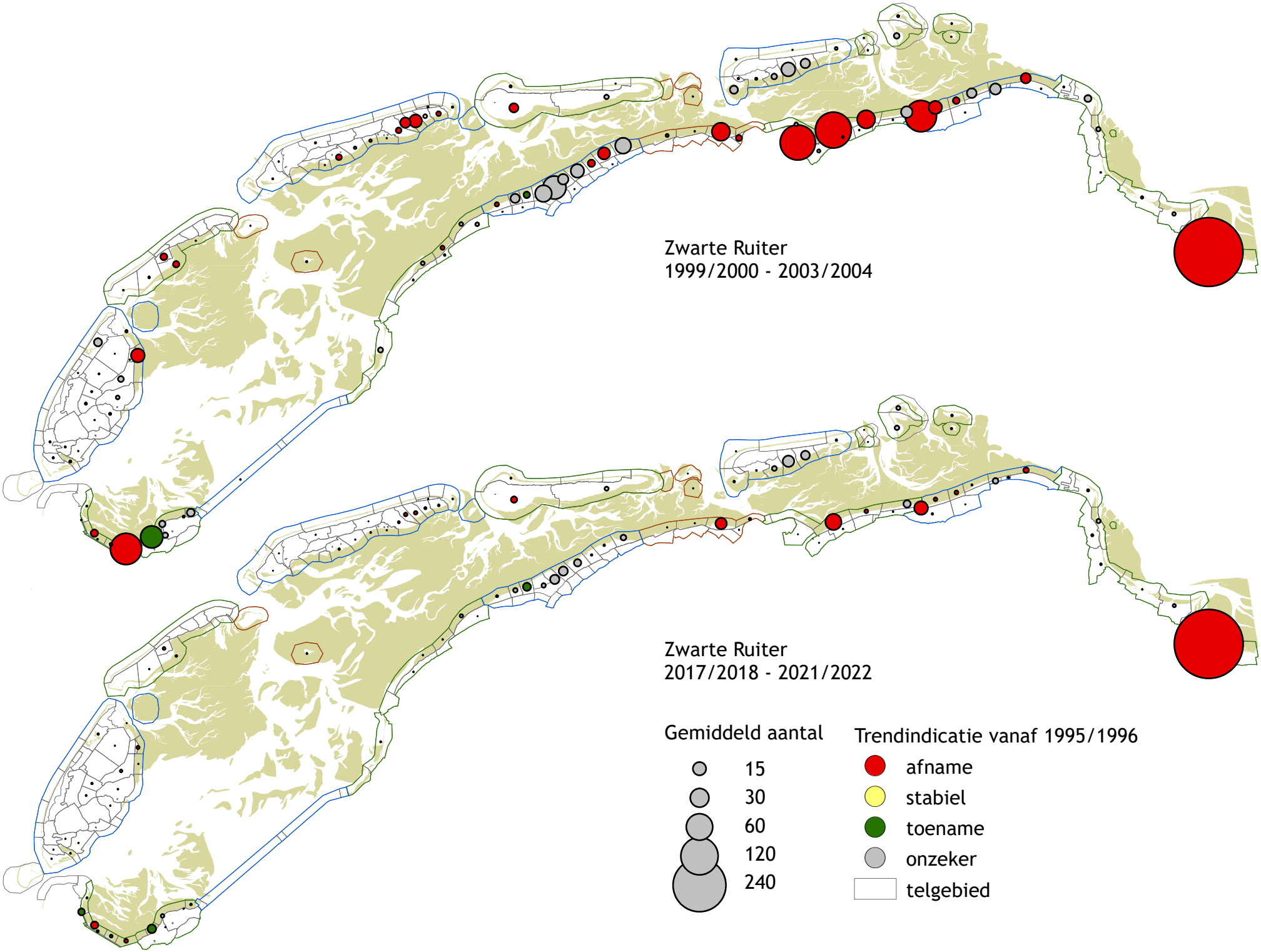

Krombekstrandloper
1999/2000 - 2003/2004
Krombekstrandloper
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
2
4
8
16
32
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

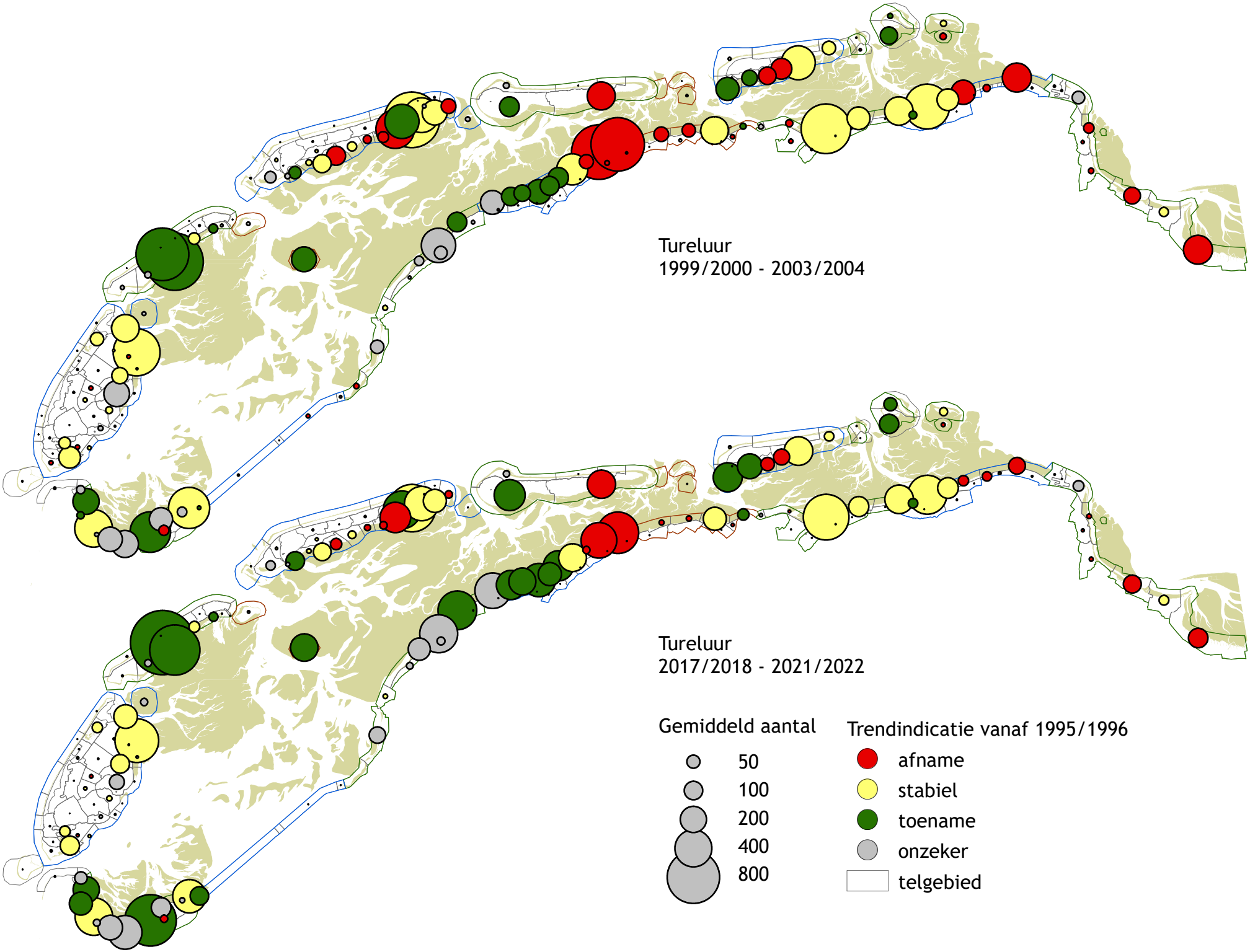

Bonte Strandloper
1999/2000 - 2003/2004
Bonte Strandloper
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
500
1000
2000
4000
8000
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

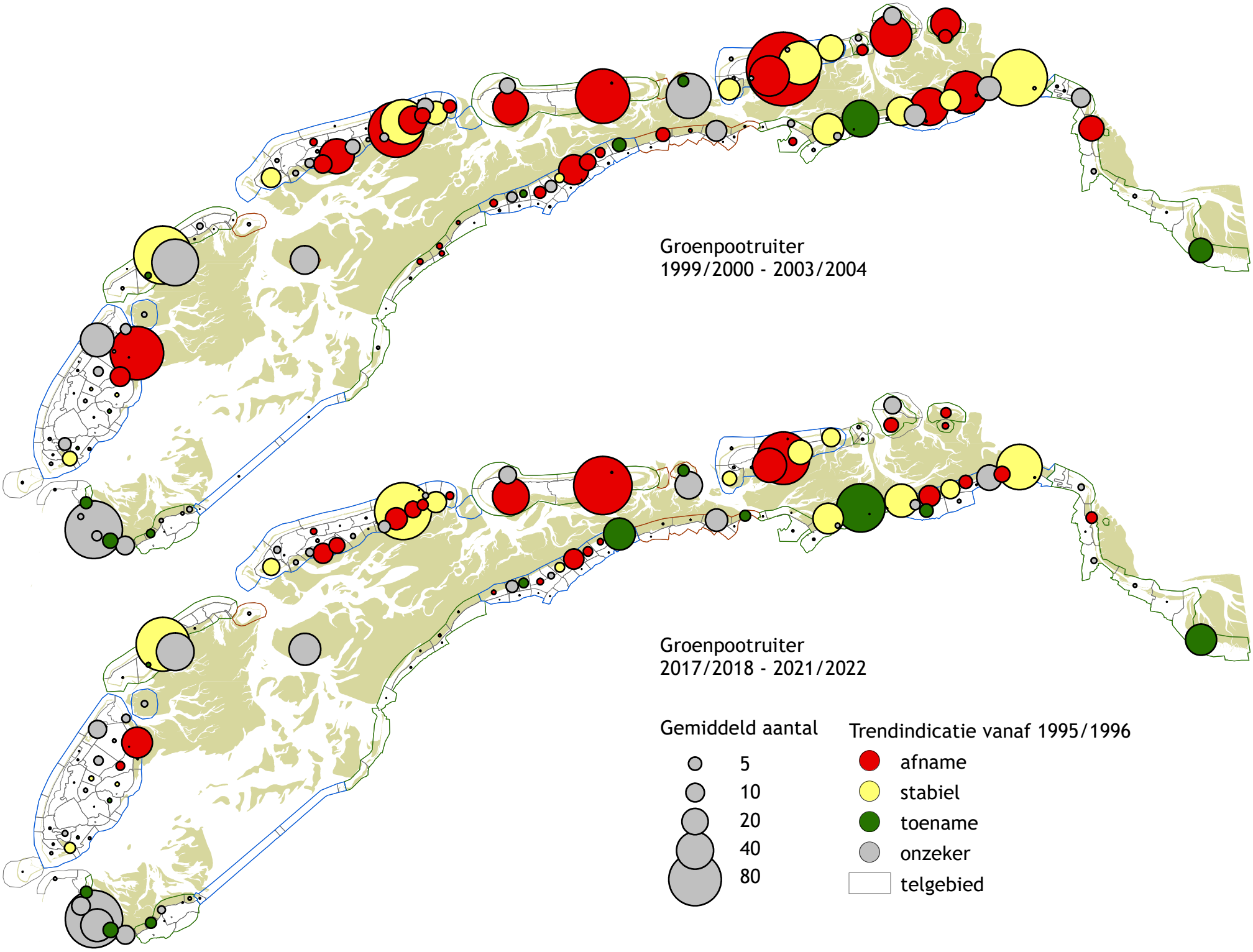

Grutto
1999/2000 - 2003/2004
Grutto
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
10
20
40
80
160
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

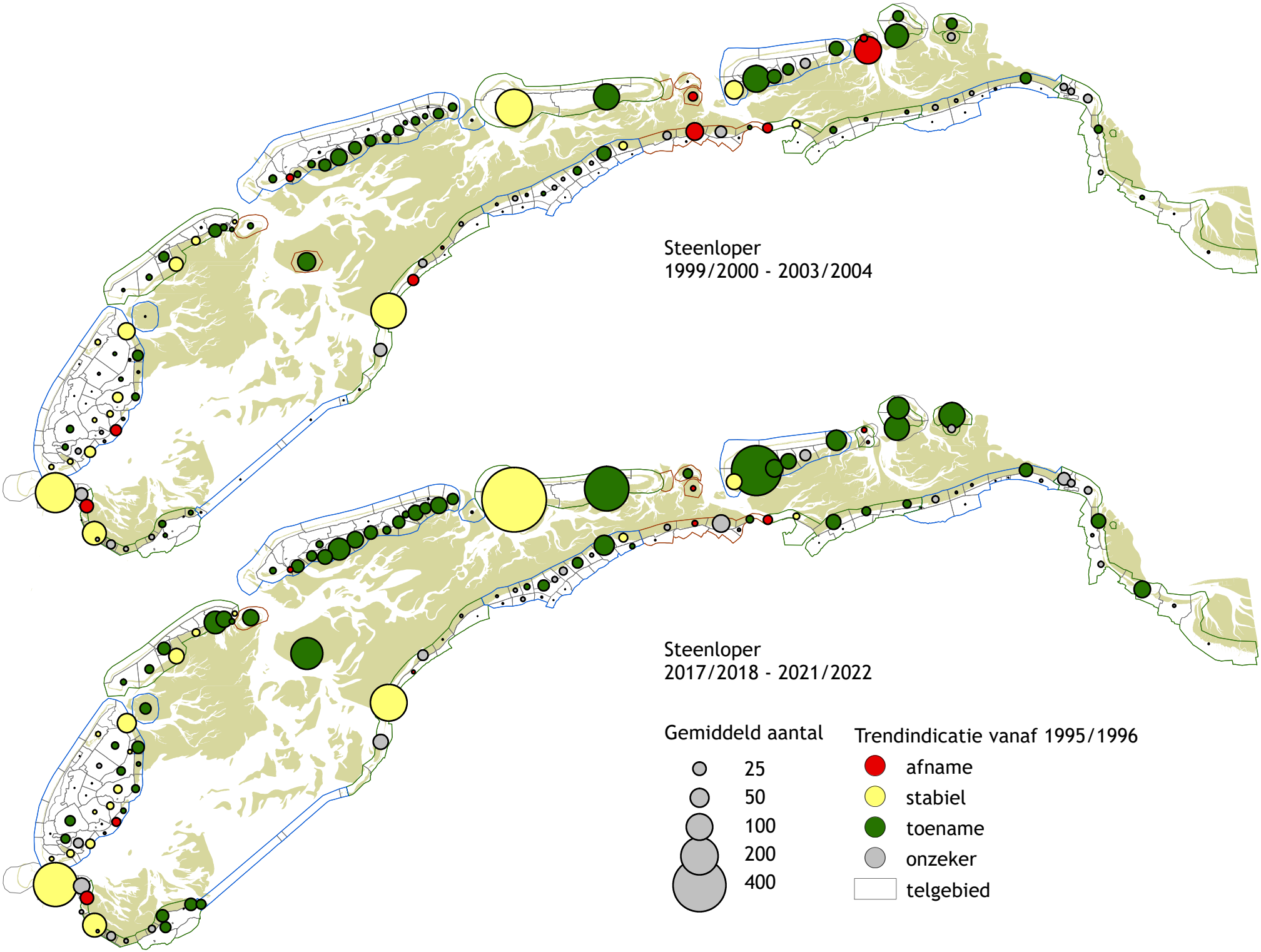

Rosse Grutto
1999/2000 - 2003/2004
Rosse Grutto
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
500
1000
2000
4000
8000
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

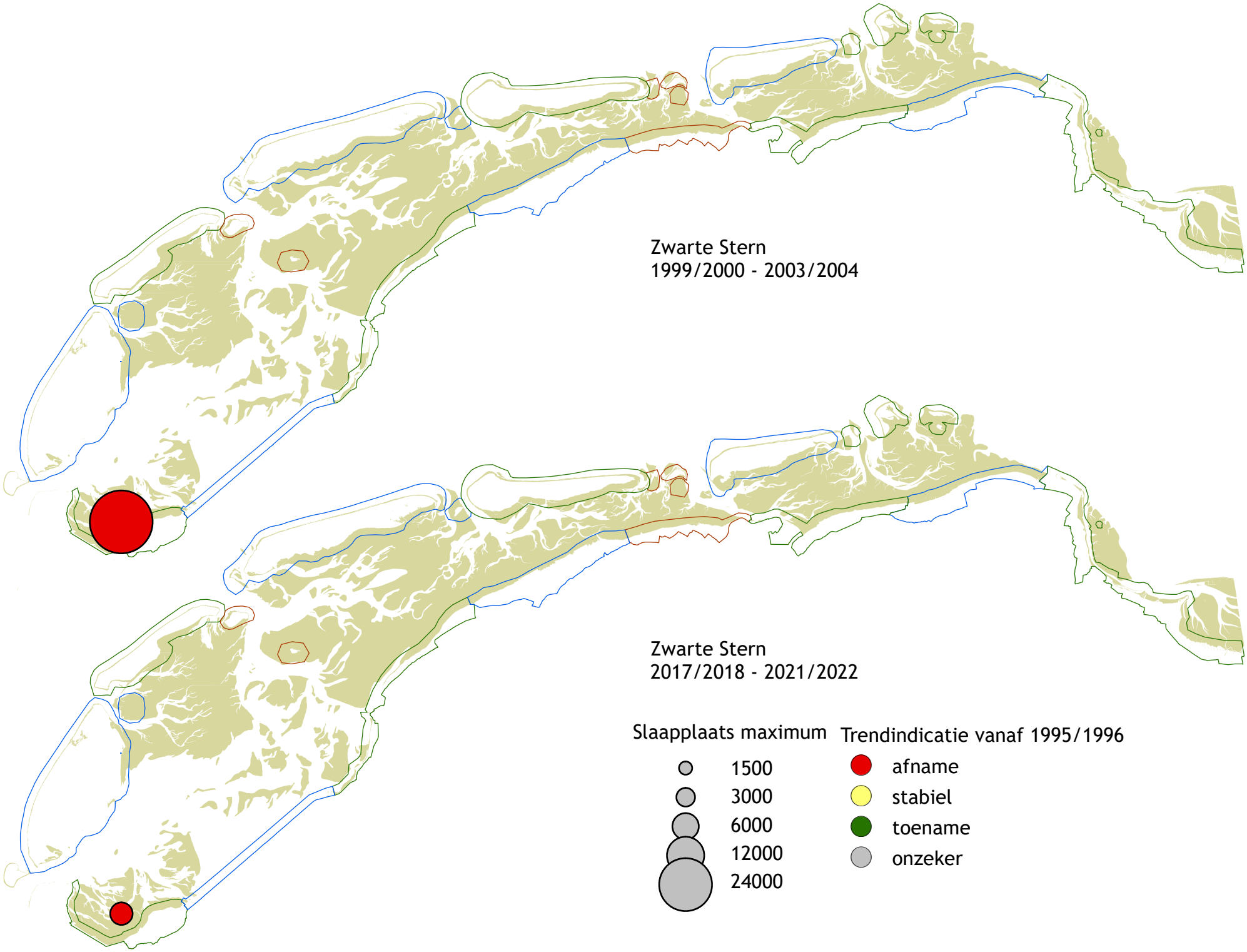

Wulp
1999/2000 - 2003/2004
Wulp
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
200
400
800
1600
3200
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied


Zwarte Ruiter
1999/2000 - 2003/2004
Zwarte Ruiter
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
15
30
60
120
240
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied


Tureluur
1999/2000 - 2003/2004
Tureluur
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
50
100
200
400
800
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

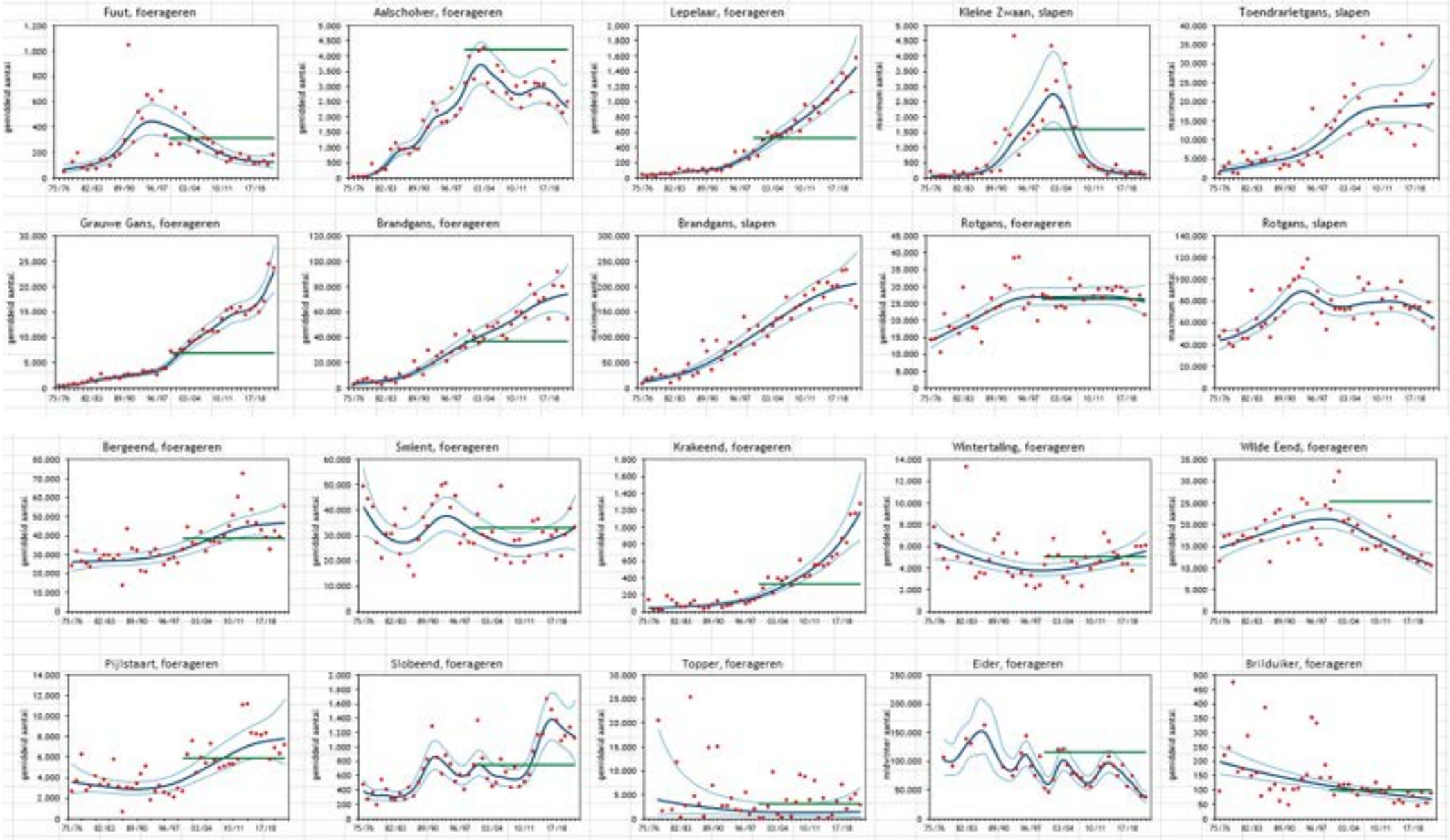

Groenpootruiter
1999/2000 - 2003/2004
Groenpootruiter
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
5
10
20
40
80
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

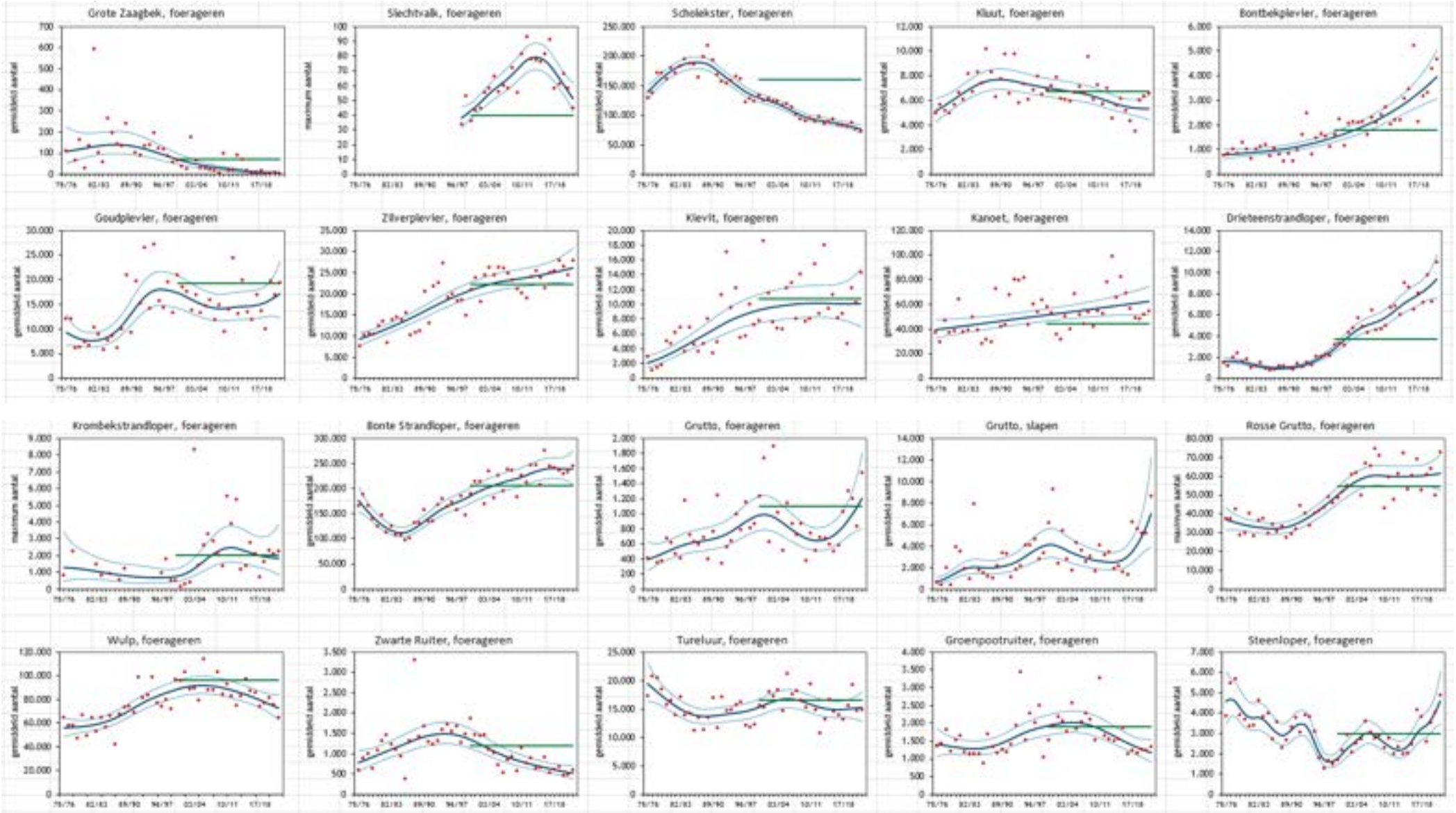

Steenloper
1999/2000 - 2003/2004
Steenloper
2017/2018 - 2021/2022
Gemiddeld aantal
25
50
100
200
400
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker
telgebied

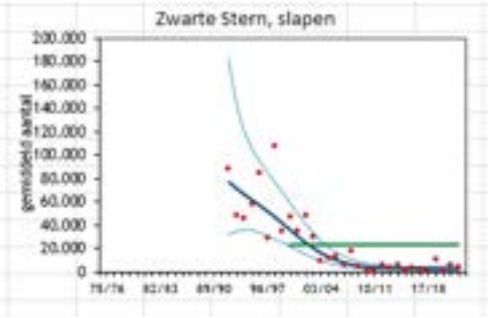

Zwarte Stern
1999/2000 - 2003/2004
Zwarte Stern
2017/2018 - 2021/2022
Slaapplaats maximum
1500
3000
6000
12000
24000
Trendindicatie vanaf 1995/1996
afname
stabiel
toename
onzeker

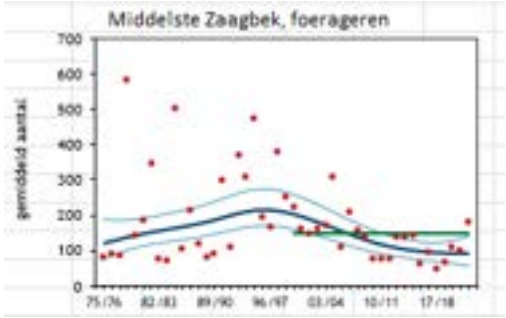
Trends niet-broedvogels Waddenzee

Gegevens Sovon 2024. Groene lijn: niveau doelaantal




Grote Zaagbek, foerageren
Slechtvalk, foerageren
Scholekster, foerageren
Kluut, foerageren
Bontbekplevier, foerageren
Goudplevier, foerageren
Zilverplevier, foerageren
Kievit, foerageren
Kanoet, foerageren
Drieteenstrandloper, foerageren
Krombekstrandloper, foerageren
Bonte Strandloper, foerageren
Grutto, foerageren
Grutto, slapen
Rosse Grutto, foerageren
Wulp, foerageren
Zwarte Ruiter, foerageren
Tureluur, foerageren
Groenpootruiter, foerageren
Steenloper, foerageren


Zwarte Stern, slapen
gemiddeld aantal
200.000
180.000
160.000
140.000
120.000
100.000
80.000
60.000
40.000
20.000
0
75/76
82/83
89/90
96/97
03/04
10/11
17/18

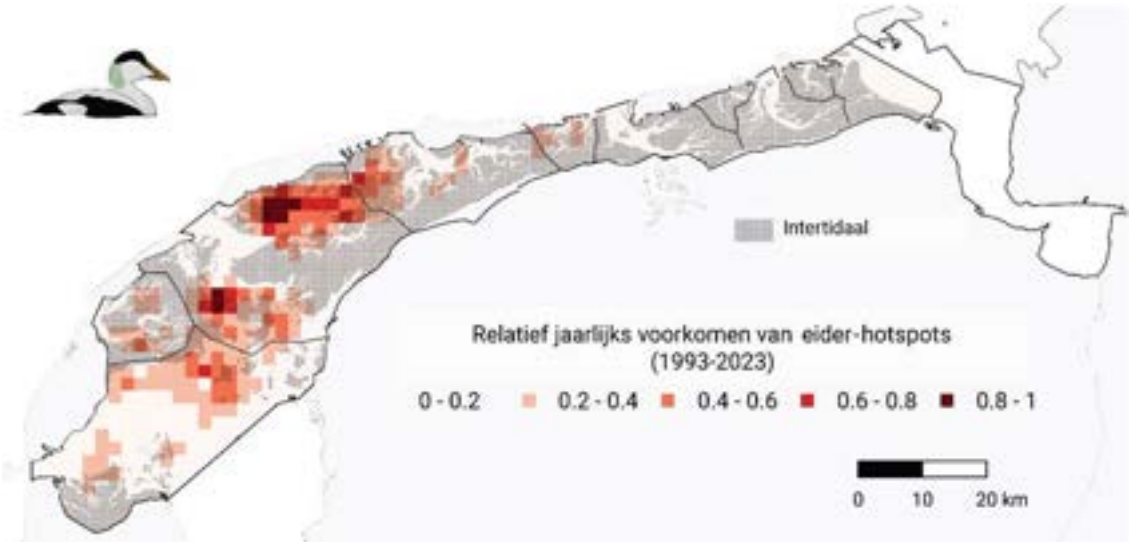

Middelste Zaagbek, foerageren
gemiddeld aantal
700
600
500
400
300
200
100
0
75/76
82/83
89/90
96/97
03/04
10/11
17/18

B1. Vliegtuigtellingen eider

Jaarlijks worden vliegtuigtellingen in de Waddenzee uitgevoerd om de verspreiding van eider in kaart te brengen. Tegenwoordig vinden tellingen plaats in november, januari en maart en bij uitzondering in augustus. Eerder werd geteld in november en januari, en daarvoor alleen in januari. Op basis van vliegtuigtellingen inde winter uit de periode 1993-2023 hebben Meijer et al. (2025) de ligging van belangrijke concentratiegebieden voor eider bepaald (zie paragraaf B1.1). In paragraaf B1.2. worden verspreidingskaarten van eider tijdens vliegtuigtellingen in januari 2024, 2020, 2015, 2011, 2006 en 2001 getooond. In paragraaf B1.3 worden de veranderingen in aantallen in verschillende deelgebieden in januari in de periode 1993-2009 besproken. In paragraaf B1.4 worden verspreidingskaarten getoond van vliegtuigtellingen in de maanden november, maart en augustus. In B1.5 wordt het aantalsverloop tussen 1993 en 2024 getoond.

B1.1. Ligging belangrijke concentratiegebieden in de winter

Meijer et al. (2025) hebben de ligging van belangrijke concentratiegebieden van eider in de winter in de periode 1993-2023 bepaald aan de hand van de gegevens van de vliegtuigtellingen. In onderstaand figuur is de ligging van voor eider belangrijke gebieden weergegeven.



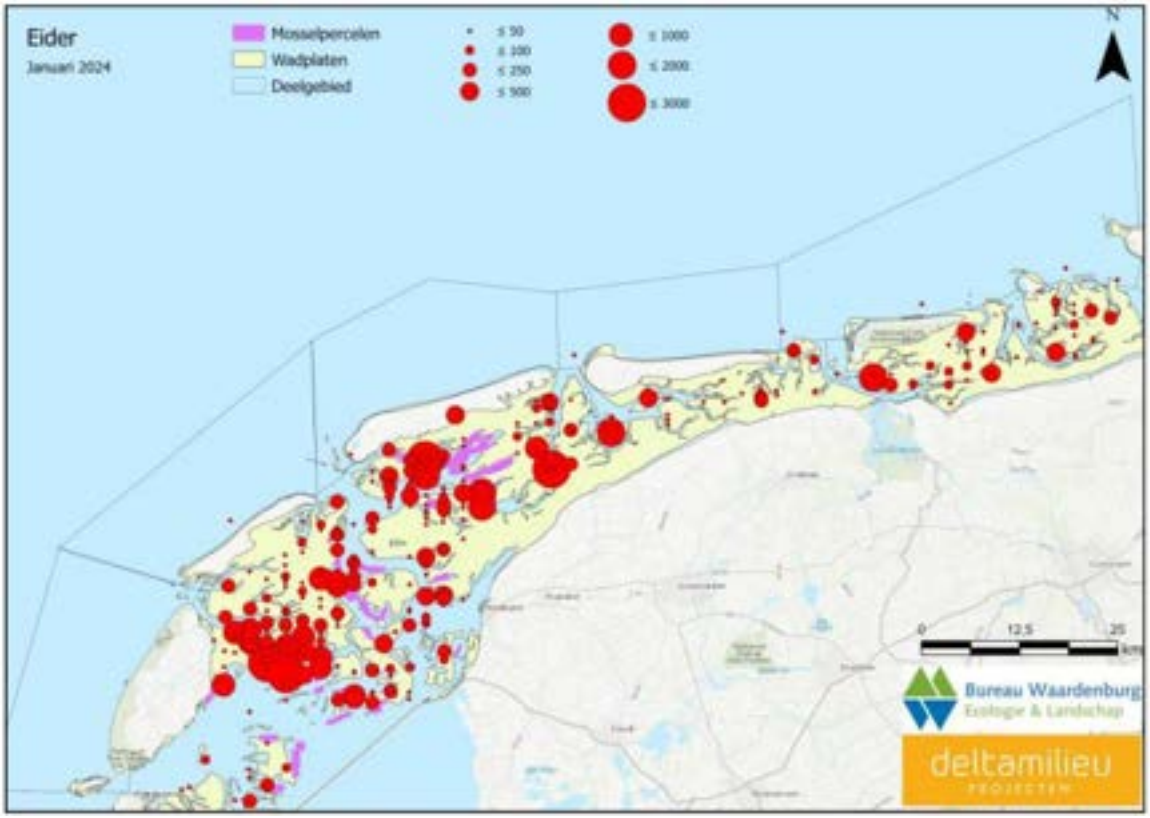
Figuur 1. Ligging belangrijke concentratiegebieden van overwinterende eiders in de periode 1993-2023. Ontleend aan: (Meijer et al., 2025)

De belangrijkste concentratiegebieden bevonden zich in deze periode in de westelijke Waddenzee, in de kombergingen Marsdiep, Vlie en het Borndiep.

B.1.2 Verspreiding in januari

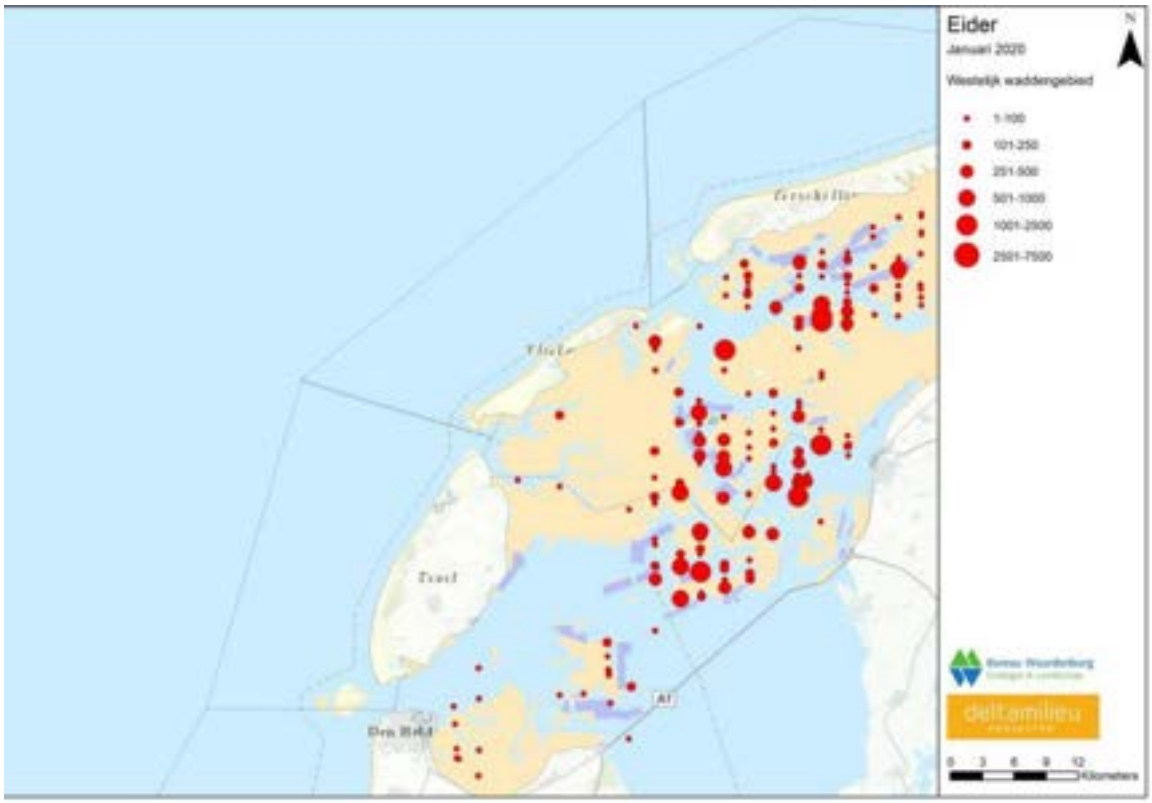
In de figuren 2 t/m 9 is de verspreiding van eidereenden weergegeven tijdens vliegtuigtellingen in de maand januari in 2024, 2020, 2015, 2011, 2006 en 2001. Hieruit blijkt dat er jaarlijks (kleien) verschillen kunnen optreden in de verspreiding van eiders in januari. In 2020 kwamen bij uitzondering meer eiders voor in de oostelijke Waddenzee dan in de westelijke Waddenzee.

Januari 2024

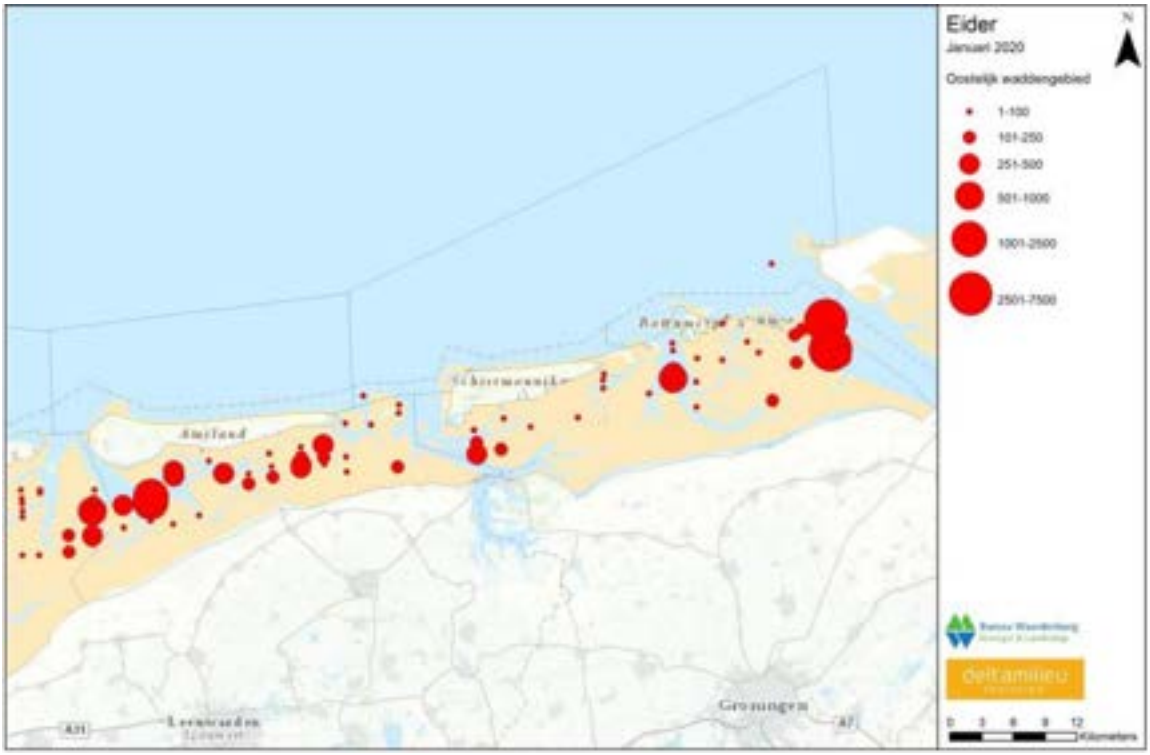


Figuur 2. Verspreiding eidereenden in januari 2024 (Sluijter & Wolf, 2024)

Januari 2020

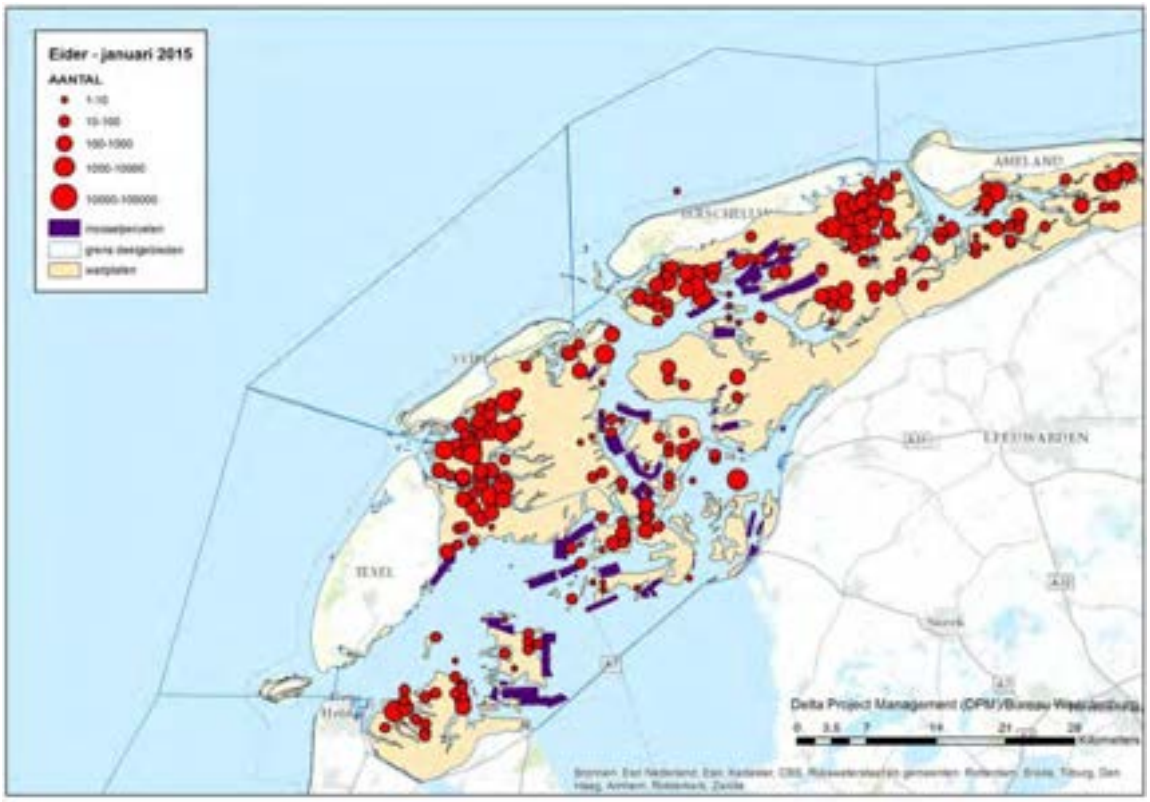


Figuur 3. Verspreiding eidereenden in de westelijke Waddenzee in januari 2020 (Sluijter et al., 2020a)

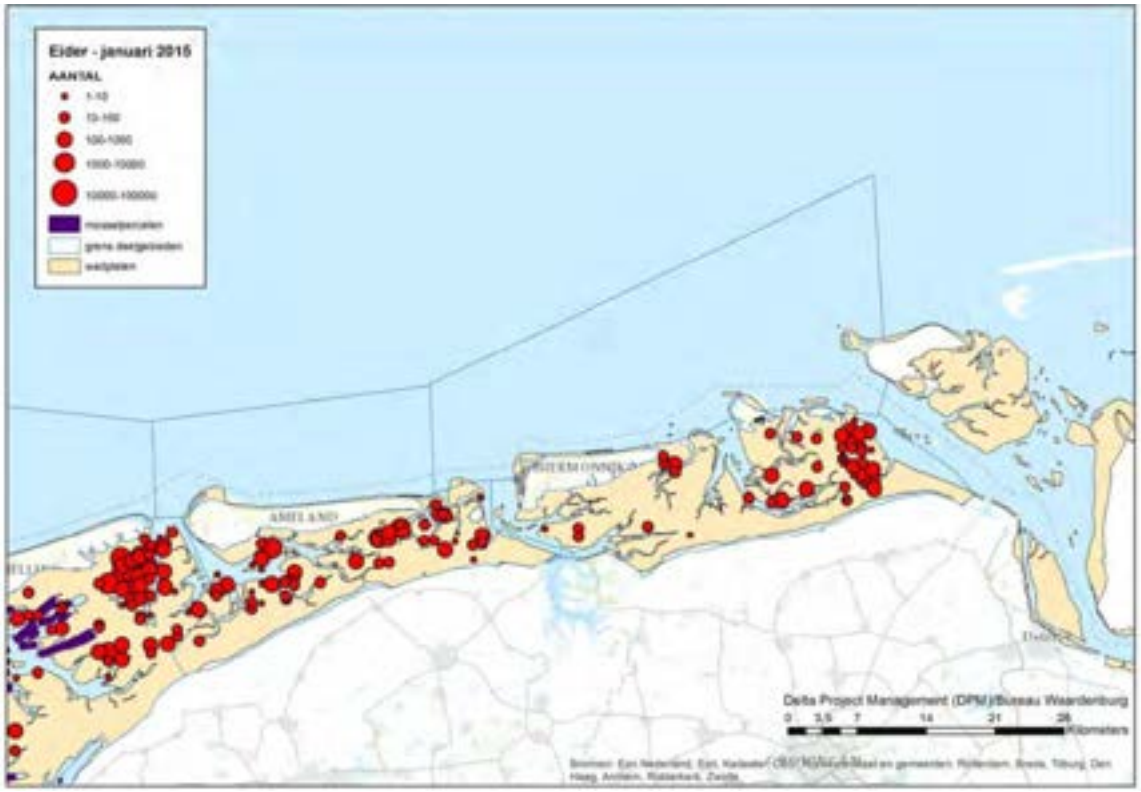


Figuur 4. Verspreiding eidereenden in de oostelijke Waddenzee in januari 2020 (Sluijter et al., 2020a)

Januari 2015

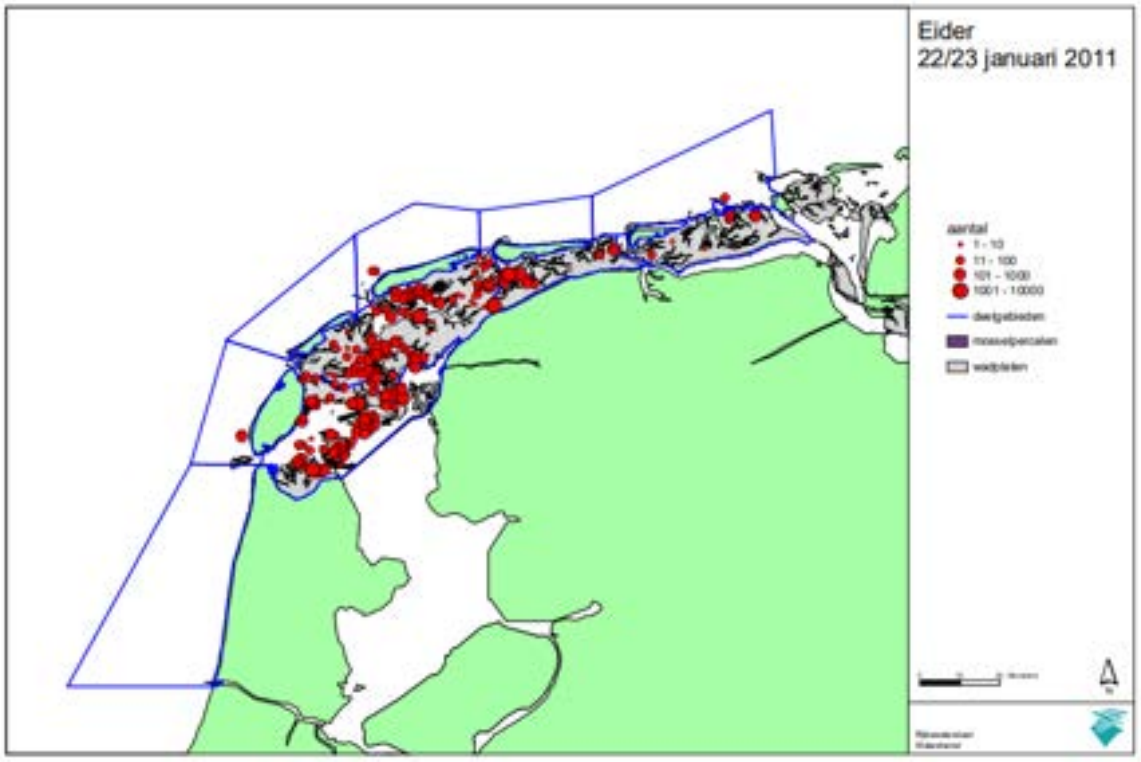


Figuur 5. Verspreiding eidereenden in de westelijke Waddenzee in januari 2015 (Arts et al., 2015)



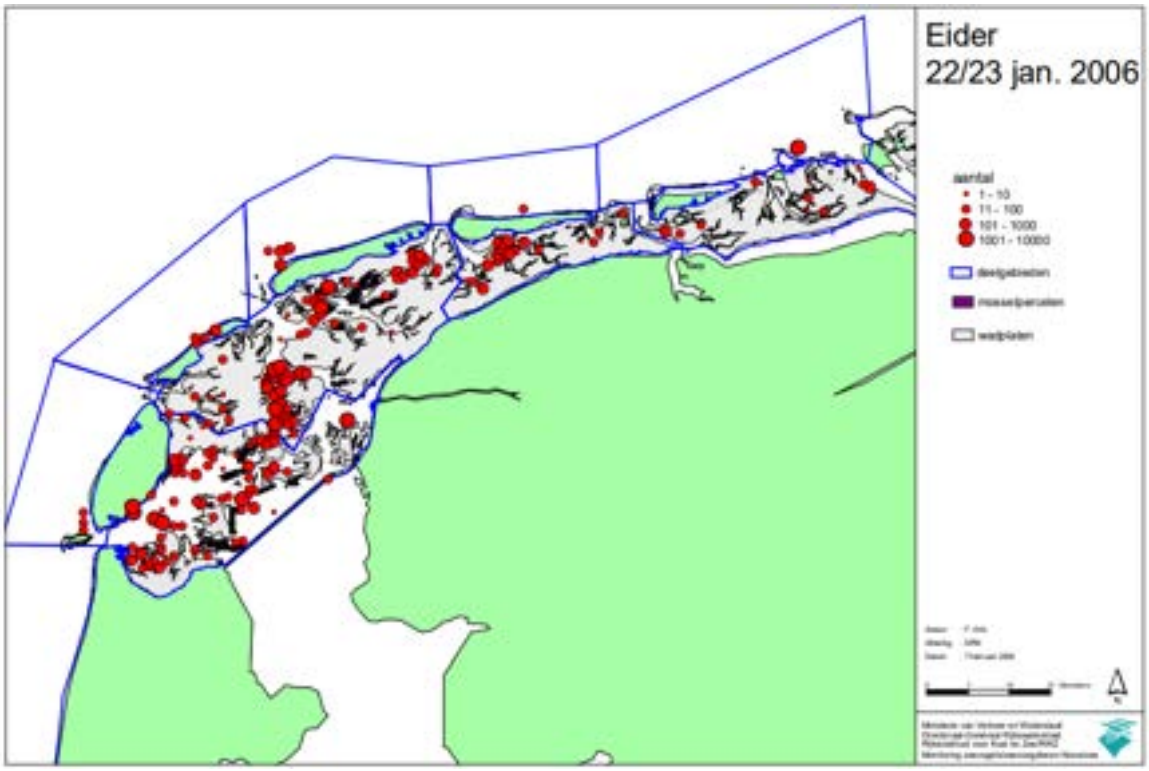
Figuur 6. Verspreiding eidereenden in de oostelijke Waddenzee in januari 2015 (Arts et al., 2015)

Januari 2011



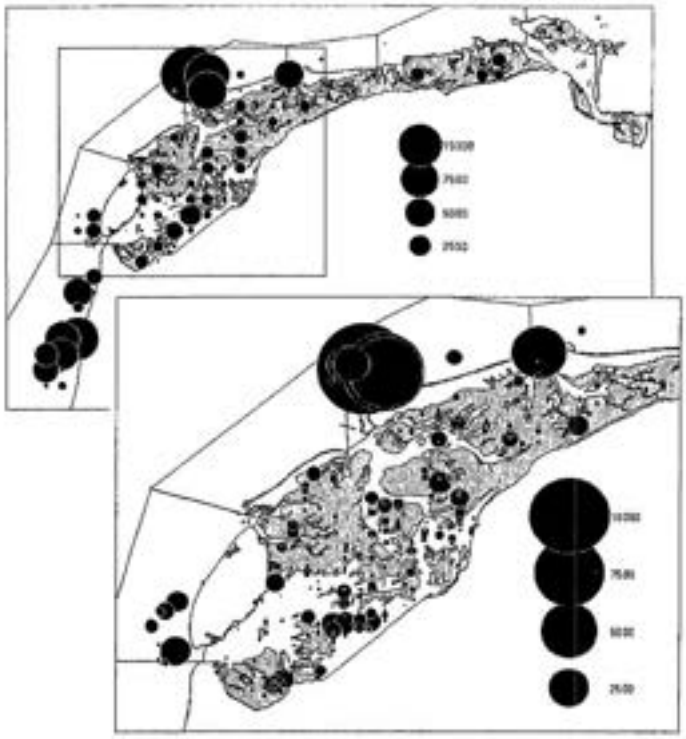
Figuur 7. Verspreiding eidereenden in de Waddenzee in januari 2011. (Arts, 2011)

Januari 2006



Figuur 8. Verspreiding eidereenden in de Waddenzee in januari 2006. (Arts & Berrevoets, 2006)

Januari 2001

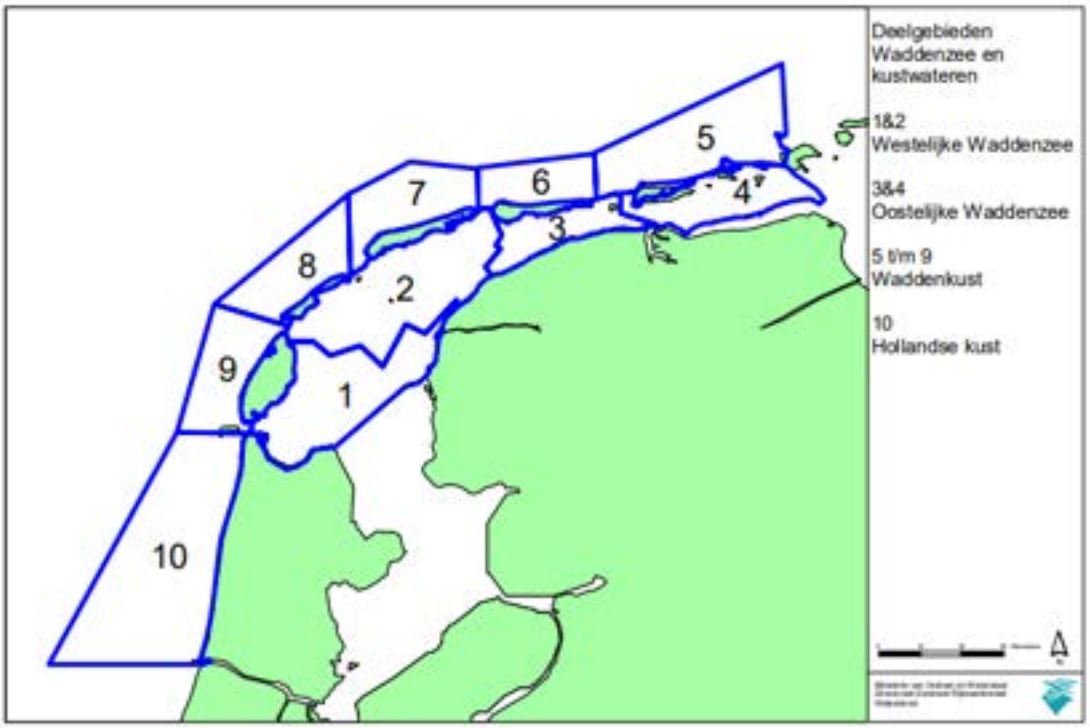


Figuur 2. Verspreiding van Eidereenden in januari 2001, totalen in 5x5 km blokken (boven) en een detailopname van de westelijke Waddenzee (alle monsters).

Figuur 9. Verspreiding eidereenden in de Waddenzee en Noordzeekustzone in januari 2001. Inzet: verspreiding eidereenden in de westelijke Waddenzee. (Berrevoets et al., 2001)

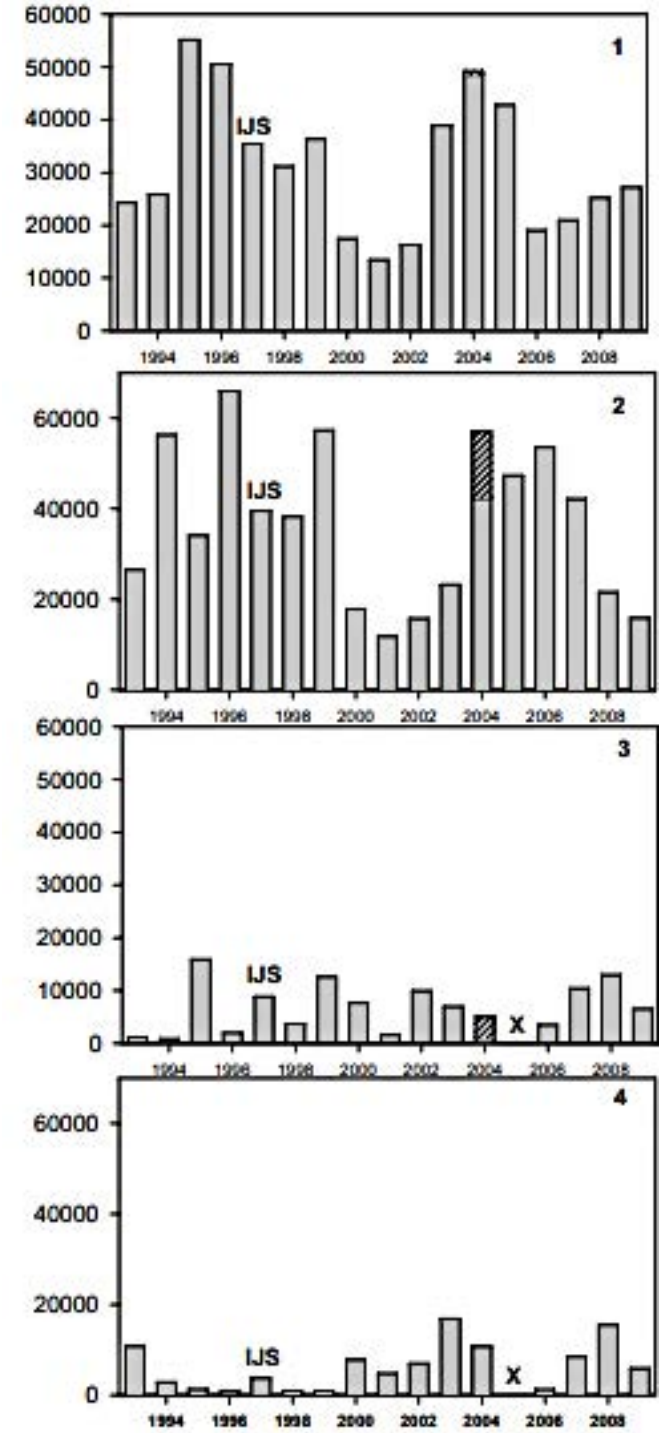
B1.3. Aantallen per deelgebied in januari periode 1993-2009

Voor de periode 1993-2009 zijn gegevens beschikbaar over de aantallen in vier verschillende deelgebieden in de Waddenzee. In onderstaand figuur is de indeling in deelgebieden weergegeven.



Figuur 10. Deelgebieden monitoring eidereenden Waddenzee en Noordzeekustzone (Arts, 2009)

In Figuur 11 is zijn de aantallen eidereenden per deelgebied weergegeven. Hieruit blijkt dat het belang van de westelijke Waddenzee groter is dan de oostelijke Waddenzee. In de periode 2000-2002 vertoonden de aantallen in de westelijke Waddenzee een sterke dip. In de periode 2003-2005 namen de aantallen hier weer sterk toe.

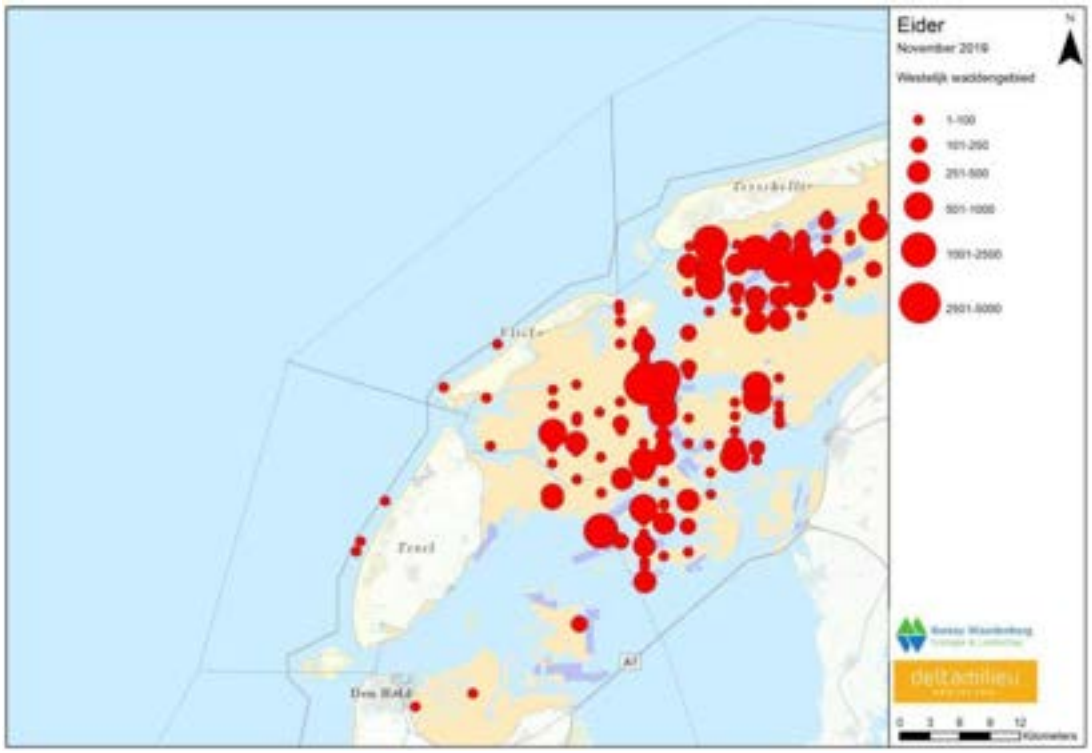


Figuur 11. Aantallen eiders per deelgebied van de Waddenzee (zie figuur 10) in de periode 1993-2009. In 2004 zijn bijgeschatte aantallen gearceerd. Niet geteld = X. (Arts, 2009)

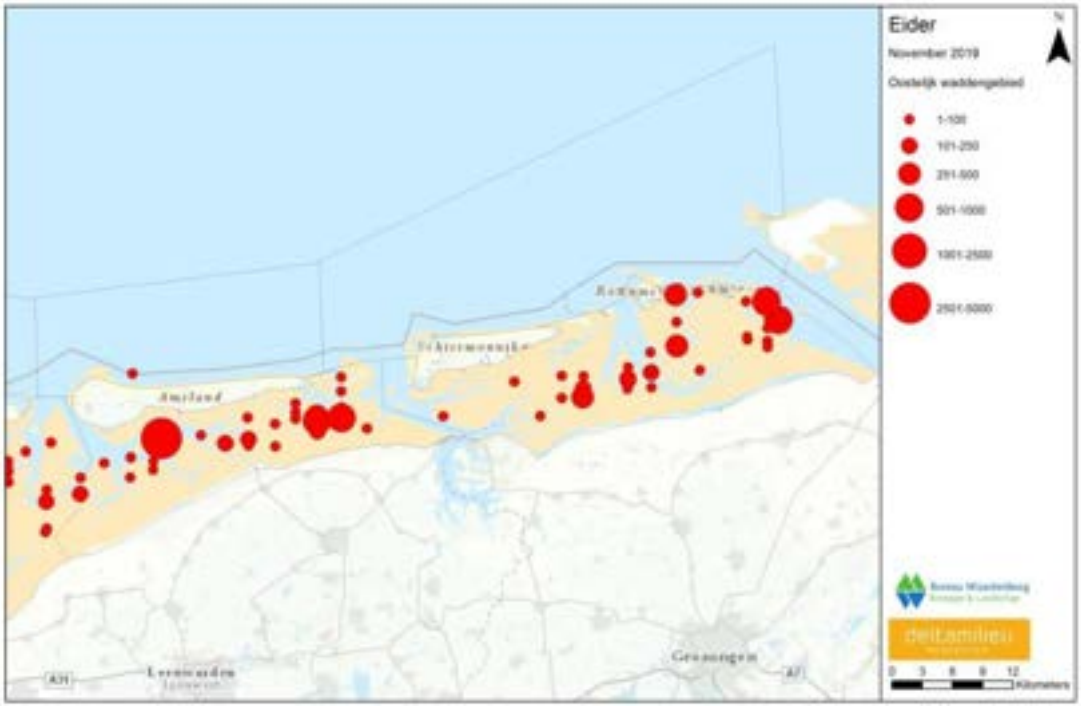
B1.4 Verspreiding in overige maanden

De verspreiding van eider in de Waddenzee tijdens vliegtuigtellingen is weergegeven voor november 2019 en 2023, maart 2022 en 2024 en augustus 2019.

November 2019

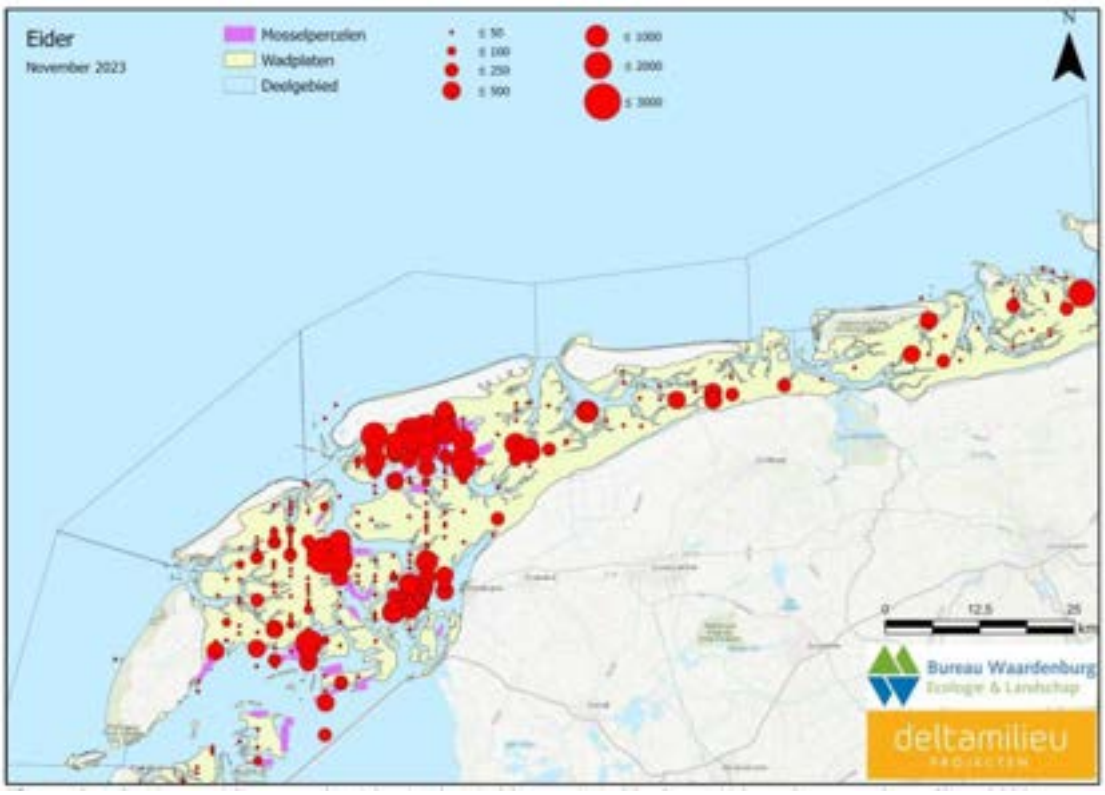


Figuur 12. Verspreiding eidereenden in de westelijke Waddenzee in november 2019. (Sluijter et al., 2020b)



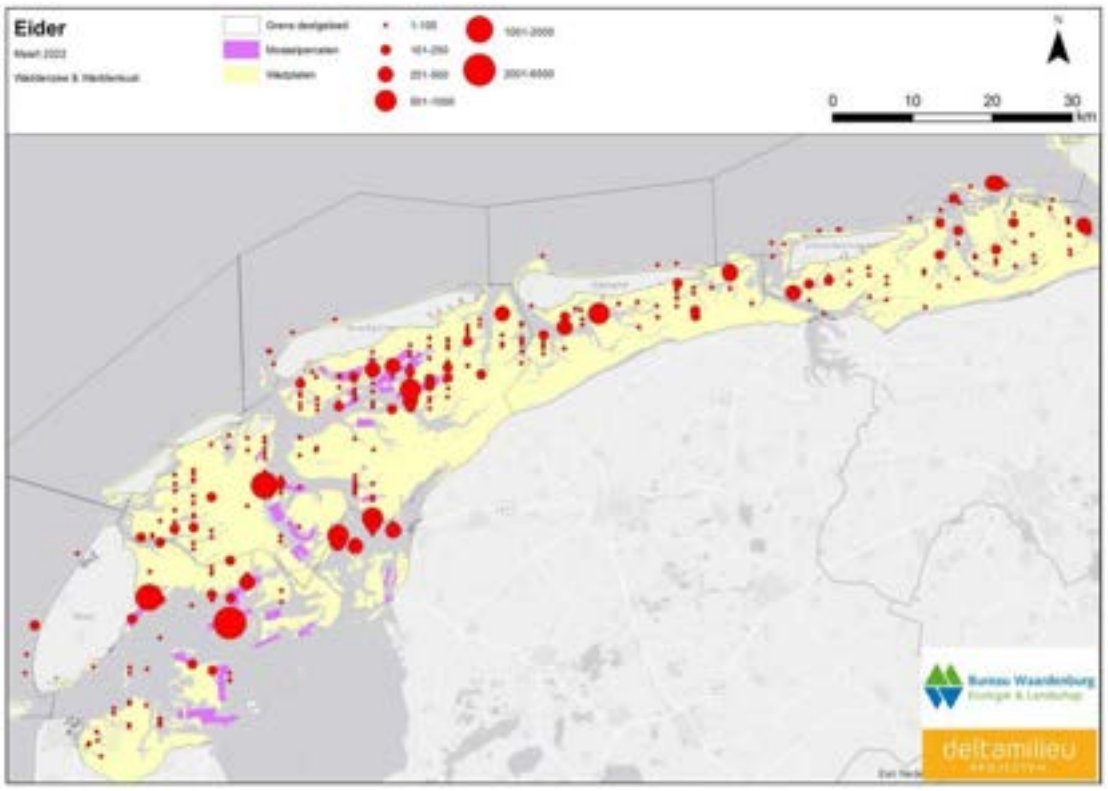
Figuur 13. Verspreiding eidereenden in de oostelijke Waddenzee in november 2019. (Sluijter et al., 2020b)

November 2023



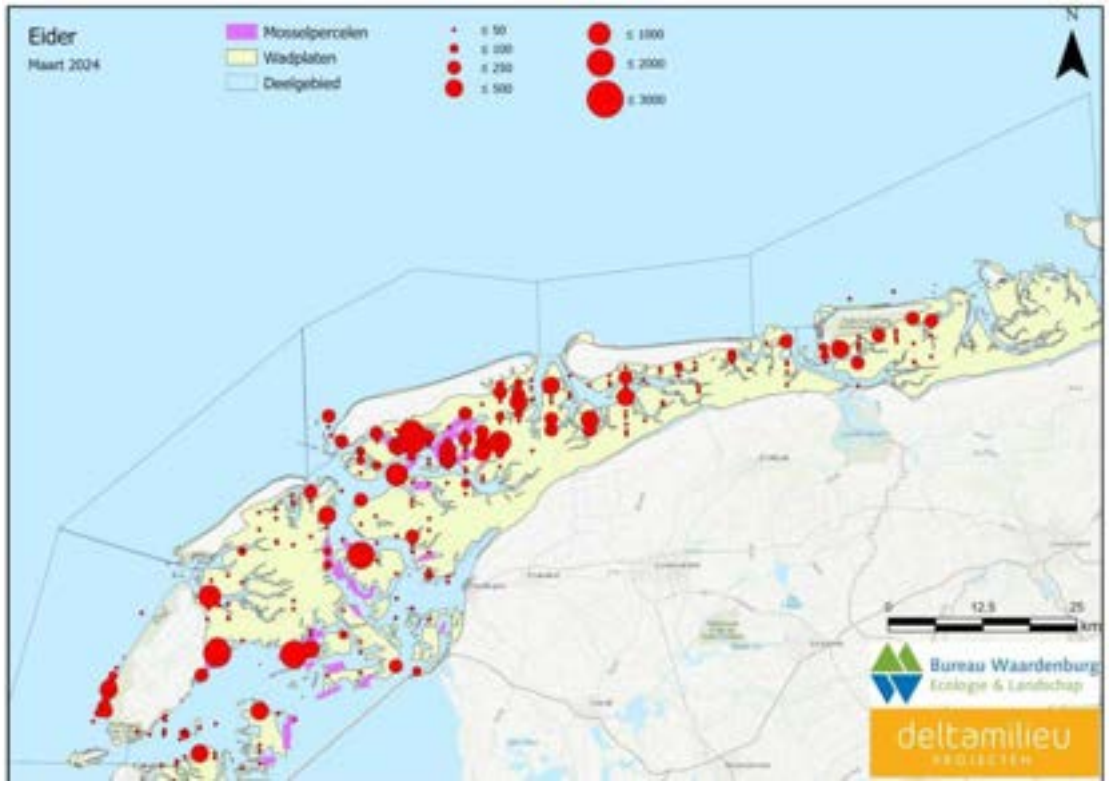
Figuur 14. Verspreiding eidereenden in de Waddenzee in november 2023. (Sluijter & Wolf, 2024)

Maart 2022



Figuur 15. Verspreiding eidereenden in de Waddenzee in maart 2022. (Sluijter et al., 2022).

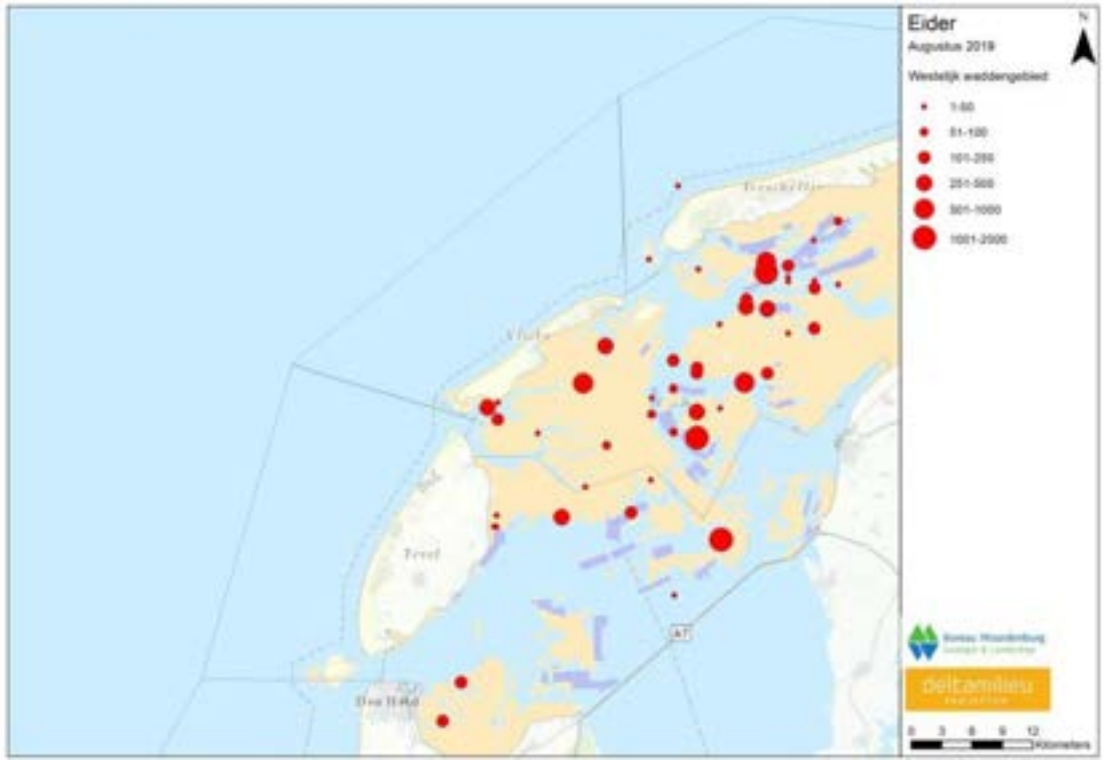
Maart 2024



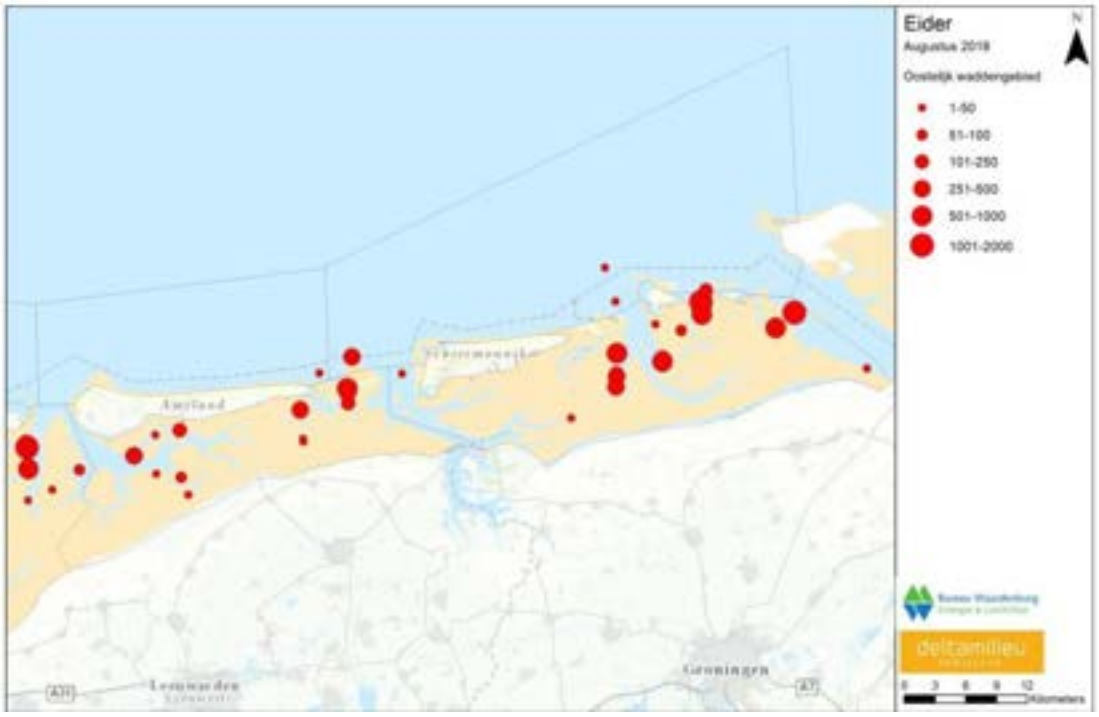
Figuur 16. Verspreiding eidereenden in de Waddenzee en Noordzeekustzone in maart 2024. (Sluijter & Wolf, 2024)

Augustus 2019

De verspreiding van eider in de maand augustus is weergegeven voor het jaar 2019.



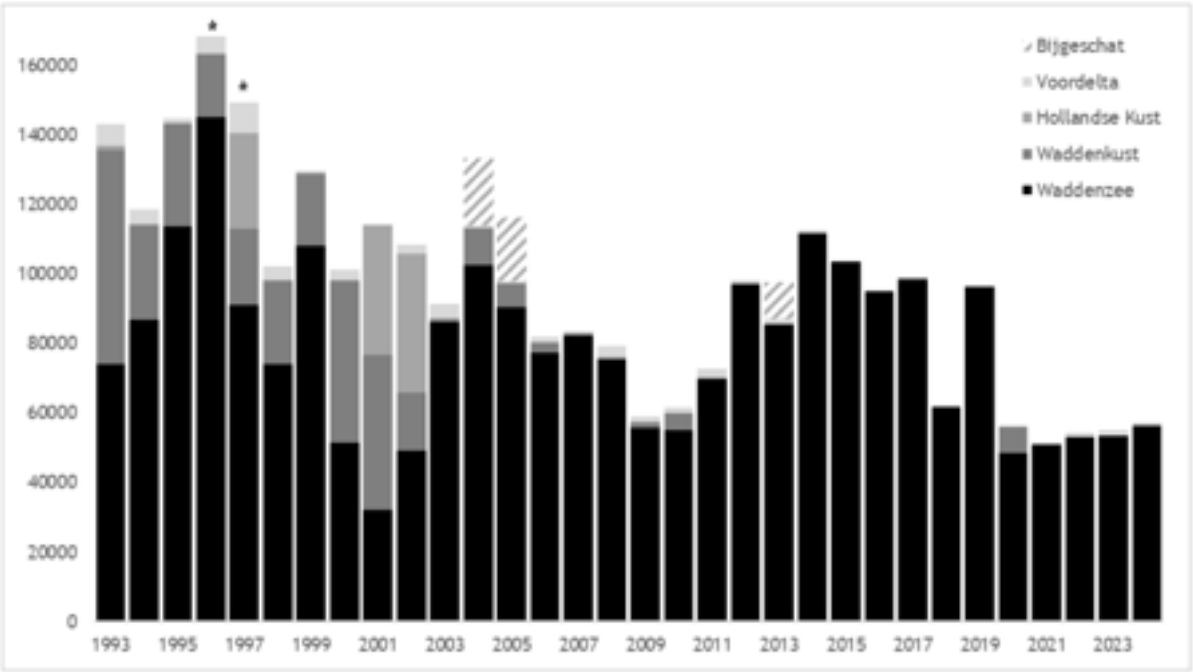
Figuur 17. Verspreiding eidereenden in de westelijke Waddenzee en Noordzeekustzone in augustus 2019. (Sluijter et al., 2020b)



Figuur 18. Verspreiding eidereenden in de oostelijke Waddenzee en Noordzeekustzone in augustus 2019. (Sluijter et al., 2020b)

B1.5 Aantalsverloop 1993-2024

In onderstaand figuur is het aantalsverloop van eider in de periode 1993-2024 weergegeven langs de Nederlandse kust. Hieruit blijkt dat de Waddenzee het belangrijkste gebied is voor eiders. Er is sprake van dips en opleveringen in de aantallen eiders in de Waddenzee. De laatste vijf jaar is het aantal eiders in de Waddenzee vrij stabiel en aanzienlijk lager dan op de referentiedatum in 1994.



Figuur 11. Aantalsverloop van de eider tijdens de (mid)wintertellingen in 1993-2024 in de Waddenzee en langs de Nederlandse kust (= strenge winters, ? = onvolledige of geen telling)* (Sluijter & Wolf, 2024)

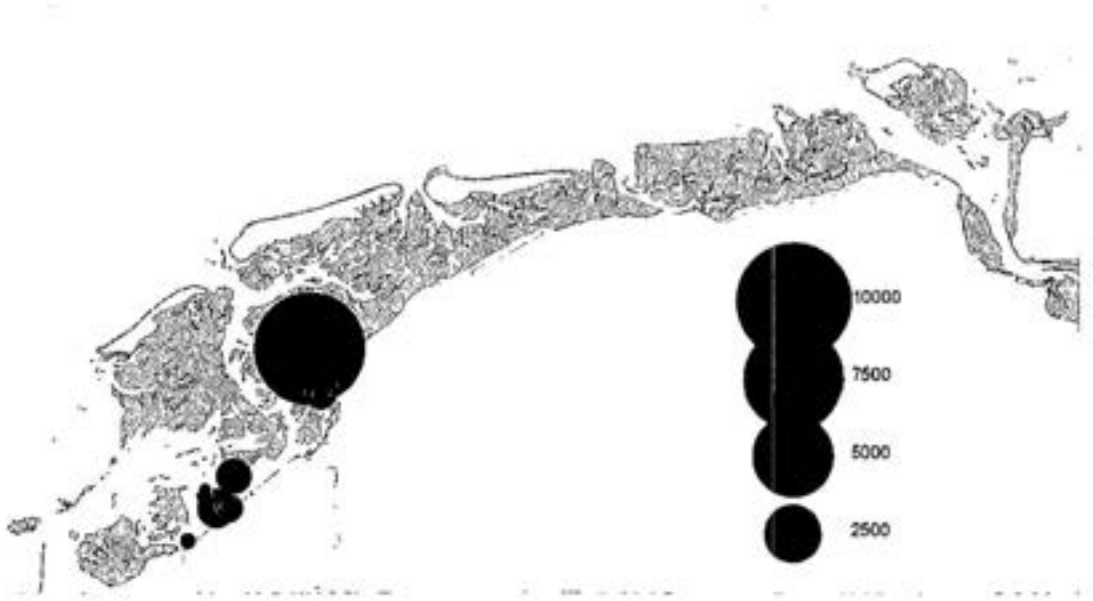
B2. Vliegtuigtellingen topper

Toppers komen alleen in de westelijke Waddenzee voor. Hierbij zijn de gebieden langs de Afsluitdijk en de kust onder Harlingen van belang. De toppers die verblijven in de Waddenzee hebben een sterke relatie met het IJsselmeer en beide gebieden zijn van grote betekenis voor de topper. Vrijwel de gehele Nederlandse populatie verblijft ’s winters aan weerszijden van de Afsluitdijk. In strenge winters, wanneer er sprake is van ijsbedekking in het IJsselmeer, wijken de vogels uit naar de Waddenzee (Sluijter & Wolf, 2024).

In B2.1 wordt de verspreiding van topper getoond tijdens vliegtuigtellingen in januari 2001, 2006, 2011, 2015, 2020 en 2024. In B2.2 wordt de verspreiding van topper getoond tijdens vliegtuigtellingen in november 2019 en 2023 en maart 2020 en 2024. In B2.3 wordt het aantalsverloop voor de periode 1993-2024 getoond.

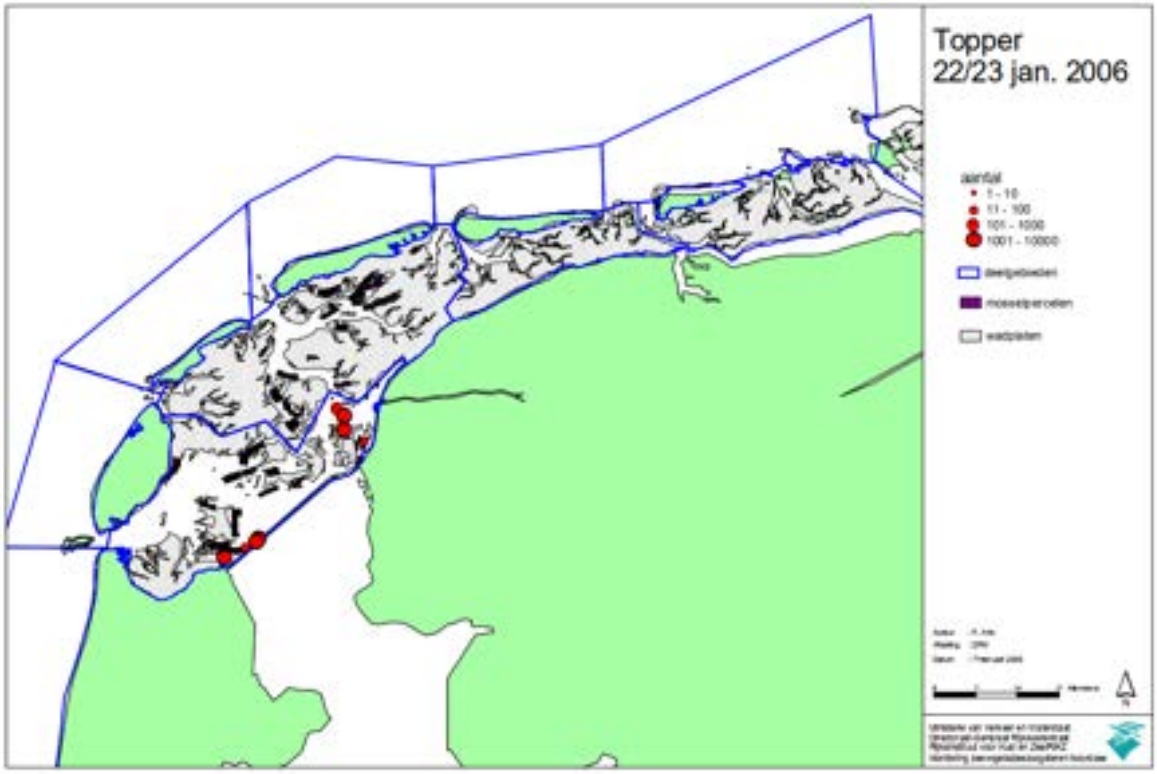
B2.1 Verspreiding topper in januari

Januari 2001



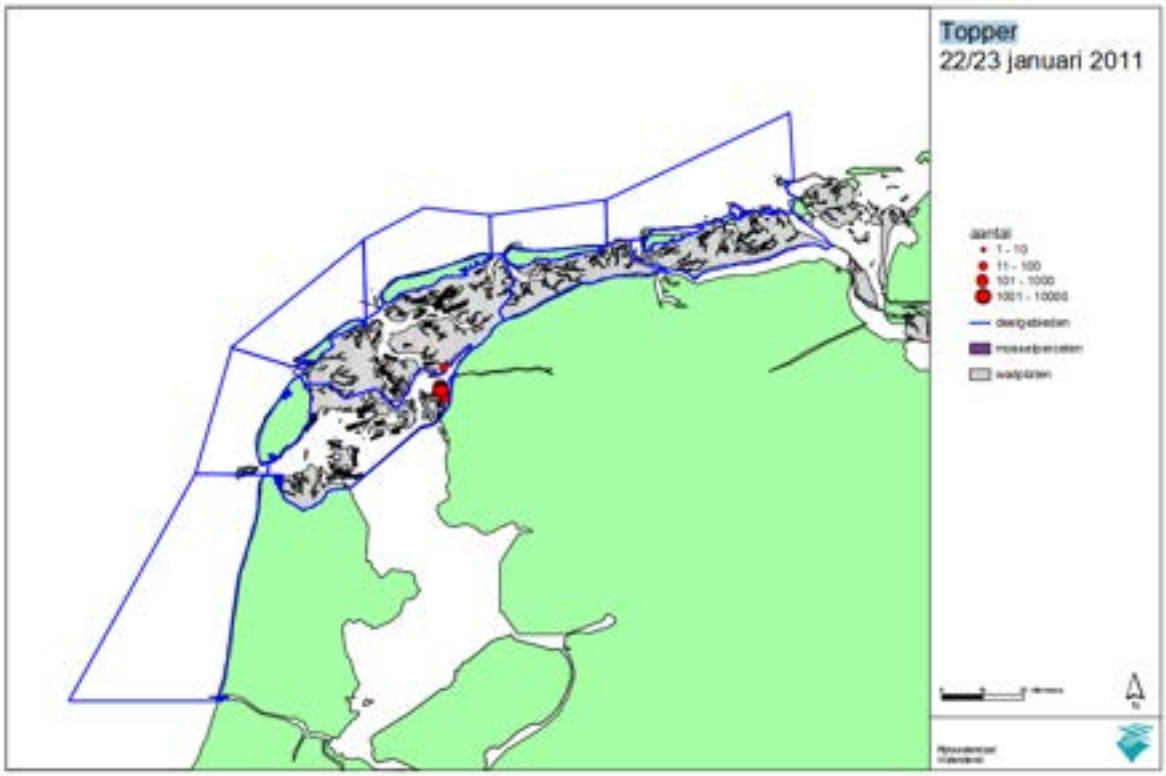
Figuur 1. Verspreiding toppers in de Waddenzee in januari 2001. (Berrevoets et al., 2001)

Januari 2006



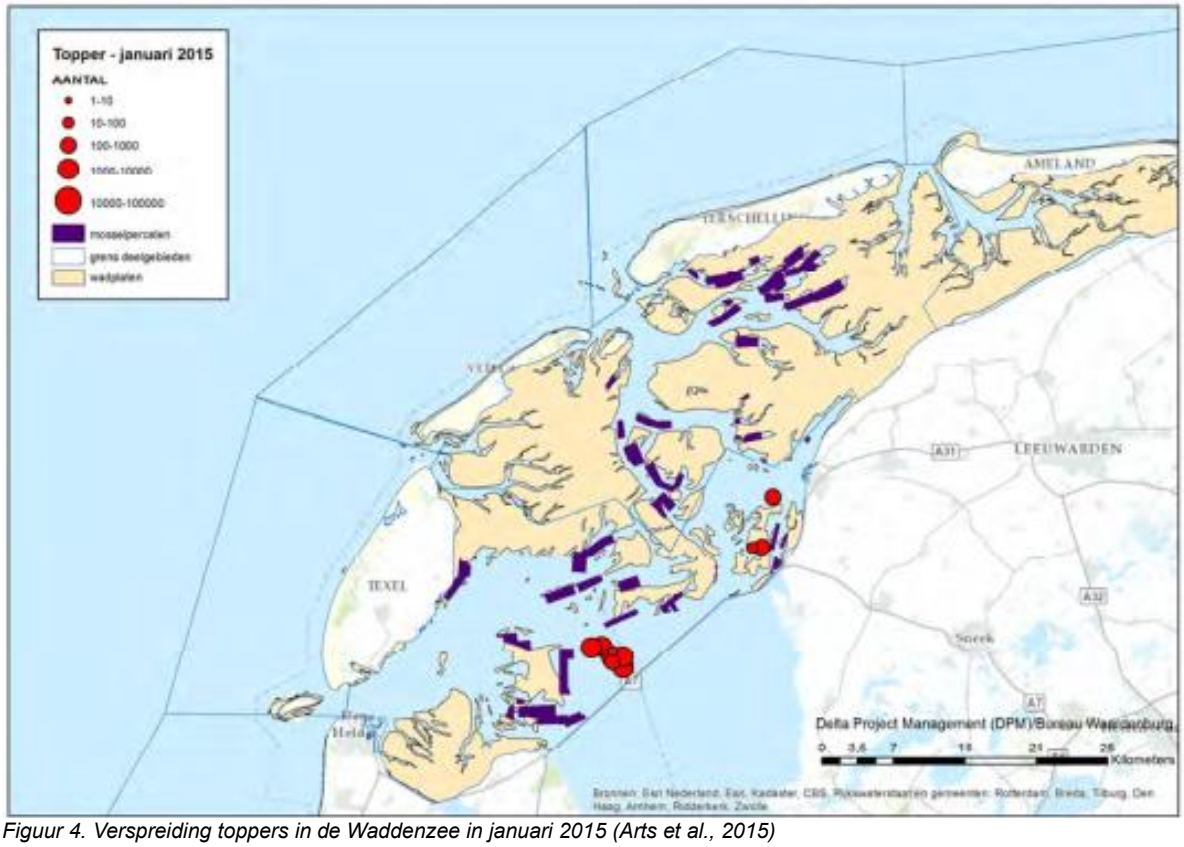
Figuur 2. Verspreiding toppers in januari 2006. (Arts & Berrevoets, 2006)

Januari 2011



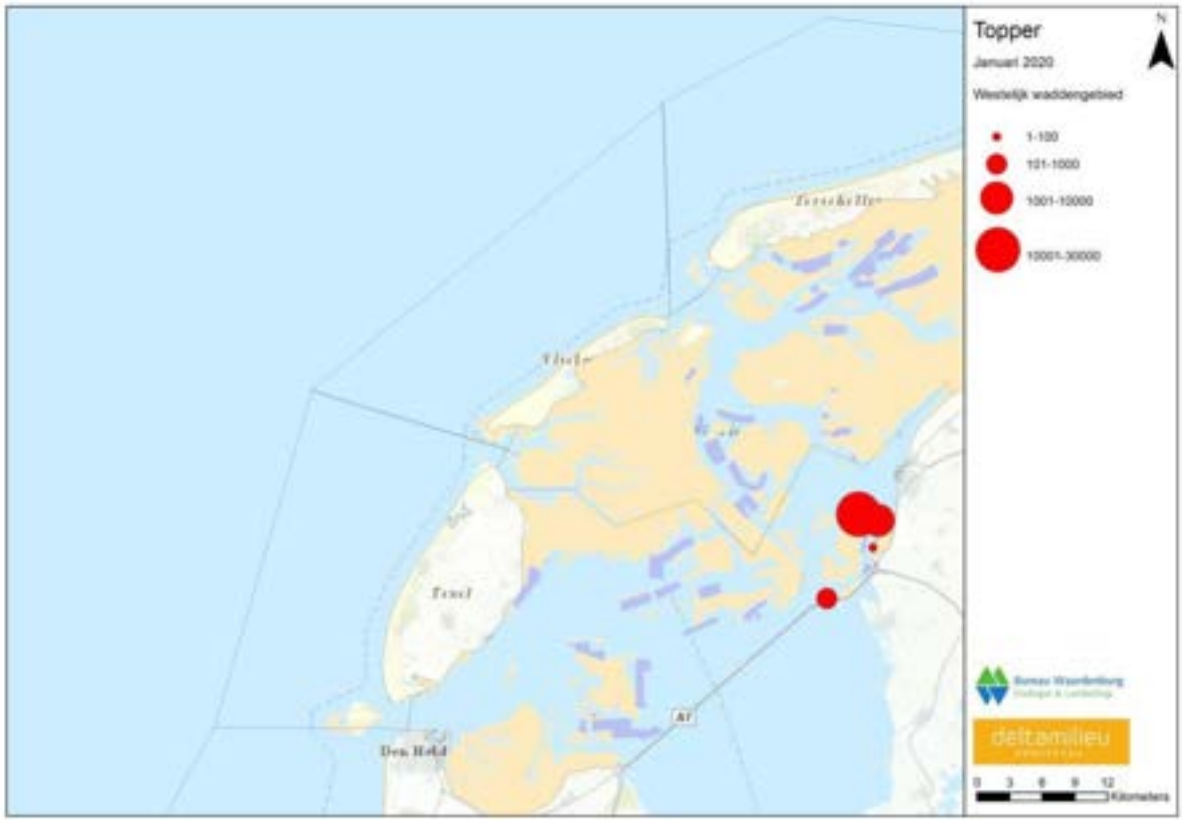
Figuur 3. Verspreiding toppers in de Waddenzee in januari 2011. (Arts, 2011)

Januari 2015



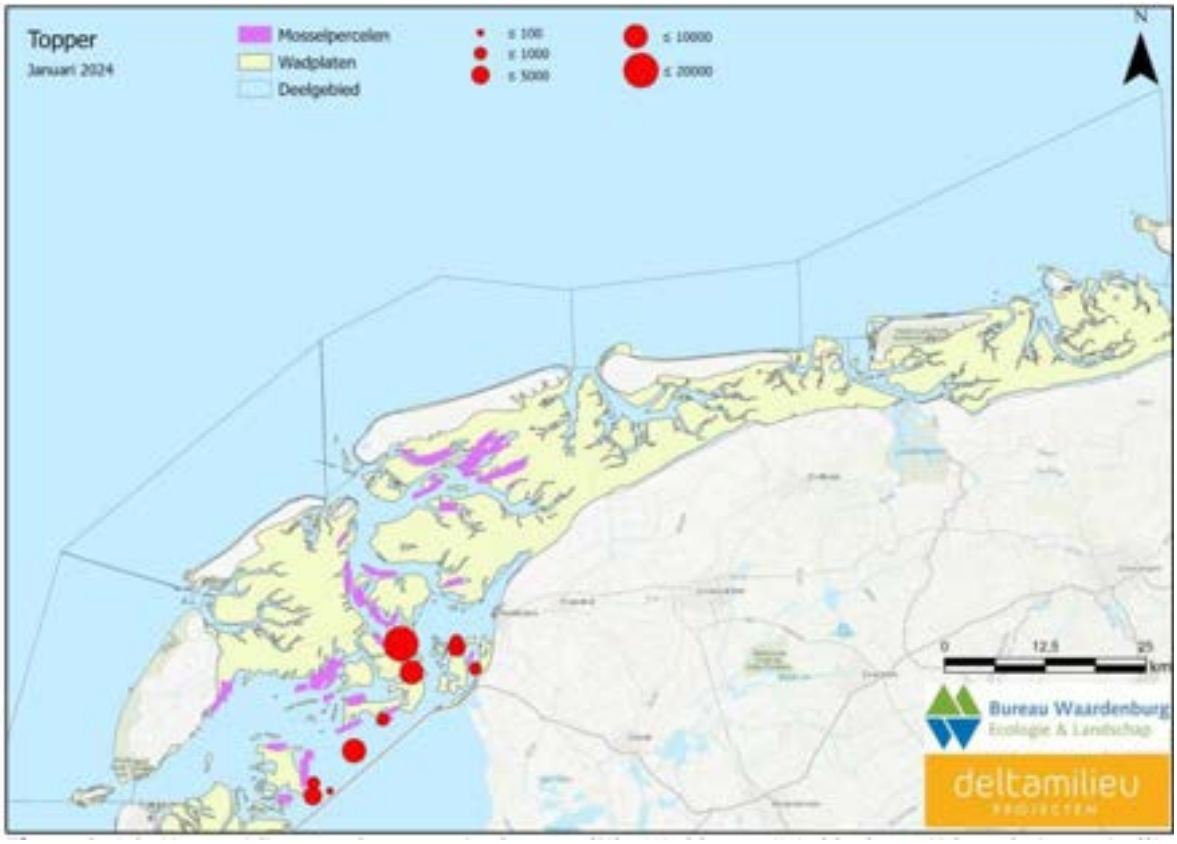
Figuur 4. Verspreiding toppers in de Waddenzee in januari 2015 (Arts et al., 2015)

Januari 2020



Figuur 5. Verspreiding toppers in de Waddenzee in januari 2020 (Sluijter et al., 2020a)

Januari 2024

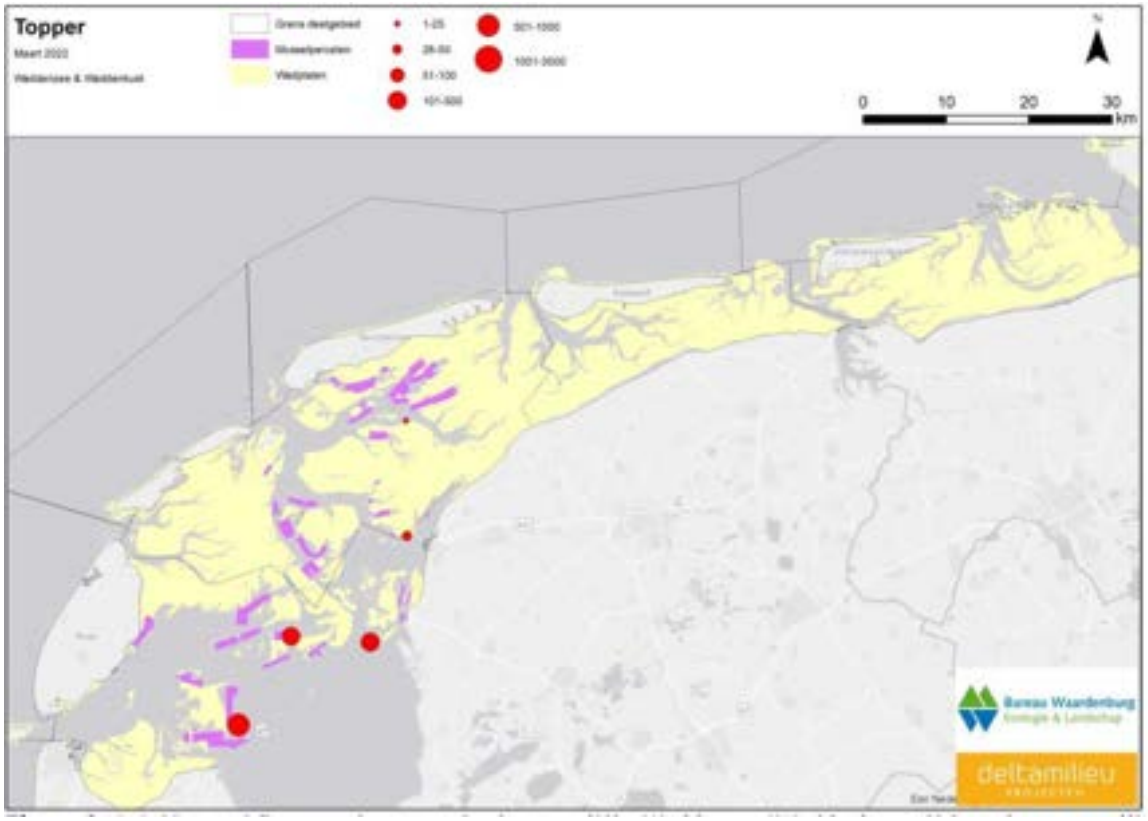


Figuur 6. Verspreiding toppers in de Waddenzee in januari 2024 (Sluijter & Wolf, 2024)

B2.2 Verspreiding in overige maanden

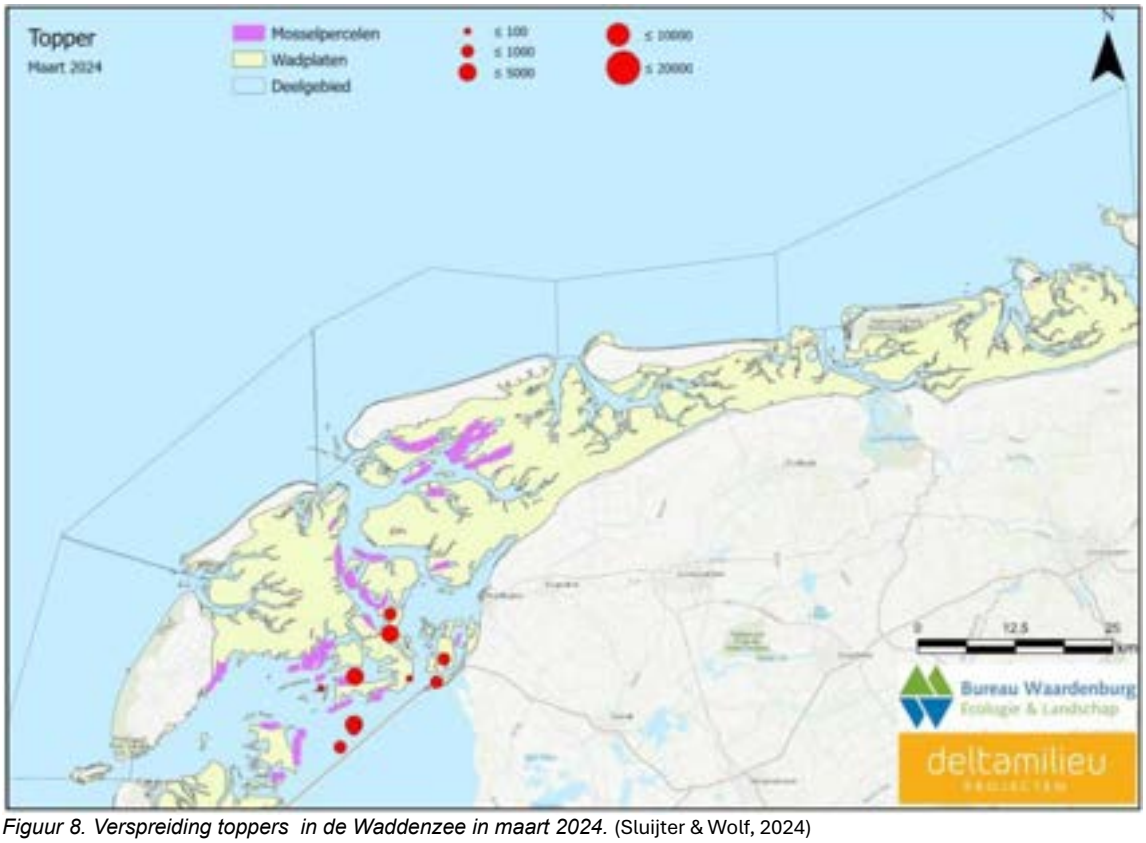
De verspreiding van topper in overige maanden is weergegeven voor maart 2022 en 2024 en november 2019 en 2023. De verspreiding concentreert zich in deze maanden ook in de westelijke Waddenzee. In augustus 2019 zijn geen toppers waargenomen tijdens de vliegtuigtelling (Sluijter et al., 2020b).

Maart 2022



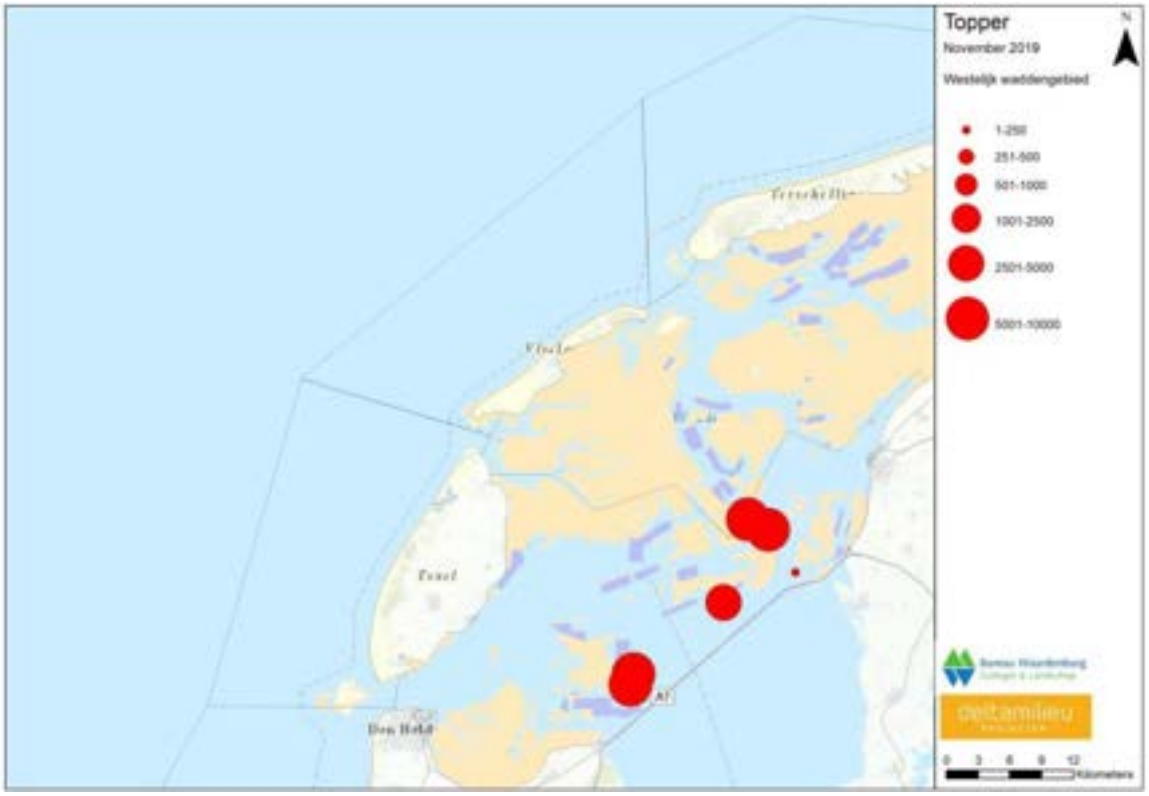
Figuur 7. Verspreiding toppers in de Waddenzee in maart 2022. (Sluijter et al., 2022).

Maart 2024



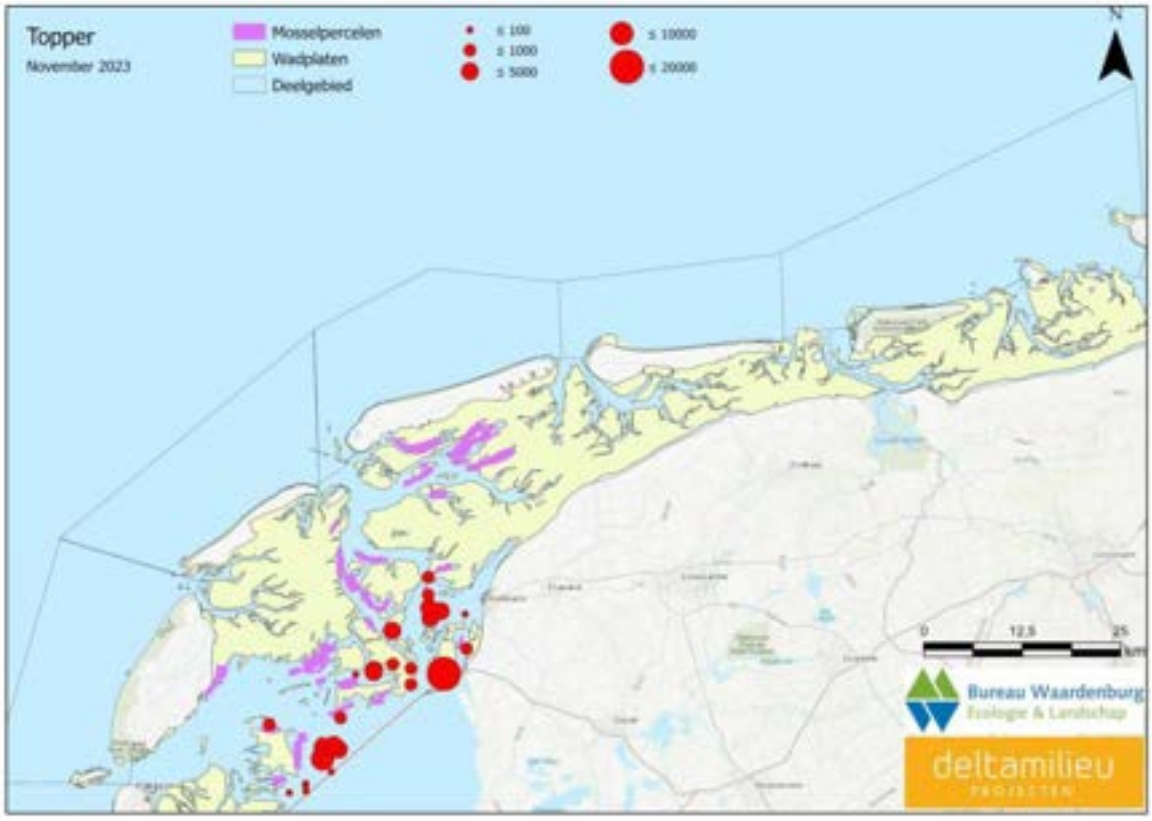
Figuur 8. Verspreiding toppers in de Waddenzee in maart 2024. (Sluijter & Wolf, 2024)

November 2019



Figuur 9. Verspreiding toppers in de westelijke Waddenzee in november 2019. (Sluijter et al., 2020b)

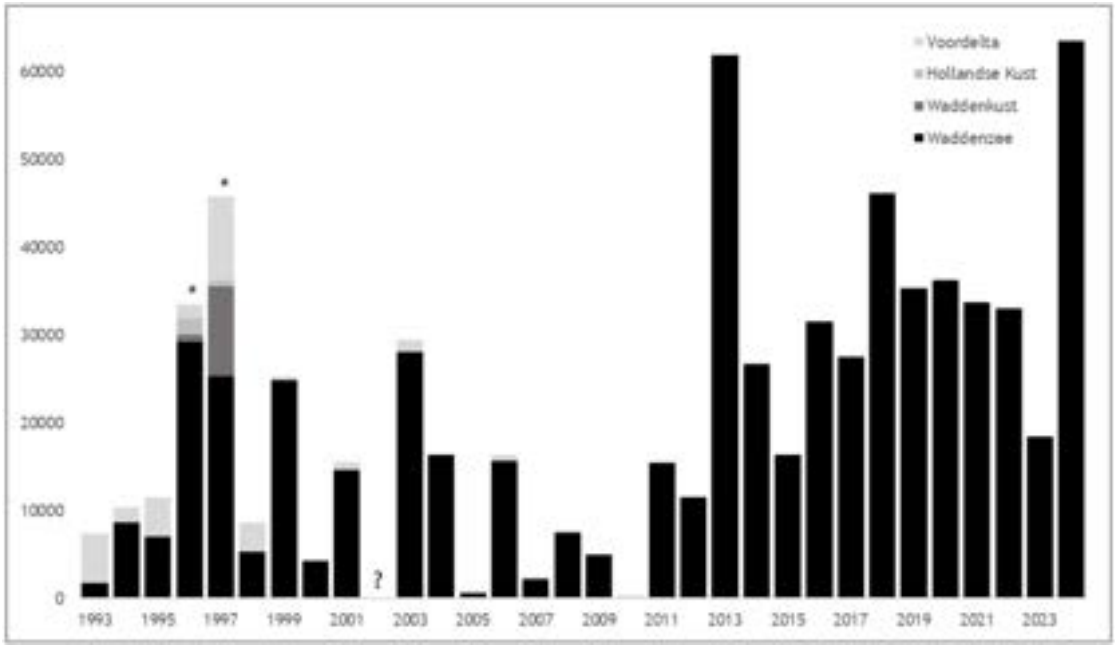
November 2023



Figuur 10. Verspreiding topper in de Waddenzee in november 2023. (Sluijter & Wolf, 2024)

B2.3 Aantalsverloop 1993-2024

In onderstaand figuur is het aantalsverloop van topper langs de Nederlandse kust weergegeven. Hieruit blijkt dat de Waddenzee het belangrijkste zoute water is voor de topper. De aantallen fluctueren jaarlijks, maar over het geheel bezien nemen de aantallen toe in de Waddenzee.



Figuur 11. Aantalsverloop van de topper tijdens de (mid)wintertellingen in 1993-2024 in de Waddenzee en langs de Nederlandse kust (= strenge winters, ? = onvolledige of geen telling).* (*Sluijter & Wolf, 2024)*

Literatuur

Arts, F. A. (2009). *Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en de Nederlandse kustwateren, januari 2009*.

Arts, F. A. (2011). *Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en de Nederlandse kustwateren, januari 2011*.

Arts, F. A., & Berrevoets, C. M. (2006). *Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en de Nederlandse kustwateren, januari 2006*.

Arts, F. A., Lilipaly, S., & Wolf, P. A. (2015). *Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en Nederlandse kustwateren in november 2014 en januari 2015*.

Berrevoets, C. M., Witte, R. H., & Arts, F. A. (2001). *Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en Nederlandse kustwateren, januari 2001*.

Meijer, K. J., Frankne, O., Bijleveld, A., van Eerden, M., Witte, S., Holthuijsen, S. J., Smeele, Q., van der Heide, T., Govers, L. L., van der Eijk, A., & Olff, H. (2025). Klein deel onderwaternatuur Waddenzee adequaat beschermd. *De Levende Natuur*, *126*(2), 72–75. https://delevendenatuurmagazine.nl/de-levende-natuur-nummer-02-2025/klein-deel-onderwaternatuur-waddenzee-adequaat-beschermd/

Sluijter, M., Arts, F. A., Lilipaly, S. J., & Wolf, P. A. (2020a). *Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en Nederlandse kustwateren in augustus en november 2019 en januari 2020*.

Sluijter, M., Arts, F. A., Lilipaly, S. J., & Wolf, P. A. (2020b). *Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en Nederlandse kustwateren in augustus en november 2019 en januari 2020*.

Sluijter, M., Arts, F. A., Lilipaly, S. J., & Wolf, P. A. (2022). *Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en Nederlandse kustwateren in december 2021, januari en maart 2022*.

Sluijter, M., & Wolf, P. A. (2024). *Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en Nederlandse kustwateren in november 2023, januari en maart 2024*.

Bijlage 7 Rapport kansen en knelpunten broed- en niet-broedvogels



Aantalstrends, verspreiding, knelpunten- en kansen vogels Waddenzee en Noordzeekustzone

Kees Koffijberg
Romke Kleefstra
André van Kleunen

Sovon-rapport 2024/95

Sovon

Aantalstrends, verspreiding, knelpunten- en kansen vogels Waddenzee en Noordzeekustzone

Kees Koffijberg, Romke Kleefstra & André van Kleunen

Sovon-rapport 2024/95
Dit rapport is samengesteld in opdracht van
Altenburg & Wymenga

Sovon

Altenburg & Wymenga ECOLOGISCH ONDERZOEK

Colofon

© Sovon Vogelonderzoek Nederland 2024

Dit rapport is samengesteld in opdracht van Altenburg & Wymenga.

Wijze van citeren: Koffijberg K., Kleefstra R. & van Kleunen A. 2024. Aantalstrends, verspreiding, knelpunten- en kansen vogels Waddenzee en Noordzeekustzone. Sovon-rapport 2024/95. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Foto's omslag: Romke Kleefstra.

ISSN-nummer: 2212 5027
Sovon Vogelonderzoek Nederland
Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen

e-mail: info@sovon.nl
website: www.sovon.nl

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar worden gemaakt d.m.v. druk, fotokopie, microfilm, of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Sovon en/of opdrachtgever.

Inhoud

1. Inleiding 6

2. Aanpak 7

3. Toelichting aantalstrends en verspreiding 8
3.1. Waddenzee 8
3.1.1. Bespreking broedvogels 8
3.1.1.1. Eenden 8
3.1.1.2. Lepelaars 8
3.1.1.3. Roofvogels en uilen 9
3.1.1.4. Steltlopers 9
3.1.1.5. Meeuwen, sterns 10
3.1.2. Bespreking niet-broedvogels inclusief voedselgroepen 11
3.1.2.1. Futen en aalscholvers 11
3.1.2.2. Ganzen en zwanen 11
3.1.2.3. Eenden 12
3.1.2.4. Lepelaars 14
3.1.2.5. Roofvogels 14
3.1.2.6. Steltlopers 14
3.1.2.7. Sterns 16
3.2. Noordzeekustzone 17
3.2.1. Bespreking broedvogels 17
3.2.1.1. Steltlopers 17
3.2.1.2. Sterns 17
3.2.2. Bespreking niet-broedvogels 17
3.2.2.3. Duikers en aalscholvers 17
3.2.2.4. Eenden 18
3.2.2.5. Steltlopers 18
3.2.2.6. Meeuwen 19

Literatuur 20

Bijlage 1. Doelsoorten Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone 24

1. Inleiding

Voor de doeluitwerking van de Natura 2000-beheerplannen heeft Altenburg & Wymenga behoefte aan een uitwerking van de populatiestatus van niet-broedvogels en broedvogels van de Waddenzee en de Noordzeekustzone. Sovon Vogelonderzoek Nederland is gevraagd hierin te voorzien. Concreet gaat het om het volgende:

Broedvogels
Scope: overzicht van alle broedvogels waarvoor een instandhoudingsdoel geldt voor de Waddenzee (incl. Eems-Dollard), en Noordzeekustzone (zie bijlage 1 voor soortenlijst).

- Lange termijn ontwikkeling op Natura 2000-gebiedsniveau: trend op populatieniveau (sinds 1990).
- Verspreidingskaarten: van het voorkomen tussen 2016-2022 op Natura 2000-gebiedsniveau.
- Toelichting per soortgroep volgens taxonomische groepen per gebied met:
  - een korte bespreking van de belangrijkste gebieden en biotopen in de Waddenzee en Noordzeekustzone en
  - knelpunten en kansen.

Niet-broedvogels
Scope: overzicht van alle niet-broedvogels waarvoor een instandhoudingsdoel geldt voor de Waddenzee (incl. Eems-Dollard) en Noordzeekustzone (zie bijlage 1 voor soortenlijst).

- Lange termijn ontwikkeling op Natura 2000-gebiedsniveau: trend op soortniveau (sinds halverwege jaren ‘90);
- Lange termijn ontwikkeling op deelgebiedniveau (binnen een Natura 2000-gebied) (sinds halverwege jaren ’90);
- Verspreidingskaarten per soort, waarbij de aantallen per deelgebied zijn opgeteld (indien mogelijk vanaf halverwege jaren ’90 en anders vanaf het eerste jaar sindsdien dat er voldoende data zijn).
- Voor soorten die geen gebruik maken van hoogwatervluchtplaatsen (hvp’s) zijn kaarten opgenomen met verspreiding op het open water/per hoofdtelgebied. (Voor de soorten die zich concentreren op hvp’s zijn de aantallen op locatieniveau weergegeven).
- Toelichting per soortgroep volgens taxonomische groepen per gebied met:
  - een korte beschrijving met als zwaartepunt verspreiding,
  - opvallende ontwikkelingen,
  - knelpunten en kansen.

Verantwoording
Vanuit Altenburg & Wymenga werd begeleid door Dagmar Heidinga. Vanuit Sovon is dit project uitgevoerd door Erik van Winden, Lara Marx (analyse aantalstrends en verspreiding), Kees Koffijberg, Romke Kleefstra (toelichting aantalstrends en verspreiding, knelpunten en kansen) en André van Kleunen (coordinatie). De conceptrapportage werd beoordeeld door Dagmar Heidinga en Anne Wolma (Altenburg en Wymenga en Arjen Goutbeek (Sovon). De opmaakredactie van dit rapport werd verzorgd door Laura Hondshorst (Sovon).

2. Aanpak

Broedvogels
Voor de broedvogels is gebruik gemaakt van de gegevens uit het Meetnet Broedvogels (BMP). Dit meetnet legt de aantalsveranderingen van vrijwel alle Nederlandse broedvogelsoorten vast middels telgegevens die vergaard worden door broedvogelinventarisaties. De telgebieden liggen verspreid over heel Nederland, waaronder in de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone. Zie voor meer informatie over broedvogelmonitoring Boele *et al.* (2024).

Niet-broedvogels
Voor de niet-broedvogels is gebruik gemaakt van de gegevens uit het Meetnet Watervogels. Binnen dit meetnet worden alle watervogels vrijwel maandelijks geteld in voor watervogels belangrijke waterrijke gebieden. Het aantal vogels is eventueel niet getelde gebieden worden volgens een vaste systematiek bijgeschat. Voorts worden ganzen en zwanen geteld in belangrijke foerageergebieden (ganzengebieden), die veelal in agrarisch gebied liggen. Op deze manier worden aantallen en verspreiding van watervogels gedurende het najaar- en winterseizoen vastgelegd. Daarnaast zijn er gegevens van de Midwintertelling, die aanvullend zijn op de watervogeltelling, aangezien deze éénmaal per winter (januari) plaatsvindt, om zodoende meer algemene wintervogels vast te leggen. Zie voor meer informatie over de watervogelmonitoring Hornman *et al.* (2024). Een groot deel van de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone liggen binnen de telgebieden van dit telnetwerk.

3. Toelichting aantalstrends en verspreiding

De aantalstrends worden als Excelbestand geleverd en verspreidingskaarten als Pdf's. Het gaat om de volgende bestanden:

Broedvogels
- Trends broedvogels Waddenzee en Noordzeekustzone: *trends_broedvogels_Waddenzee_Noordzeekust*
- Verspreidingskaarten broedvogels Waddenzee en Noordzeekustzone: *kaarten_broedvogels_Waddenzee_Noordzeekustzone*

Niet-broedvogels
- Verspreidingskaarten niet-broedvogels Noordzeekustzone: *kaarten_noordzeekustzone_nietbroedvogels*
- Verspreidingskaarten niet-broedvogels Waddenzee: *kaarten_waddenzee_nietbroedvogels*
- Trends niet-broedvogels Noordzeekustzone: *Trends_noordzeekustzone_nietbroedvogels*
- Trends niet-broedvogels Waddenzee: *Trends_waddenzee_nietbroedvogels*
- Trends niet-broedvogels deelgebieden Noordzeekustzone Fuut-Grote Zaagbek: *Trends_waddenzeekaartdeelgeb_nietbroedvogels_1*
- Slechtvalk_Steenloper: *Trends_waddenzeekaartdeelgeb_nietbroedvogels_2*

Hieronder volgt per Natura 2000-gebied en per (samengevoegde) familiegroep een korte toelichting op de verspreiding en trends. Daarbij wordt tevens ingegaan op knelpunten en kansen voor soorten.

Veel informatie is ontleend aan de in oktober 2024 bijgewerkte Bouwstenen ten behoeve van het strategisch plan Natura 2000. (https://stats.sovon.nl/pub/publicaties?type=12). Knelpunten en maatregelen zonder bronvermelding zijn hieraan ontleend.

3.1. Waddenzee

3.1.1. Bespreking broedvogels

3.1.1.1. Eenden

Eider
Het aantal broedende Eiders in de Waddenzee neemt sinds het einde van de jaren negentig af door de toentertijd optredende sterfte onder volwassen vogels en kuikens als gevolg van onder andere voedselgebrek (Camphuysen *et al.* 2002, Kats 2007). Hoewel de voedselsituatie verbeterde, herstelde de populatie zich sindsdien niet (Smit 2018). De huidige aantallen bevinden zich ver onder het doelaantal, al moeten we bij die gerapporteerde aantallen wel een slag omdat de soort lastig te tellen is. Dit is vermoedelijk mede de oorzaak van de onzekere trend over de laatste twaalf jaar. Knelpunt voor Eiders is in ieder geval een (te) laag broedsucces (Koffijberg *et al.* 2021) en dit lijkt zowel in de nestfase te spelen (predatie door bruine rat, in ieder geval vastgesteld op Vlieland) als in de kuikenfase (te weinig jongen worden vliegvlug om de populatie in stand te houden, oorzaken minder goed in beeld). Het is onduidelijk in hoeverre het broedsucces wordt beïnvloed door het voedselaanbod in de winter en daarmee de conditie van de vrouwtjes Eiders voorafgaand aan het broedseizoen. Beperkingen in het broedhabitat lijken geen rol te spelen, afgaande op de brede beschikbaarheid van kwelders, strandvlaktes en lage duinen en ook de betrekkelijke rust die in veel van dit type habitat op de eilanden heerst tijdens het broedseizoen.

In verband met het lage broedsucces zou voor de belangrijkste broedplaatsen nagegaan kunnen worden of rattenpredatie een algemeen probleem is en zo ja, om (experimenten te starten om) deze predatie tegen te gaan.

3.1.1.2. Lepelaars

Lepelaar
Lepelaars broeden voornamelijk op de Waddeneilanden, waar ze in vergelijking met de vastewal grotendeels ongemoeid worden gelaten door landpredatoren. De aantallen namen tot rond 2010 toe en de soort maakte vanuit de Nederlandse Waddenzee een spectaculaire uitbreiding door naar de Duitse en Deense Waddenzee. In de Nederlandse Waddenzee bevindt het aantal broedparen zich ruim boven het doelaantal. In de afgelopen jaren is de toename afgevlakt en gestabiliseerd de omvang van de broedpopulatie. Dit past goed bij de eerder door Oudman *et al.* (2017)

voorspelde draagkrachtbeperkingen wat betreft de voedselvoorziening. Het vrijwaren van de eilanden voor grondpredatoren (waartoe ook bruine rat behoort) is een belangrijke voorwaarde om de broedplaatsen aantrekkelijk te houden. Lokaal is ook uitbreiding van broedlocaties mogelijk (bijv. Polder Breebaart bij de Dollard), maar dit zal sterk afhangen van het predatierisico ter plaatse.

3.1.1.3. Roofvogels en uilen

Bruine Kiekendief
Bruine Kiekendieven broeden zowel op de Waddeneilanden als het vasteland, in het laatste geval met name plaatselijk langs de Friese kust en in de Dollard. Het aantal broedparen ligt ongeveer op het niveau van het doelaantal, volgend op een lichte afname na 2018. De trend over de laatste twaalf jaar is stabiel. Langs de vastewal is predatierisico een belangrijk knelpunt, al ontbreekt het aan broedsucces-gegevens om dit te kwantificeren (hoog predatierisico evenwel vastgesteld bij diverse soorten kustbroedvogels, o.a. Koffijberg *et al.* 2021, Koffijberg & Bos 2021). Eventuele knelpunten op de eilanden liggen eerder op het vlak van voedselvoorziening (mede in relatie tot vegetatieontwikkelingen en aanbod konijnen) dan beschikbaarheid van broedhabitat (Provincie Fryslân 2023a).

Blauwe Kiekendief
De Blauwe Kiekendief komt sinds 2001 niet meer voor als broedvogel in het Natura 2000-gebied Waddenzee. De laatste broedparen in het Waddengebied bevinden zich in het Natura 2000-gebied Duinen en Lage land Texel en Duinen Terschelling. In 2023 ging het om drie nesten op elk van deze eilanden (Boele *et al.* 2024). De soort balanceert daarmee op de rand van uitsterven in Nederland. Hoewel er lokale initiatieven zijn om de omstandigheden voor de soort te verbeteren (Wij en Wadvogelsprogramma) blijft de situatie precair. Onderzoek met kleurringen en zenders liet eerder ook zien dat ook buiten het broedseizoen de soort in zwaar weer zit en de overlevingskansen verlaagden door de slechte voedselsituatie in dit deel van het jaar (van Turnhout *et al.* 2013). Vergelijkbaar is het beeld in de Duitse Waddenzee, waar de soort na aanvankelijk betere ontwikkelingen dan in de Nederlandse Waddenzee nu eveneens op het punt van uitsterven staat (Koffijberg *et al.* 2020).

Velduil
De Velduil is een nomadische soort, die gebieden opzoekt met een goed voedselaanbod. Het voorkomen wordt dus mede gestuurd door fluctuaties in het voedselaanbod. Dit is ook de verklaring voor een opvallende toename in 2023, onder andere door vestigingen op de Friese kwelder en Schiermonnikoog (Boele *et al.* 2024). Ter contrast werd in 2020 geen enkel broedpaar geteld. De trend is dan ook onzeker en gezien de kleine aantallen in 2020-2022 (onder het doelaantal) lijkt het perspectief niet gunstig. In het kader van het Wij en Wadvogelsprogramma wordt lokaal het voedselaanbod voor Velduil (en Blauwe Kiekendief) gestimuleerd, maar dit heeft (nog) niet geleid tot een structurele toename. Het uitzonderingsjaar 2023 is eerder ingegeven door een goed aanbod aan veldmuizen (aantalspiek in de woelmuizencyclus) en werd ook buiten het Natura 2000-gebied Waddenzee, zoals in het binnenland van Friesland opgemerkt (Boele *et al.* 2024). Een eerder muizenpiek in 2014 en 2019 leidde in de Waddenzee niet tot een opvallende toename zoals in 2023.

3.1.1.4. Steltlopers

Kluut
Kluten zijn wat betreft hun manier van foerageren voornamelijk in gebieden met slikkig wad te vinden en hebben het zwaartepunt van de broedverspreiding dan ook vooral langs het vasteland liggen, vooral langs de Fries-Groningse kust en in de Dollard. Een belangrijk deel broedt inmiddels in wetlands binnendijks (Hegewiersterfjild, Klutenplas, Ruidhorn), net buiten de grens van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Vestigingen op de kwelders, voorheen het belangrijkste broedgebied, staan vooral sterk onder druk van het toegenomen predatierisico (Koffijberg *et al.* 2021, Koffijberg & Bos 2021). Wanneer maatregelen genomen worden (rasters, inrichting) om het predatierisico te verlagen, dan trekt een dergelijke beschermde locatie in korte tijd grote aantallen Kluten aan en zijn de vogels ook in staat succesvol te nestelen, zoals te zien bij de kleiput op de Dollardkwelder (Loonstra 2023). Dit is ook de reden dat het aantal Kluten recent wat is toegenomen (na jarenlange afname sinds de eeuwwisseling). Het aantal bevindt zich echter nog steeds maar rond 50% van het doelaantal. Ondanks succesvolle inrichtingsmaatregelen blijft het uiteindelijke broedsucces van Kluten in de meeste gebieden bovendien laag (Koffijberg *et al.* 2021). Zo werd van de belangrijke broedkolonie Kluten op de Dollardkwelder in 2022 maar 4% van de kuikens vliegvlug en wordt vermoed dat deze lage overleving vooral komt door predatie door vossen (Loonstra 2023). Hoewel op de relatief predatievrije Waddeneilanden lokaal relevante aantallen Kluten broeden, gaat het in vergelijking met het vasteland om kleine aantallen, omdat de foerageermogelijkheden er minder gunstig zijn (zandig wad).

Op broedplaatsen met weinig waterdynamiek kan het nodig zijn om de broedlocaties actief geschikt te houden, dat wil zeggen vrij houden van opgaande vegetatie. Het helpt als broedeilanden hoog en droog worden gehouden en eventueel kan er zout worden gestrooid

tegen plantengroei. (van der Winden *et al.* 2023) evenals een het hanteren van een hoog waterpeil in de winter (Heidinga *et al.* 2023).

Het plaatsen van elektrische rasters rondom broedkolonies van de Kluut kan helpen om predatie door vossen en marters tegen te gaan. Belangrijk is dat deze rasters goed worden onderhouden en indien nodig worden uitgebouwd om toegang verder te bemoeilijken (Bos *et al.* 2019, de Boer 2020). Ook het aanbieden van broedeilanden kan helpen, omdat deze in de regel wat minder makkelijk bereikbaar zijn voor landpredatoren.

Bontbekplevier
Het aantal broedende Bontbekplevieren schommelde de afgelopen jaren rondom het doelaantal en laat ook geen significante trend zien. In 2022 en 2023 kwam het tot een lichte toename, onder andere door uitgebreide broedmogelijkheden in Polder Breebaart bij de Dollard (verbeterde inrichting broedeiland en weren van predatoren). Dit is naast Noord-Friesland buitendijks één van de belangrijkste broedgebieden langs de vastelandskust. Een ruimere verspreiding is te zien op de Waddeneilanden, met alleen op Schiermonnikoog kleinere aantallen dan op de andere eilanden. De verspreiding heeft een interactie met vogels die in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone broeden, omdat de grens op sommige eilanden nogal willekeurig is getrokken en vogels daardoor soms in het ene en soms in het andere Natura 2000-gebied broeden. Door de terreinbeheerders worden belangrijke broedplaatsen op de Waddeneilanden vaak afgerasterd om verstoring door recreanten te voorkomen. Loslopende honden vormen hier een bijkomend probleem voor zowel nestelende vogels als vogels met jongen. Knelpunten voor succesvol broeden zijn verder predatie (vos, bruine rat), overstromingen door zomerstormen en onderstuiven van nesten door wind (Ubels *et al.* 2023).

Natuurontwikkeling met aanleg van kale broedeilanden biedt uitkomst, mits deze gebieden onderhouden blijven voor kale grondbroeders (Roodbergen *et al.* 2019).

Verder kan het broedsucces worden verbeterd door wat nestbeschermingsmaatregelen. Op Ameland en Terschelling zijn ervaringen opgedaan met verschillende vormen van ijzerwerkjes, die door Bontbekplevier en Strandplevier worden geaccepteerd (Krol 2021, Staatsbosbeheer 2022). Ook het plaatsen van zogenoemde 'kuikendakjes', een soortafdakjes waaronder jongen kunnen schuilen, kan helpen bij het verhogen van de overlevingskansen in gebieden met weinig dekking.

Strandplevier
Strandplevieren komen maar op enkele locaties in het Natura 2000-gebied Waddenzee voor. De belangrijkste broedlocaties liggen op de Vliehors op Vlieland en op Rottumeroog. De aantallen halen bij lange niet het doelaantal. Net als bij Bontbekplevier is er hier een interactie met de Noordzeekustzone, omdat paren soms in het ene gebied broeden en soms in het andere. Mede hierdoor is de trend over de afgelopen twaalf jaar onzeker. Op langere termijn nam het aantal vooral na 2000 af en schommelt sindsdien rondom het huidige niveau van ongeveer tien paar. Voor Strandplevier gelden dezelfde knelpunten (en kansen) als bovengenoemd voor Bontbekplevier, met als uitzondering dat het voorkomen van Strandplevieren vrijwel exclusief aan de eilanden is gebonden.

3.1.1.5. Meeuwen, sterns

Kleine Mantelmeeuw
Kleine Mantelmeeuwen komen binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied Waddenzee voornamelijk op de Waddeneilanden voor (op Texel ligt de kolonie geheel binnen begrenzing Natura 2000-gebied Duinen en Lage Land Texel). Kleinere kolonies langs het vasteland, zoals in het haven- en industriegebied van Delfzijl liggen net buiten de begrenzing, maar deze broedvogels foerageren wel in het Natura 2000-gebiedWaddenzee. De aantallen schommelen sinds 2010 rondom het doelaantal en over de laatste twaalf jaar is geen significante aantalsverandering zichtbaar. Het aantal broedparen is evenwel kleiner dan in de piekjaren tussen 2000 en 2010. Kleine Mantelmeeuwen broeden voornamelijk in duingebieden en (in de overgang) op kwelders op de eilanden en zijn voor hun voedselbehoefte grotendeels buiten de Waddenzee, offshore actief (deels echter ook in het binnenland in het agrarisch gebied, bijvoorbeeld op vers gemaaide percelen). Het ging de soort lange tijd voor de wind, maar slechte broedresultaten gerelateerd aan voedselschaarste zijn een belangrijke oorzaak voor de afgenomen aantallen sinds 2000-2010 (o.a. Camphuysen 2013).

Grote Stern
Het aantal Grote Sterns fluctueert momenteel sterk van jaar op jaar, zodat geen significante trend voor de afgelopen twaalf jaar kan worden vastgesteld. Die fluctuaties hebben grotendeels te maken met wisselende vestigingen, net binnen of net buiten (o.a. binnendijks Texel) de begrenzing van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Jaren met piekaantallen liggen evenwel nog steeds ver onder het doelaantal (dat geldt overigens ook voor het piekvoorkomen tussen 2000 en 2010). De tegenwoordig kleinere aantallen hebben vooral te maken met ontwikkelingen in de twee belangrijkste kolonies, de kwelder van Hollum op Ameland (verlaten na

2017) en vooral Griend (verlaten na 2022). Op Ameland werd het broedsucces in het laatste jaar van broeden in 2017 sterk gereduceerd door predatie door meeuwen (Koffijberg *et al.* 2018), op Griend vestigden zich in 2023 in het geheel geen Grote Sterns, na het rampjaar 2022 waarin massale sterfte door vogelgriep plaatsvond (Veen 2023). Dit bleef overigens niet beperkt tot Griend, maar trof kolonies in het hele Noordzeegebied (Leopold 2023, Caliendo et al. 2024). In Nederland resteerde in 2023 nog maar 55% van het aantal broedparen dat in 2022 werd geteld (Boele *et al.* 2024).

Visdief
Belangrijke broedkolonies voor de Visdief liggen verspreid over de hele Waddenzee. Het aantal broedparen schommelde de afgelopen jaren rondom de 2.000 broedparen, een aantal dat ver onder het doelaantal ligt. Nieuwe broedmogelijkheden, zoals het eiland "Stern" in de Eems, leidden lokaal tot een opvallende toename (o.a. de Boer 2024), die echter vooral gevolg lijkt van een herverdeling van broedparen en niet de opmaat vormt voor het gewenste structurele herstel van de broedpopulatie. Ten opzichte van de periode tot ongeveer 2000 verloor de vastelandskust van Friesland-Groningen een groot deel van de kolonies door toegenomen predatiedruk (o.a. Bos *et al.* 2019). Succesvol broeden is hier alleen mogelijk als kolonies met rasters tegen predatie van onder andere vossen worden beschermd (zoals in Polder Breebaart of op de Punt van Reide in de Dollard). Daar waar Visdieven succesvol nestelen lijkt ook het broedsucces in de meeste jaren voldoende, zoals op eiland "Stern" in de Eems (de Boer 2024). Elders worden nest- en broedsucces in veel jaren gereduceerd door of predatie of optreden van zomerstormen gedurende het broedseizoen (Koffijberg *et al.* 2021). Landpredatoren als vos en marters kunnen uit kolonies worden geweerd met een elektrisch raster rondom de broedkolonie. Belangrijk is dat deze degelijk worden aangebracht zoals het met een spandraad aan zowel de onder- als bovenkant spannen van het raster (de Boer & Ubels 2022).

Noordse Stern
Meer nog dan Visdief broeden Noordse Sterns vrijwel uitsluitend op eilanden voor de kust of op de Waddeneilanden. Na de eeuwwisseling vond een opvallende afname plaats en momenteel schommelt de broedpopulatie rond de 500 paar, een derde van het geformuleerde doelaantal. Voor Noordse Stern gelden dezelfde knelpunten (en kansen) als genoemd voor Visdief. Ook deze soort profiteerde van de aanleg van het eiland "Stern" in de Eems in de winter van 2017/2018, maar dit leidde vooral tot een herverdeling van aantallen in de broedkolonies (de Boer 2024) en niet tot een herstel van de populatie in het hele Natura 2000-gebied Waddenzee.

Dwergstern
Dwergsterns broeden exclusief op de Waddeneilanden. De Dwergstern is de enige sternsoort waarvan de aantallen duidelijk positief afsteken ten opzichte van het doelaantal (ruim het dubbele aantal broedparen, in de afgelopen jaren gemiddeld rond de 400 paar). Sinds 2016 vond een opvallende toename plaats, onder andere door grotere vestigingen op Texel (De Hors) en Engelsmanplaat. De algehele trend is dan ook toenemend. Hoewel Dwergsterns net als plevieren gevoelig zijn voor recreatie en loslopende honden op stranden, broedt een substantieel deel op niet toegankelijke locaties, zodat broedgelegenheid geen knelpunt lijkt voor de soort.

3.1.2. Bespreking niet-broedvogels inclusief voedselgroepen

3.1.2.1. Futen en aalscholvers

Fuut
De lange-termijntrend (sinds 1995) is voor de Waddenzee negatief, maar de korte termijn trend _ sinds 2010) is onzeker. Het doelaantal is sinds begin 2000 niet meer gehaald. Over de verspreiding van Futen op open water zijn onvoldoende gegevens beschikbaar. Het is onduidelijk wat de oorzaak is van het te lage aantal Futen in de Waddenzee.

Aalscholver
Zowel de lange- als korte-termijntrend zijn stabiel, de aantallen zitten echter ruimschoots onder het doelaantal. De soort bereikte een aantalspiek eind jaren negentig (periode waarop de doelaantallen zijn gebaseerd). Sindsdien zijn de aantallen stabiel op een wat lager aantalsniveau, met de laatste jaren een tendens naar afname.

3.1.2.2. Ganzen en zwanen

Kleine Zwaan
De Staat van Instandhouding van de Kleine Zwaan als niet-broedvogel in Nederland is zeer ongunstig, zo ook in de Waddenzee. Op de lange-termijn is de afname sterk, op de korte termijn matig. Knelpunten liggen buiten het Natura 2000-gebied Waddenzee. De afname hangt samen met tegenvallend broedsucces, het aandeel jongen in de wintergroepen is al vele jaren relatief laag. De vogels blijven bovendien steeds korter in ons land pleisteren. Het zwaartepunt van het voorkomen verschuift tevens steeds meer naar het noordoosten op (gefaciliteerd door hogere wintertemperaturen) (o.a. Nuijten 2020).

Toendrarietgans
Toendrarietganzen laten sinds halverwege jaren negentig een matige toename zien. De korte-termijntrend is onzeker. Er geldt een behoudsdoel dat dus gehaald wordt. Belangrijk is het binnendijkse gebied van Texel.

Grauwe Gans
Zowel de lange- als korte-termijntrend is (sterk) positief in de hele Waddenzee. Dit hangt mede samen met de toename van de Grauwe Gans als broedvogel op de Waddeneilanden. De recente aantallen zitten ruim boven het doelaantal.

Brandgans
De lange-termijntrend is positief en die over de laatste twaalf jaar onzeker. Toenames zijn het sterkst op Ameland, Schiermonnikoog en Dollardkwelders. De recente aantallen zitten ruim boven het doelaantal.

Rotgans
De aantallen Rotganzen in de Nederlandse Waddenzee zijn op zowel lange- als korte termijn stabiel. Het belangrijkste gebied binnen de Nederlandse Waddenzee is Ameland. De recente aantallen zitten ruim boven het doelaantal.

3.1.2.3. Eenden

Bergeend
Sinds halverwege jaren negentig zijn de aantallen Bergeenden in de Nederlandse Waddenzee toegenomen. De korte-termijntrend is stabiel. Deze trends worden in belangrijke mate bepaald door de ontwikkeling van ruiconcentraties in de zomermaanden. De grootste bevindt zich in het centrale deel van de Waddenzee langs de Friese kust. Voor ruien is het van belang dat het gebied weinig verstoring kent, zoals door scheepvaart, wandelaars, wadlopers, op wadplaten droogvallende boten of laag vliegverkeer. De grootste ruiconcentraties bevinden zich dan ook in gebieden waar dit weinig speelt.

Smient
De lange-termijntrend van de Smient is stabiel, maar op de korte termijn onzeker. De aantallen schommelen de laatste jaren rond het doelaantal. Op een aantal plekken neemt het aantal Smienten af, zoals op Texel en in de Dollard. De landelijke afname heeft enerzijds te maken met verschuivingen in winterverspreiding, anderzijds met afgenomen broedsucces in de noordelijke broedgebieden wat de populatie onder druk zet (Fox *et al.* 2015). Dit speelt ook door in de populatie in de Waddenzee.

Krakeend
Zowel de lange- als korte-termijntrend van de Krakeend is positief, overeenkomend met de landelijk trend. De recente aantallen zitten ruim boven het doelaantal.

Wintertaling
Sinds halverwege jaren negentig laat de Wintertaling een matige toename zien, maar de korte-termijntrend sinds 2010 is onzeker. De aantallen schommelen de laatste jaren rondom het doelaantal. Die onzekere trend heeft onder andere te maken met wisselende aantallen op Ameland en langs de Friese Waddenkust. Verruiging kan kwelders minder geschikt maken als foerageergebied. Dat kan worden tegengaan door begrazing.

Wilde Eend
Op zowel de lange als korte termijn laat de Wilde Eend een matige afname in de Nederlandse Waddenzee zien. Dat loopt in de pas met landelijke ontwikkelingen. De oorzaak kan liggen in de afname van de eigen broedpopulatie, maar ook met een verschuiving van de winterverspreiding binnen Europa. Door gemiddeld zachtere winters hebben de in Noord-Europa broedende Wilde Eenden vermoedelijk minder neiging om tot in Nederland te overwinteren (Sauter *et al.* 2010, Gunnarsson *et al.* 2012).

Pijlstaart
Sinds halverwege jaren negentig laat de Pijlstaart een matige toename zien, maar de korte-termijntrend sinds 2010 is onzeker. De recente aantallen zitten boven het doelaantal.

Slobeend
Zowel de lange- als korte-termijntrend is matig positief. De recente aantallen zitten ruim boven het doelaantal.

Topper
De trend van de Topper is al lange tijd onzeker. De recente aantallen schommelen rondom het doelaantal. De landelijk getelde aantallen waren rond 1990-2000 relatief hoog maar werden daarna kleiner. In de Nederlandse Waddenzee is de omgeving van de Afsluitdijk van groot belang, waar Toppers heen en weer tussen IJsselmeer en Waddenzee pendelen. De Topper is als benthoseter gespecialiseerd op tweekleppigen, zoals de driehoeksmossel. Ook andere schelpdieren zijn van belang, zoals gewone mossel en kokkel. Ontwikkelingen in het IJsselmeer, zoals afname prooiaanbod driehoeksmosselen (Noordhuis *et al.* 2014) bepalen mede de aantallen in de Waddenzee.

In de Waddenzee zelf speelt dat door mosselzaadvisserij de wadbodem wordt beroerd. Tot slot wordt de bodemflora en -fauna aan het systeem onttrokken met

gevolgen voor de voedselvoorziening en rust voor de Topper. Garnalenvisserij leidt tot effecten op het voedselweb door de vangst van garnalen en bijvangst van met name juveniele vissen (Heidinga *et al.* 2023a).

Rust op het open water waar ze pleisteren alsook een goede open verbinding met het IJsselmeergebied zijn van belang. Het is niet duidelijk in hoeverre er op de Waddenzee verstoring speelt door recreatie. Mogelijk treedt er verstoring op door (garnalen)visserij (Heidinga *et al.* 2023a).

Eider

Zowel op de lange als korte termijn laat de Eider een matige afname zien in de Nederlandse Waddenzee, waarmee de aantallen ruim onder het doelaantal zitten. Ook in de Oostzee, het belangrijkste overwinteringsgebied voor Eiders, nemen de aantallen af, naar verwachting door klimaatverandering. Omdat de in Nederland overwinterende populatie voor een belangrijk deel afkomstig is uit de Oostzee, kunnen effecten van klimaatverandering ook grote gevolgen hebben voor de hier te verwachten aantallen. Hat kan leiden tot een oostelijke verschuivingen van het zwaartepunt van het winterareaal.

Overbevissing heeft geleid tot sterke uitdunning van natuurlijke kokkel-,mossel- en strandschelpbestanden (Kats 2007). Dit leidde rond de eeuwwisseling tot grote wintersterfte door voedseltekorten (Camphuysen *et al.* 2002, Kats 2007). De verdeling van overwinterende Eiders in het Waddenzeegebied wordt in grote mate gestuurd door diepwatermosselen. Een aanzienlijk deel van de diepwatermosselen wordt sinds het begin van de jaren negentig gevonden op mosselpercelen. In jaren met een tekort aan mossels wordt het overgrote deel van de mossels gekweekt op mosselpercelen buiten de Waddenzee, waardoor deze onbereikbaar worden voor overwinterende Eiders. In jaren waarin ook weinig alternatieve voedselbronnen zoals kokkels aanwezig zijn, kan dit leiden tot verhoogde sterfte (Kats 2007).

Klimaatverandering kan een effect hebben op voedselbeschikbaarheid via de watertemperatuur. Een hogere watertemperatuur leidt tot geringere broedval van schelpdieren en veroorzaakt een verhoogde predatie door krabben en zeesterren. Tevens neemt het vleesgehalte van schelpdieren af wanneer de temperatuur in de winter toeneemt (Kats 2007). In sommige jaren met warme zomers treedt massale sterfte van kokkels op (van den Bogaart *et al.* 2021).

Herstel van mossel- en oesterbanken in de Waddenzee is een belangrijke maatregel die kan leiden tot verbeterde voedselomstandigheden voor overwinterende Eiders. Een belangrijk voornemen is dat in 2029 de visserij van mosselzaad op de bodem van de Waddenzee geheel beëindigd wordt en de mosselvisserij duurzaam is. Tevens is in 2011 afgesproken dat belangrijke kokkelbanken in het bereik van de foeragerende vogels door handkokkelaars worden ontzien. Er is een aantal onderzoek- en proefprojecten opgezet naar het herstel van mosselbanken (zie bijv. Schotanus *et al.* 2020). De komende jaren zullen moeten uitwijzen hoe en welke maatregelen het meest doeltreffend zijn.

Brilduiker

Brilduikers laten op de lange en korte termijn een matige afname zien in de Nederlandse Waddenzee, waarmee de recente aantallen onder die van het doelaantal zitten. Vermoedelijk komt dit deels door een verschuiving binnen het Europese overwinteringsgebied (Lehikoinen *et al.* 2013). In het Oostzeegebied nemen de aantallen namelijk toe. Door gemiddeld zachtere winters hebben de Brilduikers daar minder te stellen met ijsbedekking. In de Waddenzee kan verduurzaming van de (garnalen- en schelpdier)visserij leiden tot meer voedsel en rust voor Brilduikers. Voor vrijwel alle gebieden waar de Brilduiker voorkomt, is het zinvol om verstoring te verminderen door het scheiden van natuur en recreatie zowel ruimtelijk als in tijd en door routering van scheepvaart.

Middelste Zaagbek

Sinds halverwege jaren negentig is er sprake van een matige afname van Middelste Zaagbekken in de Nederlandse Waddenzee. De trend sinds 2010 is onzeker. In de meeste recente jaren zitten de aantallen onder het doelaantal. De landelijke aantallen zijn na decennia lange toename sinds 2000 stabiel. Onduidelijk is wat de afname in de Waddenzee kan verklaren.

Grote Zaagbek

De Grote Zaagbek laat op zowel de lange als korte termijn een sterke afname zien, waarmee de aantallen ver onder het doelaantal zitten. Ook landelijk nemen de aantallen af. Dit komt doordat meer Grote Zaagbekken blijven overwinteren in het Oostzeegebied als gevolgd van gemiddeld zachtere winters. Maar ook factoren in Nederland spelen mee, zoals in het belangrijke overwinteringsgebied het IJsselmeer, waar onder andere de verminderde beschikbaarheid van de belangrijke prooisoort spiering de populatieomvang beïnvloed (Noordhuis *et al.* 2014). De afname op de Waddenzee hangt vermoedelijk samen met de afname van de Grote Zaagbek op het IJsselmeer. Grote aantallen verbleven altijd langs de Afsluitdijk en wisselden uit met het IJsselmeer. Het stimuleren van de intrek van spiering in het IJsselmeer (via de geplande Vismigratierivier in de Afsluitdijk; https://www.vismigratierivier.nl/) en het reduceren van uitspoeling van deze vissoort door de Afsluitdijk zouden zinvol kunnen zijn.

3.1.2.4. Lepelaars

Lepelaar
Op de lange termijn is er sprake van een sterke toename en sinds 2010 van een matige toename, waarmee de aantallen ruimschoots boven het doelaantal liggen. Lepelaars rusten, overtijen en ruien (o.a. Lutjewad) vaak in groepen op kwelders en wadplaten meestal in de buurt van de plaatsen waar voedsel wordt gezocht. Het is belangrijk dat rust daar wordt gewaarborgd.

3.1.2.5. Roofvogels

Slechtvalk
De lange-termijntrend van de Slechtvalk is stabiel, maar sinds 2010 is er sprake van een matige afname. De aantallen liggen nog net boven het doelaantal. De afname in recente winters is zeer waarschijnlijk een gevolg van hoog pathogene vogelgriep, die veel sterfte onder Slechtvalken veroorzaakt (Slaterus *et al.* 2022).

3.1.2.6. Steltlopers

Scholekster
Op zowel de lange als korte termijn laat de Scholekster een matige afname in de Nederlandse Waddenzee zien, waarmee de aantallen ruimschoots onder het doelaantal zitten. De daling van het aantal in de Waddenzee overwinterende Scholeksters sinds 1990 is vrijwel zeker primair veroorzaakt door het verdwijnen van de droogvallende mosselbanken als gevolg van overbevissing. Ook de mechanische kokkelvisserij zorgde voor een kleiner, maar substantieel draagkrachtverlies. Langzaam maar zeker herstellen de droogvallende schelpdierbanken zich, maar tegelijkertijd rukt de Japanse Oester op en gemengde banken zijn minder aantrekkelijk als voedselgebied dan de historische "pure" mosselbanken (Smit *et al.* 1998, Waser *et al.* 2016). In de Waddenzee kan niet worden uitgesloten dat de handmatige kokkelvisserij in sommige jaren een negatief effect heeft op de draagkracht. Dat is met name het geval in jaren waarbij de kokkelvisserij zich sterk concentreert in één gebied (Ens *et al.* 2021). Scholeksters zijn zeer plaatstrouw aan hun overwinteringsgebied en de lokale dieren zouden dus last kunnen hebben van zulke geconcentreerde visserij. Wellicht zijn aanpassingen in de kokkelvisserij mogelijk (ook in de manier van vissen) die dit voorkomen of zelfs de broedval van kokkels stimuleren. Oesterrapen heeft mogelijk een negatief effect op Scholeksters door verstoring, maar verlaging van het aandeel oesters op gemengde schelpenbanken zou een positief effect kunnen hebben op de dichtheid Scholeksters (Waser *et al.* 2016).

Door klimaatverandering stijgt de zeespiegel. Dit kan leiden tot een afname van het areaal wadplaten, hoewel geomorfologische processen in de Waddenzee complex zijn. Ook het instorten van een alternatieve voedselbron, het nonnetje, door stijgende temperaturen zorgt voor een verminderd voedselaanbod (Ens et al. 2011) evenals de massale sterfte van kokkels die in sommige jaren tijdens de warme zomers plaatsvind (Bogaart et al. 2021). Daarnaast vindt er in milde winters mogelijk meer predatie van schelpdierlarven plaats, wat ongunstig is voor de aanwas van schelpdieren
(Freitas 2011).

Scholeksters die rusten op hoogwatervluchtplaatsen en foerageren in open landschap zijn redelijk gevoelig voor verstoring door recreatie. Rust op hoogwatervluchtplaatsen is daarom van groot belang. Op Vlieland is vastgesteld dat Scholeksters in de nazomer hoogwatervluchtplaats mijden bij frequente verstoring door recreanten, wat tot een hoger energieverbruik leidt (van der Kolk *et al.* 2022). Onderzoek van Folmer *et al.* (2022) en Fieten *et al.* (2022) laat zien maatregelen om de recreatiedruk te verminderen het meest effectief zullen zijn.

Het grootste deel van de Scholeksters die buiten de broedtijd in Nederland verblijven, maakt ook deel uit van de Nederlandse broedpopulatie. Sinds 1985 nemen die aantallen sterk af. Belangrijke knelpunten voor de Scholekster in Nederland liggen in het broedseizoen. In het binnenland is vooral de kwaliteit van het agrarische gebied als broedgebied afgenomen ten gevolge van intensivering van de landbouw (vervroeging van maaien, negatieve beïnvloeding bodemleven door mestinjectie en verlaging van de grondwaterstand) en toename van het predatierisico (veel verschillende predatoren, maar een hoofdrol voor de vos). Het broedsucces is hier onvoldoende (Frauendorf 2022). In de kustgebieden aan het vasteland speelt kwelderverruiging, toename predatie van nesten door vossen (in de hand gewerkt door kwelderherstel).Op de eilandkwelders is de toegenomen overspoelingskansen van nesten een groot knelpunt, omdat deze minder snel opslibben dan de kwelders op het vasteland (waar wegspoelen minder speelt). Om de broedvogelaantallen in Nederland te doen toenemen is het met name van belang om de reproductie te verbeteren door onder andere het aanleggen van broedplatforms in combinatie met schuilstroken voor de kuikens, het aanleggen van kweldereilandjes en binnendijkse broedgebieden, nestbescherming om predatie te beperken, verhoging van de grondwaterstand, beweiding om verruiging van vastelandskwelders te stoppen en delen later maaien (Ens *et al.* 2011)

Kluut
Recent zitten de aantallen net onder het doelaantal. Sinds halverwege jaren negentig laten Kluten een matige afname zien. Sinds 2010 is de trend echter stabiel. Dit geldt in het bijzonder voor de belangrijkste plekken van Kluten:, de kwelders langs de Friese kust en die van de Dollard. Op plaatsen waar Kluten in grote groepen samenkomen, met name hoogwatervluchtplaatsen, is het van belang om verstoring door bijvoorbeeld waterrecreatie te beperken. Vooral langs de Friese Waddenkust kan dat worden verbeterd (kwelders Westhoek, Zwarte Haan, Folmer *et al.* 2022). Voor de niet-broedpopulatie is het van groot belang dat maatregelen ten behoeve van de broedpopulatie worden genomen en dan met name maatregelen om de reproductie van Kluten te verbeteren (zie daar).

Bontbekplevier
Bontbekplevieren laten op zowel lange als korte termijn een matige toename zien. De recente aantallen zitten ruim boven het doelaantal.

Goudplevier
Sinds halverwege jaren negentig is de trend van de Goudplevier in de Nederlandse Waddenzee stabiel. Op korte termijn is de trend onzeker. Terwijl aantallen afnemen in de binnendijkse polder van Texel nemen ze toe in de polder van Schiermonnikoog. Landelijk heeft de Goudplevier te maken met knelpunten als vermesting, verdroging, habitatverlies en verstoring, die het meest in agrarisch gebied spelen (Kleefstra *et al.* 2014). In het Waddengebied zijn die van minder groot belang, hoewel dit voor de polders van Texel ook kan opgaan.

Zilverplevier
De lange-termijntrend van de Zilverplevier laat een matige toename zien, maar op korte termijn is de trend onzeker. De recente aantallen zijn ruimschoots hoger dan het doelaantal.

Kievit
Zowel de lange- als korte-termijntrend van de Kievit is stabiel. De aantallen schommelen de laatste jaren rondom het doelaantal. Landelijk nemen de aantallen af, zowel die van pleisteraars als die van broedvogels. De voornaamste knelpunten liggen buiten de Natura 2000-gebieden, in het agrarische gebied (Roodbergen *et al.* 2018). Hier liggen dan ook kansen voor populatieherstel.

Kanoet
Sinds halverwege jaren negentig laat de Kanoet een matige toename zien. Op korte termijn is de trend stabiel. De recente aantallen zitten boven het doelaantal. Wel nemen aantallen in de westelijke Waddenzee af (Griend, Richel, Vlieland), zowel op lange als korte termijn. Aanvankelijk vond sinds 1990 een gedeeltelijke verschuiving plaats van de westelijke naar de oostelijke delen van de Nederlandse Waddenzee. Dit was het gevolg van intensieve schelpdierenvisserij, leidend tot voedselgebrek (Kraan *et al.* 2009). Op de korte termijn kan niet worden uitgesloten dat de handmatige kokkelvisserij in sommige jaren een negatief effect heeft op de draagkracht in de westelijke Waddenzee. Verstoring vormt een potentieel risico. In samenhang met het voorkomen in grote concentraties hebben Kanoeten een grote verstoringsgevoeligheid. Uit onderzoek is gebleken dat er onderbenutting van potentiële foerageergebieden langs de Friese en Groningse vastelandskust plaatsvindt (Folmer *et al.* 2022). Dit heeft waarschijnlijk voor een groot deel met verstoring door recreatie te maken, maar ook de toename van Slechtvalken speelt mogelijk een rol (Kleefstra *et al.* 2022, Folmer *et al.* 2022). Verder bleken Kanoeten in de winter van 2021/22 vatbaar te zijn voor vogelgriep Er vond toen een aanzienlijke sterfte in het Waddengebied plaats (Schilt *et al.* 2023). De gevolgen van klimaatverandering die de voedselbeschikbaarheid op termijn negatief beïnvloeden, vormen op termijn mogelijk een knelpunt.

Drieteenstrandloper
De Drieteenstrandloper laat op de lange termijn een sterke toename zien, op de korte termijn een matige toename. De recente aantallen zitten ruim boven het doelaantal.

Krombekstrandloper
Op de lange termijn is het aantal Krombekstrandlopers toegenomen in de Nederlandse Waddenzee, maar de korte-termijntrend is de trend onzeker. De recente aantallen liggen net boven die het doelaantal. Het zwaartepunt in de verspreiding ligt langs de Friese Waddenkust. Voorheen bevonden zich grote aantallen bij Holwerd. Tegenwoordig zijn de meest westelijk gelegen kwelders van belang, zoals bij Westhoek en Zwarte Haan. Ook Griend is belangrijker geworden. Langs de Friese Waddenkust is de korte-termijntrend op de meeste plekken onzeker. Een betere handhaving van rust kan de soort hier in de kaart spelen (o.a. Westhoek, Folmer *et al.* 2022).

Bonte Strandloper
Sinds halverwege de jaren negentig is het aantal Bonte Strandlopers toegenomen. De korte-termijntrend is stabiel. Dat laatste geldt vooral voor de oostelijke Waddenzee, terwijl aantallen in de westelijke Waddenzee op de korte termijn nog toenemen.

Grutto
Op zowel lange als korte termijn laat de Grutto in het Nederlandse Waddengebied een matige toename zien, wat niet overeenkomt met de significante afname die de Grutto landelijk op lange termijn laat zien. Mogelijk speelt mee dat de in Nederland doortrekkende ondersoort IJslandse Grutto (*Limosa limosa islandica*) sterk in aantal is toegenomen (Wetlands International 2024).

Rosse Grutto
Sinds halverwege jaren negentig zijn Rosse Grutto's toegenomen in de Nederlandse Waddenzee. De korte-termijntrend (sinds 2010) is stabiel. Vlieland is met het Posthuiswad en de Vliehors veruit de belangrijkste plek. Handhaving van rust op de hvp's is hier een aandachtspunt, Folmer *et al.* (2022).

Wulp
Terwijl de lange-termijntrend stabiel is, laat de Wulp op korte termijn een matige afname zien. De aantallen liggen nog altijd boven het doelaantal. In de Waddenzee zijn er meerdere aanwijzingen dat aantalsontwikkelingen en dichtheden in ieder geval deels verklaard worden door de lokale voedselbeschikbaarheid. Enkele onderzoeken beschrijven verbanden tussen de lokale wulpenaantallen en het aanbod aan zeeduizendpoten, strandgapers, strandkrabben en wadpieren (Kleefstra *et al.* 2021). Het waarborgen van voldoende foerageerlocaties voor de Wulp door onder andere behoud van slikplaten en schelpdierbanken zal een belangrijke maatregel zijn om het voedselaanbod voor de Wulp op orde te houden. De verstoringsgevoeligheid van de Wulp voor recreatie is buiten de broedtijd zeer groot, met name op slaapplaatsen en hoogwatervluchtplaatsen. Op hoogwatervluchtplaatsen kan de verstoringsafstand oplopen tot meer dan één kilometer (Krijgsveld *et al.* 2022). Het beperken van recreatie op met name deze locaties is van groot belang om rust voor overwinterende en doortrekkende Wulpen te waarborgen. Dit geldt voor zowel de grotere Waddeneilanden, onbewoonde eilanden en platen als de vastelandskusten.

Zwarte Ruiter
Op zowel lange als korte termijn neemt het aantal Zwarte Ruiters af. De Dollard is veruit het belangrijkste gebied binnen de Nederlandse Waddenzee en de afname speelt zich met name hier af. De soort blijkt hier gevoelig voor eutrofiëring van het water, doordat zijn belangrijkste prooi hier, de slijkgarnaal, verdwijnt door de hogere trofiegraad. Deze vermesting is het gevolg van toename van intensieve veehouderij in Oost-Groningen (Prop *et al.* 2012). Het is onduidelijk waarom Zwarte Ruiters niet profiteren van hoge dichtheden slijkgarnalen op andere plekken in de Nederlandse Waddenzee, zoals langs de Friese Waddenkust (Hornman *et al.* 2022) (de soort zich niet verplaatst). De voedselsituatie in de Dollard zou kunnen worden verbeterd door de stikstofrijke afwatering op de Dollard in te perken.

Tureluur
De aantallen Tureluurs zijn op zowel de lange als korte termijn stabiel. Ze liggen in recente jaren wel vaak net onder het doelaantal. Het is onduidelijk of omstandigheden in het Waddengebied hieraan bijdragen of dat het vooral te maken heeft met omstandigheden in een deel van de broedgebieden waar de soort in agrarisch gebied onder druk staat (o.a. Keller *et al.* 2020).

Groenpootruiter
Groenpootruiters worden sinds halverwege jaren negentig steeds schaarser in de Nederlandse Waddenzee. De aantallen liggen ruim onder het doelaantal. De afname speelt zich vooral af op de Nederlandse Waddeneilanden. In de Duitse en in de Deense Waddenzee is juist een toename zichtbaar. Of dat betekent dat Groenpootruiters steeds noordelijker overwinteren is onduidelijk. Wat de oorzaak is van de recente afname in Nederland, die op flyway-niveau minder duidelijk zichtbaar is, is niet bekend.

Steenloper
Steenlopers laten op zowel de lange als korte termijn een matige toename zien. De recente aantallen zitten boven het doelaantal.

3.1.2.7. Sterns

Zwarte Stern
Op de lange termijn laat de Zwarte Stern een sterke afname zien in de Nederlandse Waddenzee. Sinds 2010 is de trend echter onzeker. De recente aantallen liggen ruimschoots onder het doelaantal. Voorheen lagen de belangrijkste slaapplaatsen van Zwarte Sterns op het Balgzand en Wieringen. Recenter bevinden de slaapplaatsen zich meer in het IJsselmeergebied (De Kreupel, Trintelzand, Marker Wadden). Het creëren van deze plekken in het IJsselmeergebied lijkt de Zwarte Stern in staat te stellen dichterbij hun belangrijke foerageergebieden in de regio te blijven.

3.2. Noordzeekustzone

3.2.1. Bespreking broedvogels

3.2.1.1. Steltlopers

Bontbekplevier
Het voorkomen van Bontbekplevieren in de Noordzeekustzone is vooral geconcentreerd op Texel, Vlieland en Terschelling. De aantallen herstelden zich na 2015 van een eerdere afname en bevinden zich nipt onder het doelaantal. Toegenomen aandacht voor bescherming van strandbroeders (o.a. op Texel) bieden mogelijk gunstige perspectieven voor de toekomst. Het verlagen van de recreatiedruk voor broedende plevieren op de Noordzeestranden is een belangrijke beschermingsmaatregel en wordt zowel door de terreinbeheerders als vrijwilligers toegepast. Broedlocaties kunnen worden afgezet met linten en borden om recreanten te wijzen op het belang van het gebied. Op sommige locaties worden dergelijke gebieden tevens door vrijwilligers bewaakt (Provincie Fryslân 2023, Schilt *et al.* 2023). Broedplaatsen nabij wandel- en fietspaden, zoals kleine kwelders en schelpenstrandjes kunnen worden afgezet met een raster, zodat het ook voor loslopende honden niet mogelijk is ze betreden.

Strandplevier
Het voorkomen van Strandplevieren is beperkter dan dat van de Bontbekplevier en geconcentreerd op de Vliehors op Vlieland en op Ameland. Net als bij Bontbekplevier maakte de soort sinds 2017 een opvallende come-back, die zowel aan habitatontwikkelingen (groene stranden) als aandacht voor bescherming voor recreatie gerelateerd kan zijn. Vooral op Ameland krijgt in het kader van een speciaal strandbroedersproject al sinds lange tijd het voorkomen van plevieren op de stranden veel aandacht (Krol *et al.* 2023). De toename leidde recent ook tot uitbreiding van het voorkomen naar Terschelling en Schiermonnikoog (in het kaartbeeld nog niet zichtbaar omdat hier gemiddelde voor 2016-2022 wordt weergegeven). De huidige aantallen bevinden zich onder het doelaantal, maar indien de huidige toename zich doorzet, zou de situatie zich positief kunnen verbeteren.

3.2.1.2. Sterns

Dwergstern
Net als in het Natura 2000-gebied Waddenzee ontwikkelden zich ook de aantallen in de Noordzeekustzone positief (lokaal is er ook een interactie tussen beide gebieden omdat kolonies soms net in het ene of net in het andere gebied gevestigd zijn). Die uitwisseling verklaart deels de van jaar op jaar fluctuerende aantallen, die voor de laatste twaalf jaar leiden tot een onzekere trend. De huidige aantallen liggen boven het doelaantal. Knelpunten zijn vergelijkbaar met die van Bontbek- en Strandplevier en komen in de Noordzeekustzone vooral neer op interacties met recreanten en loslopende honden. Afscherming van kolonies op de stranden is dan ook een belangrijke beschermingsmaatregel en wordt zowel door de terreinbeheerders als vrijwilligersgroepen toegepast.

3.2.2. Bespreking niet-broedvogels

3.2.2.3. Duikers en aalscholvers

Roodkeelduiker
Sinds de jaren tachtig zijn Roodkeelduikers in de Noordzeekustzone toegenomen, sinds 2010 nemen de aantallen echter weer af. Roodkeelduikers hebben een zeer grote verstoringsgevoeligheid. Ze zijn met name gevoelig voor verstoring door bijvoorbeeld scheepvaart en waterrecreatie (bijvoorbeeld windsurfers). Verstoringsafstanden kunnen oplopen tot 1 à 2 kilometer voor groepen op zee. Verstoring door scheepvaart kan leiden tot massale verplaatsingen, waarbij ze vaak ver weg vliegen en traag terugkeren. Roodkeelduikers zijn in groepen sneller verstoord (Krijgsveld *et al.* 2022). De soort gedijt dus goed in veelal voor mensen beperkt toegankelijk leefgebied, waarbij rustige rustgebieden zonder recreatie of scheepvaart buiten het zomerseizoen essentieel zijn. Verdrinking in visnetten komt voor. De verspreiding van foeragerende Roodkeelduikers en hun lokale vliegbewegingen kunnen beïnvloed worden door windturbines op zee. Zo mijden ze de omgeving van windparken (Garthe *et al.* 2023).

Olieslachtoffers komen nog steeds voor, maar het aantal is wel sterk verminderd ten opzichte van het verleden (Schilt *et al.* 2023).

In de Ecologische evaluatie Noordzeekustzone wordt geadviseerd om onderzoek te doen naar cumulatieve verstoring ‘door verschillende vormen van gebruik en dosis-effectrelaties’ en aan de hand daarvan de zonering aan te passen en gesloten gebieden aan te wijzen. Ook wordt geadviseerd om bepaalde gebieden (zone i en zone ii) te sluiten voor doorvaart in de periode 1 november – 1 april (Schilt *et al.* 2023).

Parelduiker
Geen informatie over verspreiding en trend beschikbaar.

Aalscholver
Sinds de jaren negentig laat de Aalscholver een matige toename zien. Die toename speelt zich vooral af op de westelijke Waddeneilanden. Voor Ameland ontbreekt data van de afgelopen 15 jaar.

3.2.2.4. Eenden

Bergeend
Op zowel de lange als korte termijn is de Bergeend in de Noordzeekustzone sterk afgenomen, hoewel de aantallen nooit groot zijn geweest. Het ligt voor de hand dat met de toegenomen aantallen in de Waddenzee er sprake is van een kleine verplaatsing.

Eider
Aanvankelijk namen Eiders toe in de Noordzeekustzone, maar de korte-termijntrend is sterk negatief. Die heeft ertoe geleid dat Eiders er nu praktisch ontbreken. Belangrijke opgave is het realiseren van een gunstige voedselsituatie in het leefgebied in de winter. Dat betekent met name ook een goed beleid ten aanzien van de visserij in de Noordzeekustzone (belangrijke voedselbron daar is/was de halfgeknotte strandschelp – *Spisula subtruncata*). Overbevissing heeft in het verleden geleid tot sterke uitdunning van natuurlijke kokkel-, mossel- en strandschelpbestanden (Kats 2007). Amerikaanse zwaardscheden zijn in het gebied sterk toegenomen, echter hiervan wordt gesteld dat ze een relatief lage voedingswaarde hebben (Laursen & Møller 2022).

Zwarte Zee-eend
Sinds halverwege jaren tachtig laat de Zwarte Zee-eenden een matige toename zien in de Noordzeekustzone. Op korte termijn is de trend onzeker. De belangrijkste concentraties houden zich op boven de oostelijke Waddeneilanden. De doelaantallen van de Zwarte Zee-eend worden in de meeste recente jaren niet gehaald Om de doelaantallen te halen dienen de voedselomstandigheden waar mogelijk te worden verbeterd, bijvoorbeeld door maatregelen te nemen voor het herstel en behoud van schelpdierbanken in de Noordzeekustzone (en de Waddenzee), onder andere door niet (bodemberoerend) bevissen door boomkorvisserij en/of garnalenvisserij, en maatregelen tegen verzuring (nadelig voor schelpdieren). Tevens dienen goede foerageergebieden te worden gevrijwaard van verstoring, omdat de soort extreem gevoelig is voor menselijke aanwezigheid (Krijgsveld *et al.* 2022).

3.2.2.5. Steltlopers

Scholekster
De trend van de Scholekster in de Noordzeekustzone is op zowel de lange als korte termijn onzeker. Hoewel in sommige jaren het doelaantal wordt gehaald ligt het er in de meeste jaren onder. Dit kan te maken hebben met grenseffecten met het aangrenzende Natura 2000 gebied Waddenzee (dat vogels in beide gebieden kunnen verblijven).

Kluut
Sinds halverwege jaren negentig is de trend van de Kluut in de Noordzeekustzone matig positief. Het gaat op de meeste plekken echter om kleine aantallen. Dat gold niet voor de stranden van Ameland, maar daarvan ontbreken tellingen in de afgelopen 15 jaar. Het is daarom wenselijk dat die worden hervat.

Bontbekplevier
Bontbekplevieren zijn sterk toegenomen op de Noordzeestranden, zowel op lange als korte termijn. Het beeld is niet helemaal volledig, omdat al 15 jaar lang geen tellingen van de stranden van Ameland worden uitgevoerd.

Zilverplevier
Zowel de lange- als korte-termijntrend van de Zilverplevier op de Noordzeestranden is onzeker. Aantallen kunnen sterk fluctueren. Daarbij lijkt verstoring een rol te spelen, aangezien concentraties vooral voorkomen op plekken waar de dichtheid aan strandgangers lager is (Vliehors op Vlieland, oostpunt Terschelling, Oosterstrand op Schiermonnikoog, Folmer *et al.* 2022). De aantalsfluctuaties kunnen ook te maken hebben met grenseffecten met het aangrenzende Natura 2000 gebied Waddenzee. (dat vogels in beide gebieden kunnen verblijven).

Kanoet
Sinds eind jaren negentig is er sprake van een matige toename bij de Kanoet op de Noordzeestranden. Op korte termijn is de trend onzeker. Het gaat dan met name om de stranden van Terschelling en Schiermonnikoog waar grote aantallen verblijven. Van Ameland ontbreken strandtellingen in de afgelopen 15 jaar.

Drieteenstrandloper
Op zowel de lange als korte termijn nemen Drieteenstrandlopers toe op de Noordzeestranden. De aantallen zitten in de meeste recente jaren boven het doelaantal.

Bonte Strandloper
De trend van de Bonte Strandloper op de Noordzeestranden is onzeker, zowel op lange al de korte termijn. Dit kan te maken hebben met grenseffecten met het aangrenzende Natura 2000 gebied Waddenzee. (dat vogels in beide gebieden kunnen verblijven). In de meeste jaren wordt het doelaantal gehaald. Vooral de stranden van de Vliehors op Vlieland (toename) en van Schiermonnikoog (stabiele aantallen) zijn van belang.

Rosse Grutto
Sinds halverwege jaren negentig nam de Rosse Grutto toen op de Noordzeestranden, maar de korte-termijntrend is onzeker. Dit kan te maken hebben met

grenseffecten met het aangrenzende Natura 2000 gebied Waddenzee. (dat vogels in beide gebieden kunnen verblijven).

Wulp
Sinds halverwege jaren negentig zijn de aantallen Wulpen die gebruik maken van Noordzeestrand sterk toegenomen. Die toename komt vooral op het conto van de Noordsvaarder op Terschelling waar uitwisseling met wadplaat Richel lijkt te zijn.

Steenloper
Zowel de lange- als korte-termijntrend van de Steenloper op de Noordzeestranden is onzeker. Dat heeft te maken met sterk wisselende aantallen. Het strand van Vlieland herbergt de grootste aantallen, waarbij de Steenlopers gebruik maken van de strekdammen om te foerageren en te rusten. De aantallen op het Vlielander strand zijn op zowel lange als korte termijn stabiel.

3.2.2.6. Meeuwen

Dwergmeeuw
Van de Dwergmeeuw is geen verspreidingsinformatie, wel is de aantalsontwikkeling bekend. De aantallen zijn sinds 1980 toegenomen, maar de laatste 12 jaar afgenomen. De oorzaak hiervan is niet duidelijk.

Literatuur

Boele A., Vergeer J.W., van Bruggen J., Goffin B., Koffijberg K., van Oostveen C., Schoppers J. & Jansen D. 2024. Broedvogels in Nederland in 2023. Sovon-rapport 2024/40. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

de Boer P. 2024. Broedvogels en broedsucces van Visdief en Noordse Stern op het broedeiland Stern in de Eems in 2023. Sovon-rapport 2024/03. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

de Boer P. & Ubels B. 2022. Broedvogels en broedsucces van Visdief en Noordse Stern op het broedeiland Stern in de Eems in 2021. Sovon-rapport. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

van den Bogaart L., van Asch M., Suykerbuyk W. & Troost K. 2021. Metingen aan kokkelsterfte in de Oosterschelde in de zomer van 2019 en 2020. Wageningen Marine Research rapport No. C036.21. Wageningen Marine Research, Wageningen.

Bos D., Koopman M., Kleefstra R., Koffijberg K. & Bekkema M. 2019. Broedvogel- en ganzenmonitoring op de Dollard in 2019. Tweede jaar met Kleirijperij en broedeiland. A&W-rapport 2361. Altenburg & Wymenga Ecologisch Onderzoek, Feanwâlden.

Caliendo V., Kleyheeg E., Beerens N., Camphuysen C. J., Cazemier R., Elbers A. R. W., Fouchier R. A. M., Kelder L., Kuiken T., Leopold M., Slaterus R., Spierenburg M. A. H., van der Jeugd H., Verdaat H. Rijks J. 2024. Effect of 2020–21 and 2021–22 Highly Pathogenic Avian Influenza H5 Epidemics on Wild Birds, the Netherlands. *Emerging Infectious Diseases*, *30*(1), 50-57. https://doi.org/10.3201/eid3001.230970

Camphuysen C.J. 2013. A historical ecology of two closely related gull species (Laridae): multiple adaptations to a man-made environment. PhD Thesis, Univ. of Groningen, Groningen.

Camphuysen C.J., Berrevoets C.M., Cremers H.J.W.M., Dekinga A., Dekker R., Ens B.J.,

van der Have T.M., Kats R.K.H., Kuiken T., Leopold M.F., van der Meer J. & Piersma T. 2002. Mass mortality of common eiders (*Somateria mollissima*) in the Dutch Wadden Sea, winter 1999/2000: starvation in a commercially exploited wetland of international importance. Biological Conservation 106: 303–317.

Ens B.J., Aarts B., Hallmann C., Oosterbeek K., Sierdsema H., Slaterus R., Troost G., van Turnhout

C., Wiersma P., Nienhuis J. & van Winden E. 2011. Scholeksters in de knel: onderzoek naar de oorzaken van de dramatische achteruitgang van de Scholekster in Nederland. Sovon-rapport 2011/13. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Ens B.J. *et al.* 2021. Commentaar op het rapport "How manual cockle-raking may affect availability of cockles *Cerastoderma edule* for oystercatchers *Haematopus ostralegus* in the Dutch Wadden Sea"

Fieten N., Frauendorf M. & Ens B.J. 2022. 'Quickscan' handelingsperspectief voor hoogwatervluchtplaatsen in de Nederlandse Waddenzee Mogelijke maatregelen ten aanzien van menselijke verstoring. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek / Sovon Vogelonderzoek Nederland, Feanwâlden / Nijmegen.

Folmer E. Ens B. & van der Zee E. 2022. Analysis of high tide roost use and benthos availability for twelve shorebird species in the Dutch Wadden Sea. Pp. 186 p. Altenburg & Wymenga, Feanwâlden.

Fox A.D., Dalby L., Christensen T.K., Nagy S., Balsby T.J.S., Crowe O., Clausen P., Deceuninck B., Devos K., Holt C.A., Hornman M., Keller V., Langendoen T., Lehikoinen A., Lorentsen S.-H., Molina B., Nilsson L., Stipniece A., Svenning J.-C. & Wahl J. 2015. Seeking explanations for recent changes in abundance of wintering Eurasian Wigeon (*Anas penelope*) in northwest Europe. Ornis Fennica 92.

Frauendorf M. 2022. Causes of spatiotemporal variation in reproductive performance of Eurasian oystercatchers in a human-dominated landscape. NIOO Thesis 194. PhD Thesis, Radboud University, Nijmegen.

Freitas V. 2011. Climate induced changes in estuarine predator-prey systems: a deb approach. Proefschrift Vrije Universiteit Amsterdam. ISBN: 978-90-865-9540-2.

Garthe S., Schwemmer H., Peschko V., Markones N., Müller S., Schwemmer P. & Mercker M. 2023. Large-scale effects of offshore wind farms on seabirds of high conservation concern. Scientific Reports 13: 4779.

Gunnarsson G., Waldenström J. & Fransson T. 2012. Direct and indirect effects of winter harshness on the survival of Mallards *Anas platyrhynchos* in northwest Europe. Ibis 154: 307-317.

Heidinga D., Schilt B., Brekelmans M. & Versloot F. 2023. Ecologische evaluatie Natura 2000-beheerplannen; Natura 2000-beheerplan Westerschelde & Saeftinghe. Referentie 128201/23-016.986. Witteveen + Bos Raadgevende ingenieurs B.V., Deventer.

Heidinga D., Schilt B., Versloot F., Gotjé W., Bijkerk & Latour J.B. 2023a. Ecologische evaluatie Natura 2000 beheerplannen. Natura 2000-beheerplan Waddenzee. Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. Deventer.

Hornman M., Hustings F., Koffijberg K., van Winden E., van Els P., van Kleunen A., Sovon Ganzen- en Zwanenwerkgroep & Soldaat L. 2019. Watervogels in Nederland in 2016/2017. Sovon rapport 2019/01, RWS-rapport BM 19.01. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Hornman M., Kavelaars M., Koffijberg K., van Winden E., van Els P., de Jong A., Kleefstra R., Schoppers J., Slaterus R., van Turnhout C. & Soldaat L. 2022. Watervogels in Nederland in 2019/20. Sovon-rapport 2022/06, RWS-rapport BM 22.03. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Hornman M., Koffijberg K., van Oostveen C., van Winden E., Louwe Kooijmans J., Kleefstra R., Vergeer J.W. & Soldaat L. 2024. Watervogels in Nederland in 2021/2022. Sovon rapport 2024/22, RWS-rapport BM 24.04. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Kats R.K.H. 2007. Common Eiders *Somateria mollissima* in the Netherlands: The rise and fall of breeding and wintering populations in relation to the stocks of shellfish. PhD-thesis, Universiteit of Groningen.

Keller V., Herrando S., Vorisek P., Franch M., Kipson M., Milanesi P., Marti D., Anton M., Klvanova A., Kalyakin M. V., Bauer H.-G. & Foppen R.P.B. 2020. European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change. European Bird Census Council & Lynx Edicions, Barcelona.

Kleefstra R., Bijleveld A.I., van Dijk A., van Els P., Folmer E., van Turnhout C. & van Winden E. 2021. Overwinterende en doortrekkende Wulpen in Nederland: trends in aantallen en verspreiding sinds de jaren zeventig. Limosa 94: 44-57.

Kleefstra R., Bregnballe T., Frikke J., Günther K., Hälterlein B., Hansen M.B., Hornman M., Ludwig J., Meyer J. & Scheiffarth G. 2022. Trends of migratory and wintering waterbirds in the Wadden Sea 1987/1988 - 2019/2020., Common Wadden Sea Secretariat, Expert Group Migratory Birds, Wilhelmshaven, Germany.

Kleefstra R., van Roomen M., van Winden E. & Tanger D. 2014. Pleisterende Goudplevieren en Kieviten in Nederland. Trends in aantallen en verspreiding sinds de jaren zeventig. Limosa 87: 20-32.

Koffijberg K., de Boer P., Geelhoed S.C.V., Nienhuis J., Schekkerman H., Oosterbeek K. & Postma J. 2021. Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2019. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. WOt-technical report 209, Sovon-rapport 2021/40, Wageningen Marine Research-rapport C064/21. WOT Natuur & Milieu, WUR, Wageningen / Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen / Wageningen Marine Research, Den Helder.

Koffijberg K. & Bos D. 2021. Inventarisatie kennis en beheerssituatie broedvogels in de Waddenzee. Deelrapport 2 Wij & Wadvogels project 'Pilot handelingsperspectief broedsucces vastelandskust'. Ecosensys, Sovon Vogelonderzoek Nederland en Altenburg & Wymenga. Zuurdijk / Nijmegen / Veenwouden.

Koffijberg K., Cremer J.S.M., de Boer P., Nienhuis J., Oosterbeek K. & Postma J. 2018. Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2017. WOt-technical report 136; Sovon-rapport 2018/72; Wageningen.

Koffijberg K., Bregnballe T., Frikke J., Gnep B., Hälterlein B., Hansen M.B., Körber P., Reichert G., Umland J. & van der Meij T. 2020. Breeding birds in the Wadden Sea: trends 1991-2017 and results of total counts in 2006 and 2012. Wadden Sea Ecosystem No. 40. CWSS / JMBB, Wilhelmshaven, Germany.

Koffijberg K. & van Winden E. 2019. Ontwikkelingen vogels in het Eems-Dollard estuarium: overzicht van voorkomen en trends van broedvogels, doortrekkers en wintergasten t/m 2017. RWS-rapport BM 19.11. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

van der Kolk H., Allen A.M., Ens B.J., Oosterbeek., Jongejans E. & van de Pol M. 2020. Spatiotemporal variation in disturbance impacts derived from simultaneous tracking of aircraft and shorebirds. Journal of Applied Ecology 57: 2406–2418.

Kraan C., van Gils J.A., Spaans B., Dekinga A., Bijleveld A., van Roomen M., Kleefstra R. & Piermsa T. 2009. Landscape-scale experiment demonstrates that Wadden Sea intertidal flats are used to capacity by molluscivore migrant shorebirds. Journal of Animal Ecology 78: 1259–1268.

Krijgsveld K.L., Klaassen B. & van der Winden J. 2022. Verstoring van vogels door recreatie. Literatuurstudie van verstoringsgevoeligheid en overzicht van maatregelen. Deel 1 hoofdrapport & deel 2 soortbesprekingen. Uitgave Vogelbescherming Nederland, Zeist.

Laursen K. & Møller A.P. 2022. Diet of eiders and body condition change from the late 1980s to the mid 2010s. Journal of Sea Research 187: 102244.

Krol J. 2021. Natura 2000 Noordzeekustzone Strandbroeders op Ameland; seizoen 2021. Natuurcentrum Ameland, Nes.

Krol J., Lodewijks J. & Saathof L. 2023. Strandbroeders Natura 2000 Noordzeekustzone: strandbroeders op Ameland. Natuurcentrum Ameland, Nes.

Lehikoinen A., Jaatinen K., Vähätalo A.V., Clausen P., Crowe O., Deceuninck B., Hearn R., Holt C.A., Hornman M., Keller V., Nilsson L., Langendoen T., Tománková I., Wahl J. & Fox A.D. 2013. Rapid climate driven shifts in wintering distributions of three common waterbird species. Global Change Biology 19: 2071-2081.

Leopold M.F. 2023. De impact van vogelgriep op de grote stern in Nederland en het handelingsperspectief voor het omgaan met vogelgriep bij wilde vogels. WMR rapport C084/23. WMR, Den Helder.

Loonstra A.H.J. 2023 Broedvogelmonitoring op de Dollard in 2022. A&W-rapport 21-435. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwalden.

Ministerie van I&W. 2016. Natura 2000-beheerplan Waddenzee periode 2016-2022.

Noordhuis R., Groot S., Pires M.D. & Maarse M. 2014. Wetenschappelijk eindadvies ANT IJsselmeergebied. Vijf jaar studie naar kansen voor het ecosysteem van het IJsselmeer, Markermeer en IJmeer met het oog op de Natura-2000 doelen. Deltares, Delft.

Nuijten R.J.M. 2020. Bewick's swans in a changing world: Species responses and the need for dynamic nature conservation. PhD Thesis University of Amsterdam, Amsterdam.

Oudman T., de Goeij P., Piersma T. & Lok T. 2017. Colony-breeding Eurasian Spoonbills in The Netherlands: local limits to population growth with expansion into new areas. Ardea 105: doi:10.5253/arde.v105i2.a2.

Prop J., Oudman L., de Boer H., Gerdes K., Ubels R. & Wolters E. 2012. Wadvogels in de Dollard: herstel van aantallen of aantasting van een natuurlijk systeem? Limosa 85: 1-12.

Provincie Fryslan. 2023. Natuurdoelanalyse Terschelling. Concept juni 2023, opgesteld door Opgave Groen, Provincie Fryslân.

Provincie Fryslan. 2023a. Natuurdoelanalyse Vlieland. Concept juni 2023, opgesteld door Opgave Groen, Provincie Fryslân.

Rijkswaterstaat. 2016. Natura 2000-beheerplan Waddenzee.

Roodbergen M., van der Jeugd H., van der Wal J., van Els P. & Teunissen W. 2018. Jaar van de Kievit. Sovon-rapport 2018/27. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Roodbergen M., van Irsel J., Jongejans E., Foppen R., Nienhuis J., van der Jeugd H., de Vries L. & Stahl J. 2019. Demografische analyses van Strandplevier en Bontbekplevier. Sovon-rapport 2019/93, CAPS rapport 2019/01. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Sauter A., Korner-Nievergelt F. & Jenni L. 2010. Evidence of climate change effects on within-winter movements of European Mallards *Anas platyrhynchos*. Ibis 152: 600-609.

Schilt B., Heidinga D., Bijkerk W., Gotjé W. & Versloot F. 2023. Ecologische evaluatie Natura 2000 beheerplannen; Natura 2000-beheerplan Noordzeekustzone, Rijkswaterstaat. Referentie 128201/23-013.445. Witteveen + Bos Raadgevende ingenieurs B.V., Deventer.

Schotanus J., Capelle J.J., Paree E., Fivash G.S., van de Koppel J. & Bouma, T.J. 2020. Restoring mussel beds in highly dynamic environments by lowering environmental stressors. Restor Ecol, 28: 1124-1134. https://doi.org/10.1111/rec.13168

Slaterus R., Schekkerman H., Kleyheeg E., Sierdsema H. & Foppen R. 2022. Impact van hoogpathogene aviaire influenza op vogelpopulaties in Nederland. Sovon-rapport 2022/90. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Smit C.J. 2018. Eider. In: Sovon 2018. Vogelatlas van Nederland. Sovon Vogelonderzoek Nederland / Kosmos uitgevers. Nijmegen/Utrecht.

Smit C.J., Dankers N., Ens B.J. & Meijboom A. 1998. Birds, Mussels, cockles and shellfish fishery in the Dutch Wadden Sea: How to deal with low food stocks for Eiders and Oystercatchers? Senckenbergiana maritima 29: 141-153.

van Turnhout C., Hallmann C., de Boer P., Dijksen L., Klaassen O., Foppen R. & van der Jeugd H. 2013. Lange termijn populatiedynamiek van de Blauwe Kiekendief op de Wadden: inzichten uit een geïntegreerd populatiemodel. Limosa 86: 31-42.

Ubels B., Brinkman C., de Boer P., Manche P., Postma J. & van Roomen M. 2023.Voortgangsrapportage Wij&Wadvogels projectlocaties voor kustbroedvogels en weidevogels 2022. Sovon-rapport 2023/37. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Veen J. 2023. Griend: vogels en bewaking 2023. Vereniging Natuurmonumenten, 's Graveland.

Waser A.M., Deuzeman S., Wa Kangeri A.K., van Winden E., Postma J., de Boer P., van der Meer J. & Ens B.J. 2016. Impact on bird fauna of a non-native oyster expanding into blue mussel beds in the Dutch Wadden Sea. Biological Conservation 202: 39-49.

Wetlands International. 2024. Waterbird Population Estimates. http://wpe.wetlands.org/.

van der Winden J., Niemeijer I., Weeda S. & Dreef C. 2023. Hoge, droge, kale bodems met zoutlaagje goed voor pioniervogels. De Levende Natuur 124(5):195-200.

Bijlage 1. Doelsoorten Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone

VR-gebied	jaarcyclusfase	N2000-soort-nummer	soortnaam	doel	type doel	doel functie
Waddenzee	broedvogel	A034	Lepelaar	430	broedpaar	
Waddenzee	broedvogel	A063	Eider	5000	broedpaar	
Waddenzee	broedvogel	A081	Bruine Kiekendief	30	broedpaar	
Waddenzee	broedvogel	A082	Blauwe Kiekendief	3	broedpaar	
Waddenzee	broedvogel	A132	Kluut	3800	broedpaar	
Waddenzee	broedvogel	A137	Bontbekplevier	60	broedpaar	
Waddenzee	broedvogel	A138	Strandplevier	50	broedpaar	
Waddenzee	broedvogel	A183	Kleine Mantelmeeuw	19000	broedpaar	
Waddenzee	broedvogel	A191	Grote Stern	16000	broedpaar	
Waddenzee	broedvogel	A193	Visdief	5300	broedpaar	
Waddenzee	broedvogel	A194	Noordse Stern	1500	broedpaar	
Waddenzee	broedvogel	A195	Dwergstern	200	broedpaar	
Waddenzee	broedvogel	A222	Velduil	5	broedpaar	
Waddenzee	niet-broedvogel	A005	Fuut	310	gemiddelde	Foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A017	Aalscholver	4200	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A034	Lepelaar	520	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A037	Kleine Zwaan	1600	maximum	Slaap- en rustplaats
Waddenzee	niet-broedvogel	A043	Grauwe Gans	7000	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A045	Brandgans	36800	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A046	Rotgans	26400	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A048	Bergeend	38400	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A050	Smient	33100	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A051	Krakeend	320	gemiddelde	Foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A052	Wintertaling	5000	gemiddelde	Foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A053	Wilde Eend	25400	gemiddelde	Foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A054	Pijlstaart	5900	gemiddelde	Foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A056	Slobeend	750	gemiddelde	Foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A062	Toppereend	3100	gemiddelde	Foerageergebied

VR-gebied	jaarcyclusfase	N2000-soort-nummer	soortnaam	doel	type doel	doel functie
Waddenzee	niet-broedvogel	A063	Eider	90000-115000	midwinter aantal	Foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A067	Brilduiker	100	gemiddelde	Foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A069	Middelste Zaagbek	150	gemiddelde	Foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A070	Grote Zaagbek	70	gemiddelde	Foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A103	Slechtvalk	40	maximum	Foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A130	Scholekster	140000-160000	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A132	Kluut	6700	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A137	Bontbekplevier	1800	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A140	Goudplevier	19200	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A141	Zilverplevier	22300	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A142	Kievit	10800	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A143	Kanoetstrandloper	44400	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A144	Drieteenstrandloper	3700	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A147	Krombekstrandloper	2000	maximum	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A149	Bonte Strandloper	206000	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A156	Grutto	1100	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A157	Rosse Grutto	54400	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A160	Wulp	96200	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A161	Zwarte Ruiter	1200	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A162	Tureluur	16500	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A164	Groenpootruiter	1900	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A169	Steenloper	2300-3000	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Waddenzee	niet-broedvogel	A197	Zwarte Stern	23000	maximum	Slaap- en rustplaats
Waddenzee	niet-broedvogel	A702	Toendrarietgans	behoud	n.v.t.	Slaap- en rustplaats

VR-gebied	jaarcyclusfase	N2000-soort-nummer	soortnaam	doel	type doel	doel functie
Noordzeekustzone	broedvogel	A137	Bontbekplevier	20		
Noordzeekustzone	broedvogel	A138	Strandplevier	30		
Noordzeekustzone	broedvogel	A195	Dwergstern	20		
Noordzeekustzone	niet-broedvogel	A001	Roodkeelduiker	behoud	n.v.t.	Foerageergebied
Noordzeekustzone	niet-broedvogel	A002	Parelduiker	behoud	n.v.t.	Foerageergebied
Noordzeekustzone	niet-broedvogel	A017	Aalscholver	1900	maximum	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Noordzeekustzone	niet-broedvogel	A048	Bergeend	520	maximum	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Noordzeekustzone	niet-broedvogel	A062	Toppereend	behoud	n.v.t.	Foerageergebied
Noordzeekustzone	niet-broedvogel	A063	Eider	26200	midwinter aantal	Foerageergebied
Noordzeekustzone	niet-broedvogel	A065	Zwarte Zee-eend	51900	midwinter	Foerageergebied
Noordzeekustzone	niet-broedvogel	A130	Scholekster	3300	maximum	Slaap- en rustplaats
Noordzeekustzone	niet-broedvogel	A132	Kluut	120	maximum	Slaap- en rustplaats
Noordzeekustzone	niet-broedvogel	A137	Bontbekplevier	510	maximum	Slaap- en rustplaats
Noordzeekustzone	niet-broedvogel	A141	Zilverplevier	3200	maximum	Slaap- en rustplaats
Noordzeekustzone	niet-broedvogel	A143	Kanoetstrandloper	560	maximum	Slaap- en rustplaats
Noordzeekustzone	niet-broedvogel	A144	Drieteenstrandloper	2000	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Noordzeekustzone	niet-broedvogel	A149	Bonte Strandloper	7400	maximum	Slaap- en rustplaats
Noordzeekustzone	niet-broedvogel	A157	Rosse Grutto	1800	maximum	Slaap- en rustplaats
Noordzeekustzone	niet-broedvogel	A160	Wulp	640	maximum	Slaap- en rustplaats
Noordzeekustzone	niet-broedvogel	A169	Steenloper	160	gemiddelde	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
Noordzeekustzone	niet-broedvogel	A177	Dwergmeeuw	behoud	n.v.t.	Foerageergebied



In opdracht van:

Altenburg & Wymenga ECOLOGISCH ONDERZOEK

Sovon Vogelonderzoek Nederland

Postbus 6521
6503 GA Nijmegen
Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen
T (024) 7 410 410

E info@sovon.nl
I www.sovon.nl

Sovon



Adres Feanwâlden
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl

Adres Amsterdam
Gebouw Matrix II,
Science Park 400/K1.05 t/m 1.07
1098 XH Amsterdam

www.altwym.nl