

RAPPORT

Projectplan omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit

Gaswinning L7-F

Klant: Eni Energy Netherlands B.V.

Referentie: BH5808-146

Status: Definitief/1

Datum: 29 oktober 2025

HASKONING NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Netherlands
Water & Maritime
Trade register number: 56515154

Telefoon: +31 88 348 20 00
Fax: +31 33 463 36 52
E-mail: info@haskoning.com
Website: www.haskoning.com

Titel document: Projectplan omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit
Ondertitel: Gaswinning L7-F
Referentie: BH5808-146
Uw kenmerk: BH5808-146- Eni 20251023
Status: Definitief/1
Datum: 29 oktober 2025
Projectnaam: Gaswinning L7-F
Projectnummer: BH5808-146-100
Auteur(s): Haskoning Nederland B.V.

Opgesteld door: Haskoning

Gecontroleerd door: Haskoning

Datum: 28 oktober 2025

Goedgekeurd door: MG*i*

Datum: 29 oktober 2025

Classificatie: Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veelevoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. Haskoning Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van Haskoning Nederland B.V. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Gaswinning L7-F	2
1.2	Aanleiding	3
1.3	Vergunningsaanvraag	3
1.4	Tijdperiode omgevingsvergunningsaanvraag	3
1.5	Leeswijzer	4
2	Wettelijk kader	5
2.1	Wettelijke bescherming natuur	5
2.2	Toetsingskader Flora en Fauna	5
3	Beschrijving projectgebied en voorgenomen activiteit	8
3.1	Beschrijving projectgebied	8
3.2	Beschrijving van de voorgenomen activiteit	10
3.2.1	Aanlegfase	10
3.2.2	Boorfase	11
3.2.3	Productiefase	15
3.2.4	Ontmantelingsfase (decommissioningsfase)	16
3.2.5	Planning	17
3.2.6	Overzicht van activiteiten	17
4	Ecologische effectbeoordeling	23
4.1	Bevindingen beschermde soorten in relatie tot de activiteit	23
4.2	Relevante verbodsbepalingen	24
5	Projectplan	25
5.1	Bruinvis	25
5.1.1	Voorkomen en functie van het projectgebied	25
5.1.2	Staat van Instandhouding (Sv)	27
5.1.3	Effecten van de voorgenomen activiteit	27
5.1.3.1	Onderwatergeluid	27
5.1.3.2	Survey	30
5.2	Zeekoet	34
5.2.1	Voorkomen en functie van het projectgebied	34
5.2.2	Staat van Instandhouding (Sv)	36
5.2.3	Effecten van de voorgenomen activiteit	37
5.2.3.1	Bovenwatergeluid, optische verstoring en licht (verstoring)	37
6	Mitigerende maatregelen	40
6.1	Bruinvis	40

6.1.1	Conclusie	40
6.2	Zeekoet	40
6.2.1	Conclusie	41
7	Cumulatie	42
7.1	Relevante projecten	43
7.1.1	Olie- en gaswinning	43
7.1.2	Wind op Zee Nederland	45
7.1.3	Net op Zee Nederland	47
7.1.4	Carbon Capture and Storage (CCS)	48
7.2	Overzicht projecten cumulatietoets	49
7.3	Cumulatieve effecten impulsief onderwatergeluid	50
7.3.1	L7-F (onderhavig project)	50
7.3.2	Boulder survey en UXO-onderzoek L7-F	52
7.3.3	Productieboring Q10-Orion	52
7.3.4	Wind op Zee Nederland	53
7.3.5	Net op Zee Nederland	53
7.3.6	Aramis CCS	54
7.3.7	Conclusie cumulatieve effecten impulsief onderwatergeluid	54
7.4	Cumulatieve effecten oppervlakteverlies Friese Front	55
7.4.1	L7-F	55
7.4.2	Bestaande olie- en gasproductieplatforms	56
7.4.3	Conclusie cumulatieve effecten oppervlakteverlies Friese Front	56
8	Wettelijke belangen	58
8.1	Energiezekerheid en het Nederlands energiebeleid	58
9	Alternatievenonderbouwing	60
9.1	Alternatieve locaties	60
9.2	Alternatieve uitvoering	60
9.3	Planning/fasering	61
10	Samenvatting vergunningsaanvraag flora- fauna-activiteit	62
11	Referenties	63

1 Inleiding

Eni Energy Netherlands B.V. (hierna: Eni Energy) wil het aardgasveld in de blokdelen L07e/L08f op het Nederlands Continentaal Plat (hierna: NCP) in ontwikkeling brengen. Het veld ligt onder het Nederlandse deel van de Noordzee en betreft een zogenaamd 'klein veld'. De aanwezigheid van economisch winbare gasreserves in dit veld is met exploratieboring L7-17 aangetoond. Voor de boring is een opsporingsvergunning verleend voor blokdelen L07e/L08f (besluit van 11 april 2022). Eni Energy wil aardgas winnen met een nieuw te plaatsen mijnbouwinstallatie (platform). Het platform wordt aangeduid als 'L7-F'.

Initiatiefnemer

De initiatiefnemer is Eni Energy, die zich (onder meer) toelegt op olie- en gaswinning uit kleine velden op de Noordzee. Eni Energy is gevestigd op het volgende adres:

Eni Energy Netherlands B.V.
Prinses Beatrixlaan 5
2595 AK Den Haag

Scope

Voor L7-F richt Eni Energy zich op de gaswinning in blokdelen L07e/L08f uit maximaal vier putten die worden aangesloten op het platform L7-F. Eni Energy is voornemens het bestaande E17-A platform geschikt te maken voor hergebruik als het nieuwe L7-F platform. Voor de winning wordt een bestaande exploratieput omgezet in een productieput (L7-F1). Aanvullend worden door Eni Energy nog twee nieuwe productieputten geboord (L7-F2 en L7-F3).

Voor de afvoer van het gewonnen aardgas wordt een pijpleiding aangelegd naar de bestaande NOGAT-leiding op 27 km afstand van de L7-F locatie. Om te bepalen of de pijpleiding goed is ingegraven in de zeebodem, wordt middels verschillende meetapparatuur een survey uitgevoerd met een survey schip (*multi-beam echosounder* en *sub-bottom profiler*). De meetapparatuur zendt geluidsgolven uit om de structuur van de zeebodem te bepalen. Van deze twee methodes valt het geluid van de *sub-bottom profiler* binnen het hoorbereik van zeezoogdieren. De NOGAT-leiding voert aardgas af naar de vaste wal. Na beëindiging van de gaswinning worden de putten afgesloten en de installaties verwijderd.

Hieronder volgt globaal een overzicht van de verschillende fases voor gaswinning op het NCP:

- De **aanlegfase** waarin het productieplatform wordt geplaatst en voor de afvoer van het gewonnen aardgas een pijpleiding wordt aangelegd. Bij de aanleg van de pijpleiding wordt een survey schip ingezet om te bepalen of de pijpleiding goed is ingegraven.
- De **boorfase** waarin met behulp van een mobiele boorinstallatie (een boorplatform) twee putten naar het aardgasveld worden geboord en de al bestaande put wordt omgewerkt tot productieput. De putten worden in deze fase ook schoongeproduceerd.
- De **productiefase** waarin het aardgas met behulp van de productie-installatie wordt gewonnen en op het platform behandeld. Het gewonnen aardgas wordt met een pijpleiding afgevoerd naar het vasteland.
- De **ontmantelingsfase** waarin de putten worden afgesloten en de productie-installatie en eventueel de pijpleiding worden verwijderd nadat het gasveld leeg is geproduceerd.

Het plan kan alleen worden vastgesteld, als voor het project de benodigde vergunningen worden verleend. Dit is alleen mogelijk indien uit de Effectbeoordeling Flora en Fauna (Soortentoets) de zekerheid is verkregen dat het plan, onderscheidenlijk het project, de gunstige staat van instandhouding van beschermde flora en fauna niet zal aantasten. Om deze onderzoeksvraag te beantwoorden is een Effectbeoordeling Flora en Fauna opgesteld (RHDHV, 2025). In de Effectbeoordeling Flora en Fauna is geconcludeerd dat er een omgevingsvergunning dient te worden aangevraagd.

1.1 Gaswinning L7-F

De voorgenomen gaswinning in het Friese Front, waaronder de aanleg en exploitatie van het L7-F platform, past binnen het vigerende nationale energiebeleid. Het Rijk streeft ernaar om – binnen randvoorwaarden van veiligheid, natuur, milieu en ruimte – de binnenlandse gasproductie op peil te houden, met name vanuit kleine velden op de Noordzee. Aardgas wordt beschouwd als een noodzakelijke transitiebrandstof in de overstap naar een duurzame energievoorziening. In Kamerbrieven uit 2018 en 2023 onderstreept de Minister van Economische Zaken en Klimaat dat gaswinning op zee bijdraagt aan leveringszekerheid, klimaatdoelstellingen, kennisbehoud en geopolitieke onafhankelijkheid.

Tegelijkertijd wordt rekening gehouden met de ecologische waarde van de Noordzee. In het Noordzeeakkoord is vastgelegd dat gaswinning binnen Natura 2000-gebieden onder strikte voorwaarden mogelijk blijft. Het Natura 2000-beheerplan Friese Front (2023–2029) bevestigt dat nieuwe mijnbouwactiviteiten, zoals het L7-F platform, vergunningplichtig zijn en onder categorie 3 vallen. Het beheerplan voorziet in toetsing van de effecten op natuurwaarden, en stelt randvoorwaarden aan lozingen, vaarbewegingen en mitigerende maatregelen.

De locatie van een gaswinningsplatform wordt bepaald door de ligging van het aardgasveld in de diepe ondergrond. De aanwezigheid van dat aardgasveld op die plek is een geologisch en onveranderlijk gegeven. Voor de productie is het gewenst dat een platform zodanig boven het gasveld wordt geplaatst dat de productie technisch uitvoerbaar is en een groot volume gas kan leveren. Als een platform niet boven het veld wordt geplaatst, moeten de putten naar het veld schuin (gedevieerd) worden geboord. Dit is slechts beperkt technisch haalbaar: hiermee is het mogelijk om de platformlocatie enkele honderden meters tot een kilometer te verschuiven. De optimale locatie is afhankelijk van onder meer:

- De ecologische waarden.
- De aanwezigheid van archeologische waarden op de zeebodem.
- Het beperken van de lengte van de te boren putten om projectkosten en -risico's te limiteren.

In het onderhavige geval zal het gasproductieplatform L7-F op een centrale locatie worden geïnstalleerd ten opzichte van het gebied van de ondergrondse structuur waarin het gas zich bevindt. Het westelijke en oostelijke deel van het gasvoorkomen liggen hoger dan het middelste gedeelte. De opbrengst uit het gasveld wordt gemaximaliseerd door naar elk van de hoger gelegen delen één put te boren. Door gas te produceren vanuit de hoger gelegen delen van het gasveld, wordt bovendien het risico dat water wordt meegeproduceerd verkleind, wat de productie ten goede komt.

Alleen wanneer het platform boven het midden van het veld wordt geplaatst, kunnen beide putten vanaf dezelfde oppervlaktelocatie worden aangeboord. Het reservoir wordt dan onder een relatief kleine hoek (gedevieerd) aangeboord. De nu gekozen locatie maakt het technisch mogelijk om de boorputten te realiseren. Als het platform op een andere plek wordt neergezet, is het niet meer mogelijk om vanuit datzelfde platform beide gewenste punten in het reservoir te bereiken.

Een wezenlijk andere locatie is in het onderhavige geval technisch niet mogelijk. Het is niet de verwachting dat een verplaatsing van het gaswinningsplatform in dit deel van de Noordzee leidt tot noemenswaardig andere milieueffecten. De locatie maakt deel uit van het Natura 2000-gebied Friese Front; een verschuiving van een kilometer maakt daarin geen verschil. Een geheel andere locatie, gelegen buiten het Natura 2000-gebied, is door de technische beperkingen geen realistisch alternatief. Het feit dat deze locatie zich in het Natura 2000-gebied Friese Front bevindt, is dan ook geen willekeurige keuze. Het is een keuze die het resultaat is van de locatie van het aangetoonde gasreservoir. Er is geen andere locatie waarop deze gaswinning, die past binnen het Nederlandse energiebeleid en bijdraagt aan de gewenste versnelling van gaswinning op de Noordzee, uitgevoerd kan worden.

De verwachte gebruiksduur (10 tot 15 jaar) past binnen het langetermijnperspectief waarin offshore gaswinning geleidelijk wordt afgebouwd richting 2050. Het project levert daarmee een tijdelijke, maar maatschappelijk relevante bijdrage aan de energievoorziening van Nederland, met inachtneming van de geldende natuurwetgeving en ecologische randvoorwaarden.

1.2 Aanleiding

Het voorliggend projectplan dient als onderbouwing van de aanvraag omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit die nodig wordt geacht in verband met de verstoring van de bruinvis en de zeekoet. In dit rapport wordt relevante informatie uit onder andere de ecologische effectbeoordeling (RHDHV, 2025) - die dient als achtergrond document - samengevat. Het rapport schetst een overzicht van de effecten, te nemen maatregelen en welke vervolgstappen van toepassing zijn. Tevens worden in dit rapport de alternatievenafweging en het wettelijk belang onderbouwd. Dit rapport stelt het bevoegd gezag in staat te beslissen op de aanvraag omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit.

1.3 Vergunningsaanvraag

Dit document betreft een vergunningsaanvraag voor:

- Bruinvis (*Phocoena phocoena*) opgenomen in artikel 11.46 Bal, habitatrichtlijnsoorten.
 - Lid 1b het opzettelijk verstoren van individuen.
- Zeekoet (*Uria aalge*) opgenomen in artikel 11.37 Bal, vogelrichtlijnsoorten.
 - Lid 1d het opzettelijk verstoren van individuen.

1.4 Tijdsperiode omgevingsvergunningsaanvraag

De omgevingsvergunning voor de flora- en fauna-activiteit wordt, in het geval van de bruinvis, aangevraagd voor de activiteiten gedurende de **aanleg- en boorfase**. De aanvraag betreft daarmee een periode van 3 jaar, te beginnen in het eerste kwartaal van 2026.

De omgevingsvergunning voor de flora- en fauna-activiteit wordt, in het geval van de zeekoet, aangevraagd voor **alle fasen** van het project: **de aanleg- en boorfase, de productiefase en de uiteindelijke ontmanteling**. De aanvraag betreft daarmee een periode van in totaal 18 jaar, te beginnen in het eerste kwartaal van 2026.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is het wettelijk kader beschreven waarbinnen de effectbeoordeling van de voorgenomen activiteit valt. In hoofdstuk 3 staan het projectgebied, voorgenomen activiteit en planning beschreven. Hoofdstuk 4 biedt een overzicht van aanwezige beschermde soorten en verdere relevante verbodsbepalingen (indien van toepassing). In hoofdstuk 5 zijn de effecten op relevante beschermde soorten en staat van instandhouding samengevat op basis van de resultaten en conclusies uit de ecologische effectbeoordeling. Hoofdstuk 6 geeft een overzicht weer van voorzorgs- en mitigerende maatregelen welke van toepassing zijn op het onderhavig project. In hoofdstuk 7 geeft een kort overzicht van de cumulatieve effecten weer. Hoofdstuk 8 gaat in op de wettelijke belangen voor het onderhavige project. In hoofdstuk wordt ingegaan op de alternatievenafweging. In hoofdstuk 10 zijn de belangrijkste conclusies uit het projectplan samengevat. Als laatste is een overzicht van gebruikte literatuur in hoofdstuk 11 weergegeven.

2 Wettelijk kader

De bescherming van inheemse soorten is in de Omgevingswet (hierna: Ow) geregeld. De Ow is in werking getreden op 1 januari 2024 en vormt de juridische basis voor de beoordeling van effecten op soorten en habitattypen onder de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn.

2.1 Wettelijke bescherming natuur

In de Ow zijn alle wetten met betrekking tot de fysieke leefomgeving opgenomen. In het Besluit activiteiten leefomgeving (hierna: Bal) hoofdstuk 11 is de bescherming van Natuur in Nederland opgenomen. Deze wet bevat onder andere regels voor de bescherming van natuurgebieden, in het wild levende dier- en plantensoorten en houtopstanden in Nederland. Het uitgangspunt van de wet is de natuur te beschermen, mede vanwege de intrinsieke waarde, en het behouden en herstellen van biologische diversiteit zonder de lasten te verhogen.

Specifieke zorgplicht

(art. 11.6 Natura 2000-activiteit; art 11.27 flora- en fauna-activiteit)

1) Degene die een *Natura 2000 of flora en fauna activiteit* verricht en weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat die activiteit nadelige gevolgen kan hebben voor het belang, is verplicht:

- a) alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van diegene kunnen worden gevraagd om die gevolgen te voorkomen;
- b) voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen: die gevolgen zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken; en
- c) als die gevolgen onvoldoende kunnen worden beperkt: die activiteit achterwege te laten voor zover dat redelijkerwijs van diegene kan worden gevraagd.

De Ow en het bijbehorende Bal regelen activiteiten die met natuur te maken hebben. Deze natuuractiviteiten gaan over dieren en planten in het wild en gebieden waarin ze leven. In het Bal zijn drie beschermingstypen met een eigen toetsingskader te onderscheiden:

- Natura 2000-gebieden
- Flora en fauna (inheems);
- Houtopstanden (buiten de bebouwde kom).

In de Soortentoets is getoetst aan het toetsingskader voor flora en fauna.

Het bevoegd gezag, voor het al dan niet verlenen van vergunningen en/of vrijstellingen, is de provincie of de Rijksoverheid. Bij ruimtelijke ingrepen waarmee grote nationale belangen zijn gemoeid, is het rijk in de vorm van RVO bevoegd gezag. Het bevoegd gezag voor het onderhavig project is dan ook RVO.

2.2 Toetsingskader Flora en Fauna

De kern van de bescherming van inheemse soorten is dat de gunstige 'staat van instandhouding' van in het wild levende planten- en diersoorten wordt beschermd en behouden. Deze bescherming volgt ook direct uit de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn die verder met soorten is aangevuld met voor Nederland bijzondere en bedreigde soorten. Een activiteit mag geen blijvende negatieve invloed hebben op de staat van instandhouding van soorten (Svl). Dat houdt in dat de soort ook op langere termijn kan blijven bestaan. Het effect is afhankelijk van de omvang van het project en moet beoordeeld worden op lokaal, regionaal en/of landelijk niveau.

Anders dan bij de gebiedsbescherming is bij inheemse flora en fauna al het leefgebied beschermd. Dat kan overal zijn en is niet strikt verbonden aan een natuurgebied.

Beschermingsregimes

Het gaat om de volgende beschermingsregimes:

1. *Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn (Ow Bal § 11.2.2)*
Dit zijn alle van nature in Nederland in het wild levende vogels (zoals bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn).
2. *Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn (Ow Bal § 11.2.3)*
Dit zijn soorten die genoemd zijn in Bijlage IV bij de Habitatrichtlijn, Bijlage I of II bij het Verdrag van Bern en Bijlage II bij het Verdrag van Bonn.
3. *Beschermingsregime andere soorten (Ow Bal § 11.2.4)*
Dit zijn soorten die genoemd zijn in Bijlage IX onder A en B van de Bal Ow. Het gaat hier om de bescherming van zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen, kevers en vaatplanten van nature voorkomend in Nederland.

De bescherming van Vogel- en Habitatrichtlijnsoorten kent een zwaardere bescherming dan de andere soorten die van nationaal belang zijn. De andere soorten betreffen soorten die van nationaal belang zijn en onder druk staan (o.a. Rode lijst). Voor de inheemse soorten die niet in de bijlagen van de Omgevingswet zijn opgenomen geldt de specifieke zorgplicht (Ow Bal § 11.27).

Tabel 2-1. Overzicht van schadelijke handelingen/besluiten activiteiten leefomgeving (Bal) in de omgevingswet.

Schadelijke handelingen Vogelrichtlijn Ow Bal art.11.37	Schadelijke handelingen Habitatrichtlijn Ow Bal art.11.46	Schadelijke handelingen Andere soorten Ow Bal art. 11.54
Art. 11.37 1a. Het is verboden opzettelijk van nature in Nederland in het wild levende vogels van soorten als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn te doden of te vangen.	Art 11.46 1a Het is verboden in het wild levende dieren HR IV soorten (Verdrag Bern en Bonn) in hun natuurlijk verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen.	Art. 11.54 1a Het is verboden soorten opzettelijk te doden of te vangen.
Art. 11.37 1b Het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels als bedoeld in lid 1a te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen.	Art 11.46 1b Het is verboden dieren als bedoeld in lid 1a opzettelijk te verstoren.	Art. 11.54 1b Het is verboden de vaste voortplantingsplaatsen, rustplaatsen of eieren van dieren opzettelijk te beschadigen of te vernielen.
Art. 11.37 1c Het is verboden eieren van vogels als bedoeld in lid 1a te rapen en deze onder zich te hebben.	Art. 11.46 1c Het is verboden eieren van dieren als bedoeld in lid 1a in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen.	
Art. 11.37 1d Het is verboden vogels als bedoeld in lid 1a opzettelijk te storen.	Art 11.46 1d Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in lid 1a te beschadigen of te vernielen.	Art. 11.54 1c Het is verboden plantensoorten in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te

<p>Art. 11.37 3 Het verbod geldt niet als de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.</p>	<p>Art. 11.46 1e. Het is verboden planten HR (en Verdrag van Bern) in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen</p>	<p>snijden, te ontwortelen of te vernielen.</p>
--	--	---

Opzettelijkheid

In de Ow is voor veel schadelijke handelingen de term opzettelijk van toepassing. Niet-opzettelijke handelingen, waarbij **schadelijke handelingen** overtreden worden, zijn niet verboden. Daarbij is van belang dat het Europese Hof van Justitie in zijn jurisprudentie heeft bepaald dat onder opzet ook voorwaardelijke opzet moet worden begrepen: “Daarvan is sprake als iemand een handeling verricht en daarbij bewust de aanmerkelijke kans aanvaardt dat zijn gedragingen schadelijke gevolgen hebben voor een dier of plant”.

Wezenlijke invloed

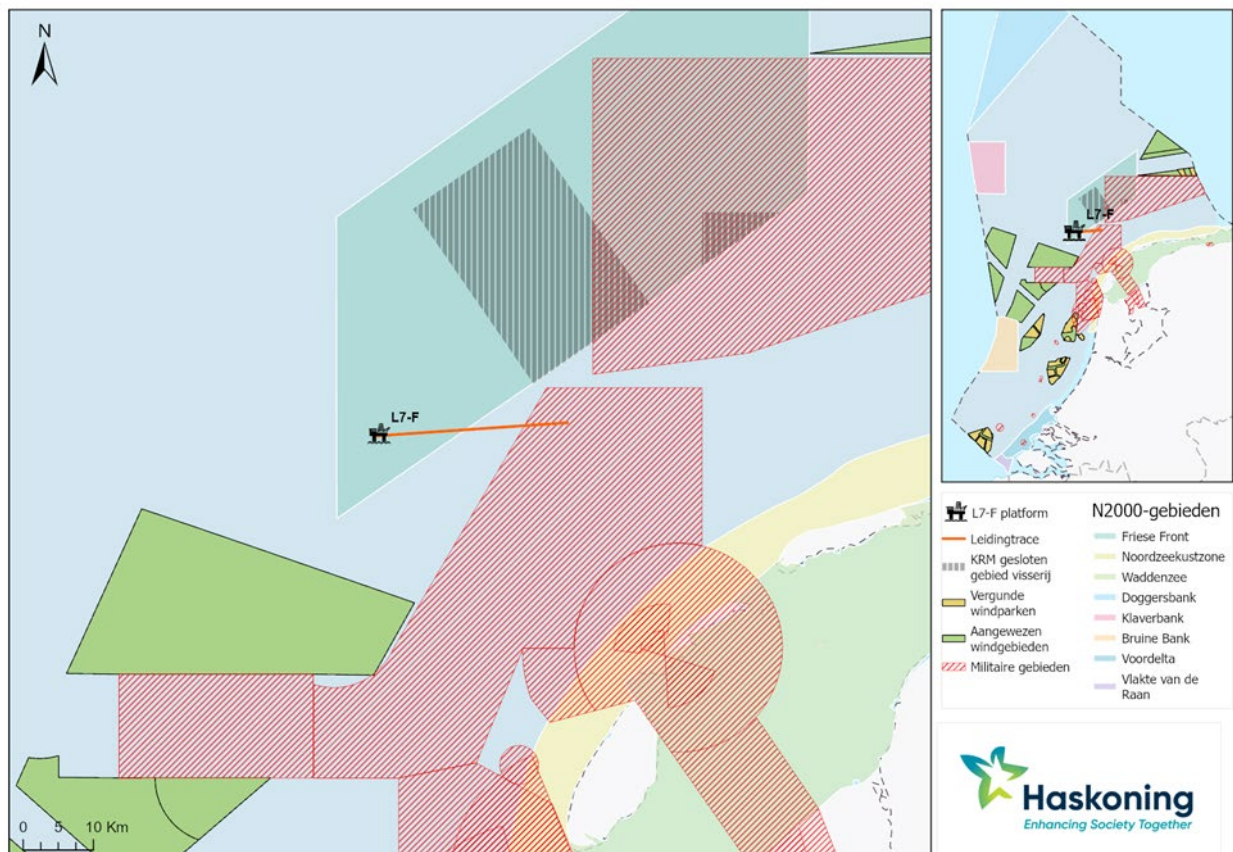
Met de term ‘wezenlijke invloed’ wordt bedoeld op een wezenlijk negatieve invloed op een soort of populatie. Om te bepalen of sprake is van een wezenlijk (negatieve) invloed dienen de effecten van de activiteiten of werkzaamheden op de populatie te worden onderzocht. Of hiervan sprake is hangt af van de lokale, regionale, landelijke en Europese stand van de soort. Op welk van deze niveaus de effecten op een soort moeten worden onderzocht, hangt af van de soort. Er is geen sprake van een wezenlijke invloed wanneer de populatie de mogelijke negatieve effecten van de activiteiten of werkzaamheden zélf op een zodanige wijze (bijvoorbeeld doordat voldoende uitwijkmogelijkheden zijn naar een volwaardig leefgebied elders) teniet kan doen dat er geen invloed is op de huidige staat van instandhouding van de soort. In alle gevallen geldt proportionaliteit. Effecten op een zeer zeldzame soort zullen op een lager niveau moeten worden gezien dan een zeer algemene soort. Bij soorten die zich niet over grote afstanden kunnen verplaatsen, zoals amfibieën, reptielen, planten en veel soorten insecten, is eerder sprake van een wezenlijk negatieve invloed dan bij soorten die zich over grotere afstanden kunnen verplaatsen. Verder is van belang of het effect van tijdelijke of permanente aard is. Van tijdelijke effecten kan een populatie van een soort zich over het algemeen gemakkelijker herstellen dan wanneer het om een aanhoudend negatief effect gaat.

3 Beschrijving projectgebied en voorgenomen activiteit

In dit hoofdstuk zijn verschillende onderdelen behorende tot de voorgenomen activiteit verder uitgewerkt. Deze betreffen onder andere een korte beschrijving van het projectgebied, locatie van het projectgebied, ten opzichte van Natura 2000-gebieden, de voorgenomen activiteit en verschillende fases en projectplanning.

3.1 Beschrijving projectgebied

Eni Energy wil het aardgasveld ontwikkelen door een offshore productieplatform (het L7-F platform) te plaatsen. De voorziene positie van het L7-F platform is N – 53°31'20.5126"; E – 4°18'16.8935". Figuur 3-1 toont de ligging van de toekomstige locatie van de offshore installatie. Het projectgebied ligt in blok L7 op het NCP, ongeveer 70 km ten noordwesten van Den Helder.



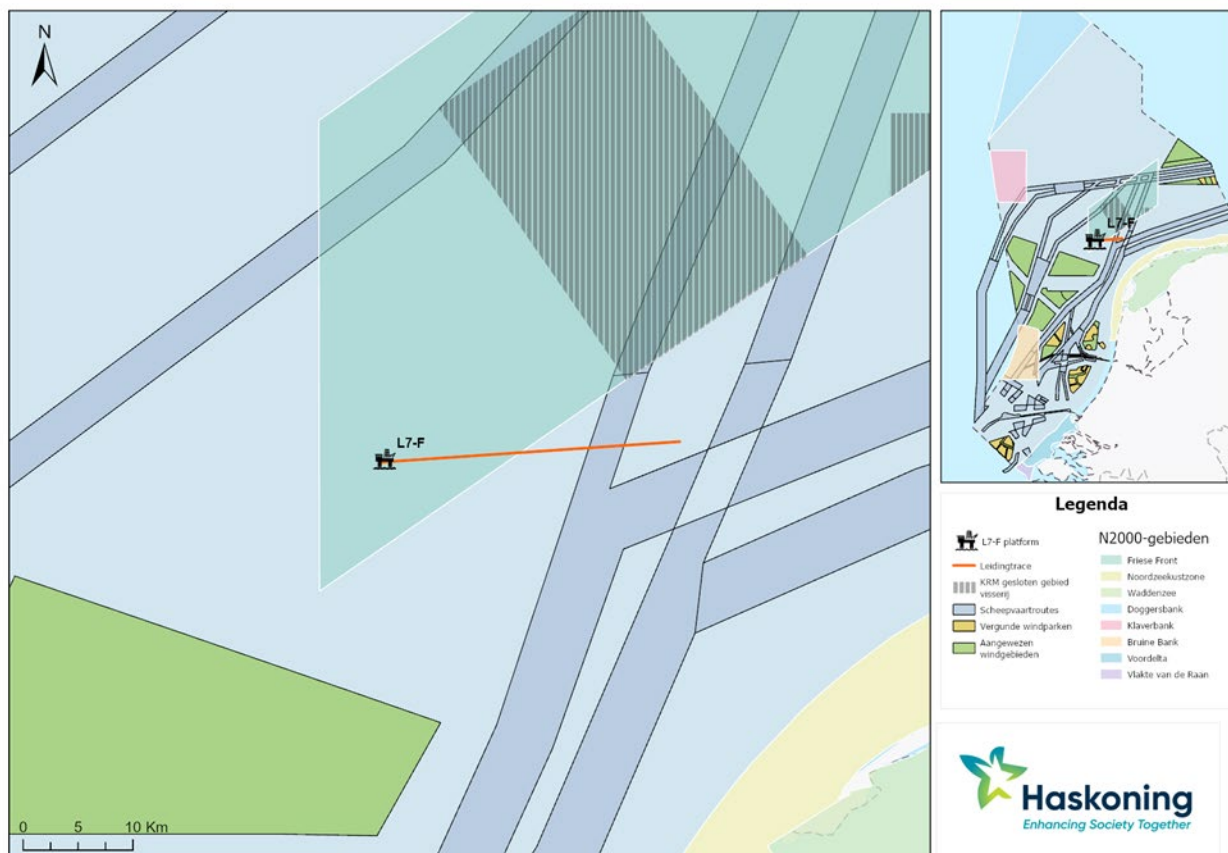
Figuur 3-1. Het projectgebied voor de gaswinning uit het aardgasveld L7-F.

Het onderhavig project is voornemens een pijpleiding aan te leggen van de platform locatie tot de aansluiting van de pijpleiding op de NOGAT-leiding. De coördinaten van dit tracé zijn aangegeven in Tabel 3-1.

Tabel 3-1. Coördinaten mijnbouwinstallatie en pijpleiding.

	Begin	Eind
ED'50	N – 53°31'20.5126" E – 4°18'16.8935"	N – 53°32'19" E – 4°42'43"
WGS'84	Lat 53-31'-17.821" N Long 04-18'-12.025" E	Lat 53-32'-18.054" N Long 04-42'-44.435" E

Figuur 3-2 geeft een overzicht van het projectgebied ten opzichte van andere activiteiten (wind op zee, scheepvaart) en Natura 2000-gebieden.



Figuur 3-2. Ligging van Natura 2000-gebieden en relevante activiteiten ten opzichte van het projectgebied.

3.2 Beschrijving van de voorgenomen activiteit

3.2.1 Aanlegfase

De topside van het bestaande productieplatform E17-A wordt ingezet op de L7-F locatie. E17-A is een productieplatform waarvan het exportproduct (aardgas) geschikt is om direct in de bestaande NOGAT-pijpleiding te brengen. De E17-A bovenbouw is zonder modificaties geschikt voor de aardgasproductie bij L7-F. Het beëindigen van de activiteiten van het E17-A platform op de huidige locatie maken geen deel uit van de scope van de ecologische effectbeoordeling.

De werkzaamheden in de aanlegfase zijn onderverdeeld in de volgende deelactiviteiten:

- Transport van de bovenbouw van het E17-A offshore platform naar de L7-F locatie en installatie;
- Plaatsing van een nieuwe onderbouw ('jacket') en installatie van de huidige E17-A bovenbouw (topside) op de onderbouw;
- Aanleggen van de pijpleiding;
- Uitvoeren van een survey bij de aanleg van de pijpleiding;
- Aansluiten van de putten op het platform;
- Testen en opstarten van de installatie.

Offshore platforms bestaan uit een onderbouw (jacket) en een bovenbouw (topside). De onderbouw is de draagstructuur van het platform. De bovenbouw (het eigenlijke platform) bevat ondersteunende installaties. Ter voorbereiding wordt de onderbouw op land zo compleet mogelijk gebouwd om werkzaamheden op de locatie L7-F te beperken. Vervolgens wordt de nieuwe onderbouw op het dek van een transportschip naar de locatie gebracht en daar met behulp van een kraanschip geïnstalleerd. De onderbouw wordt met heipalen in de zeebodem verankerd.

De E17-A bovenbouw wordt op de huidige locatie gereed gemaakt voor verwijdering en transport. Dat houdt in dat de E17-A bovenbouw wordt losgekoppeld van de onderbouw en met een kraanschip van zijn onderbouw worden getild. Daarna wordt deze bovenbouw per schip naar de L7-F locatie vervoerd om op de nieuw geplaatste onderbouw gezet te worden.

Om het gewonnen gas en condensaat te kunnen transporteren wordt er een speciale pijpleiding aangelegd op de zeebodem. Deze aanleg gebeurt met behulp van een pijpleidingschip. De pijpleiding zal naar verwachting een lengte hebben van 27 km en een diameter hebben van nominaal 12 inch (buitendiameter van ca. 32 cm).

Op basis van een risicoanalyse wordt beoordeeld of de leiding moet worden ingegraven en zo ja, hoe diep. Voor het eventuele ingraven van de leiding wordt gebruikt gemaakt van een gespecialiseerd vaartuig. Via deze pijpleiding wordt het platform aangesloten op de bestaande NOGAT-pijpleiding.

Transportactiviteiten bij plaatsing van het behandelingsplatform

Tijdens de plaatsing van het behandelingsplatform treedt gedurende enkele weken een toename van de transportactiviteiten van en naar de platformlocatie op. Deze activiteiten betreffen:

- Het kraanschip dat wordt gebruikt voor het transport en de plaatsing van de onder- en bovenbouw van het platform.
- Een wachtschip dat tijdens deze werkzaamheden aanwezig is om scheepvaart op een veilige afstand te houden.

- Bezoeken van helikopters en een bevoorradingsschip voor de aan- en afvoer van personeel, materiaal, brandstof en afvalstoffen vanuit en naar Den Helder (voor het aantal transportbewegingen, zie Tabel 3-2).

Transportactiviteiten bij aanleg pijpleiding

Ook tijdens de aanleg van de pijpleiding treedt gedurende enkele weken een toename van de transportactiviteiten op en langs het tracé van de leiding. Deze activiteiten betreffen:

- Meerdere werkschepen voor het aanleggen van de pijpleiding.
- Een of meerdere wachtschepen voor het op veilige afstand houden van scheepvaart.
- Een ondersteuningsvaartuig bij duikwerkzaamheden.
- Bezoeken van helikopters en bevoorradingsschepen voor de aan- en afvoer van personeel, materiaal, brandstof en afvalstoffen vanuit en naar Den Helder.
- Inzet van één survey schip bij de aanleg van de pijpleiding.

Tijdsduur

De plaatsing van het platform duurt een week en de aanleg van de pijpleiding vergt tien tot twaalf weken. Deze activiteiten vallen niet noodzakelijkerwijs samen.

Milieueffecten

De belangrijkste emissies en verstoringen tijdens de aanlegfase zijn naar verwachting:

- Verstoring van de zeebodem en vertroebeling van het zeewater door de plaatsing van het platform en het leggen van de pijpleiding;
- Verstoring van vogels, vissen en zeezoogdieren door licht, geluid en beweging van de activiteiten;
- Onder- en bovenwatergeluid door de verankering van het platform.

3.2.2 Boorfase

Nadat het platform is geïnstalleerd, worden nog maximaal twee putten geboord (L7-F2 en L7-F3). De bestaande exploratieput L7-17-ST1 wordt omgezet naar productieput L7-F1. Er hoeft bij deze put daarom geen conductor te worden geheid; er vindt alleen een omzetting plaats tot productieput. Het heropenen van deze put gebeurt met behulp van het boorplatform, waarbij de cementpluggen worden uitgeboord.

De putten worden geboord met behulp van een mobiele boorinstallatie, een zogenaamd zelfheffend boorplatform ('jack-up rig'; zie Figuur 3-3). Een typisch boorplatform bestaat uit een boortoren waarmee de boorwerkzaamheden worden uitgevoerd met verschillende ondersteunende voorzieningen. Het boorplatform wordt gehuurd van een gespecialiseerd bedrijf, inclusief specialisten om het boorplatform te bedienen en te onderhouden. In de bovenbouw van het behandelingsplatform zijn uitsparingen ('slots') aanwezig voor het boren van de putten. De putten worden vanaf het boorplatform door deze uitsparingen geboord. Het is ook mogelijk om de putten te boren voordat het behandelingsplatform is geplaatst.



Figuur 3-3. Een drilling rig (op de afbeelding: bij het D18a-A platform).

Voordat met het daadwerkelijke boren van een put gestart kan worden, wordt eerst ter plaatse van de put een conductor geplaatst. Dit is een zware metalen buis met een diameter van ongeveer tachtig centimeter, die circa vijftig meter of dieper de zeebodem ingebracht wordt door middel van heien. De conductorbuis vormt de verbinding tussen de boorvloer van het boorplatform en het boorgat. De boring wordt binnen de conductor uitgevoerd. De conductor zorgt daarnaast ook voor de stabiliteit van het bovenste deel van het boorgat en voorkomt intrede van grond- en zeewater. Omdat het bij put L7-F1 gaat om een re-entry hoeft er bij deze put geen conductor te worden geheid, en vindt er alleen een boring plaats.

Aanbrengen van de verbuizing

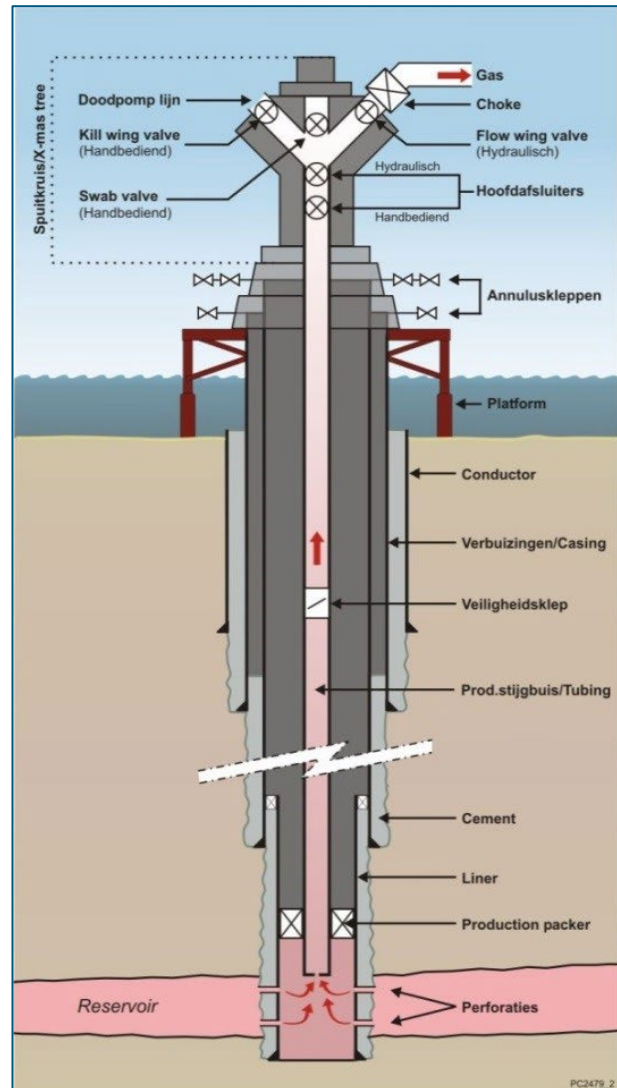
Een gasput is opgebouwd uit diverse secties met een steeds kleinere diameter (Figuur 3-4). Om te voorkomen dat het boorgat instort, wordt de geboorde sectie 'verbuisd' door stalen bekledingsbuizen ('casings' in vaktermen) in het boorgat vast te cementeren. Hierdoor wordt het boorgat gestabiliseerd en afgedicht en worden de grondlagen beschermd tegen boorvloeistoffen. Deze verbuizing voorkomt ook dat er stroming tussen verschillende aardlagen plaatsvindt en beschermt zwakkere formaties tegen mogelijk hogere drukken die dieper in de put kunnen voorkomen. Op de put wordt een 'well head' en een 'Blow-out Preventer' (BOP) geïnstalleerd. De BOP is een beveiligingsinstallatie die de put, indien nodig, op elk moment kan afsluiten.

Bij het boren van een eventuele sidetrack wordt eerst het deel van de put onder de aftakking permanent afgedicht met een aantal pluggen. Vervolgens wordt een gat in de casing gefreesd. De sidetrack wordt door dit gat heen geboord. De verdere afwerking van een dergelijke aftakking verloopt hetzelfde als bij de aanvankelijk geboorde put. Een alternatieve methode is een 'openhole sidetrack', waarbij het niet nodig is om door de casing te frezen — deze techniek werd bijvoorbeeld toegepast bij de exploratieput L7-17-ST1.

Afronding van de boring

Bij een succesvolle boring wordt de put afgewerkt als productieput. Het afwerken bestaat onder andere uit het installeren van de productiestijgbuis (de 'completion string') in de put. Als onderdeel van de productiestijgbuis wordt in de put een veiligheidsklep geplaatst die de put in geval van calamiteiten automatisch insluit. De putopening op het platform wordt voorzien van een zogenaamd spuitkruis (de 'X-mas tree' in vaktermen). De put kan met behulp van dit spuitkruis op afstand worden bediend.

De put wordt in gebruik genomen door het aardgas via de productiestijgbuis naar de oppervlakte te voeren. De productie van een put wordt verder geregeld met een smoorstuk (een 'choke valve' in vaktermen). Ook wordt iedere put voorzien van druk- en temperatuursensoren ten behoeve van de procesvoering en de aanwezige alarmerings- en beveiligingssystemen.



Figuur 3-4. Schematische weergave van een afgewerkte gasput

De putten worden geboord tot een verticale diepte van ongeveer 4 tot 5 kilometer onder het zeebed. Omdat de putten schuin worden geboord, kan de totale putlengte echter 5 kilometer of langer zijn. Bij een sidetrack wordt op ongeveer 4 kilometer diepte een aftakking in de initiële put geboord. Een sidetrack is verder identiek aan een reguliere gasput.

Eén van de putten is reeds geboord (put L7-17). Het boren vindt continu plaats (24 uur per dag, 7 dagen per week) en duurt circa 61 dagen voor L7-F1, 83 dagen voor L7-F2 en 83 dagen voor L7-F3. Tijdens het uitvoeren van boringen is altijd een expert van Eni Energy aanwezig om een veilige en verantwoorde uitvoering van de werkzaamheden te bewaken. Na afronding van de boorwerkzaamheden wordt het platform aangesloten op de drie putten.

Voor de effectbeschrijving in het MER wordt uitgegaan van een gemiddelde gasput (afgeleid van L7-17), die model staat voor de geplande putten vanaf de platformlocatie. De daadwerkelijk geboorde putten kunnen afwijken van deze typische put en kunnen korter, dieper of langer zijn. Bij onzekerheid over de effecten wordt uitgegaan van een worst case situatie.

Fakkelen

Na het aanboren van het aardgasreservoir worden de putten afgewerkt, voordat deze in productie kunnen worden genomen moet de put worden 'schoon geproduceerd'. De vloeistoffen en eventuele achtergebleven deeltjes kunnen niet behandeld worden op het gasproductie eiland. Tijdens deze fase wordt aardgas afgefakkeld vanaf het boorplatform. Dezelfde procedures worden ook gebruikt voor sidetracks. Eni Energy streeft ernaar om aardgas dat bij het schoon produceren vrijkomt zo spoedig als mogelijk via het behandelingsplatform af te voeren naar de NOGAT pijpleiding. Dit beperkt de duur van het affakkelen zo veel als mogelijk¹.

Demobilisatie van het boorplatform

Na het voltooiën van de boorwerkzaamheden van de putten wordt het boorplatform gereed gemaakt voor transport. Het platform wordt hiervoor langs de poten neergelaten tot aan het wateroppervlak. Vervolgens worden de poten ingetrokken, zodat het boorplatform weer drijft en met behulp van een sleepboot kan worden afgevoerd.

Transportactiviteiten tijdens de boorfase

Tijdens het uitvoeren van de boorwerkzaamheden treedt een toename van de transportactiviteiten van en naar de platformlocatie op. Deze activiteiten betreffen:

- De aan- en afvoer van het boorplatform met behulp van meerdere sleepboten.
- Een wachtschip voor het op veilige afstand houden van scheepvaart tijdens de werkzaamheden en het ondersteunen van het booreiland bij werkzaamheden nabij of boven open water.
- Bezoeken van helikopters en bevoorradingsschepen voor de aan- en afvoer van personeel, materiaal, hulpstoffen, brandstof en afvalstoffen vanuit Den Helder. Hoewel de intensiteit van de transportactiviteiten nog nader wordt bekeken, wordt op dit moment uitgegaan van gemiddeld zes helikoptervluchten per week en maximaal vier tot zes scheepsbezoeken per week.

Tijdsduur

Het boren van een gaswinningsput wordt met een separaat boorplatform (jack-up rig) uitgevoerd en vindt continu plaats (24 uur per dag, 7 dagen per week). Het afwerken tot een productieput duurt in het geval van L7-F1 circa 61 dagen. Het boren van L7-F2 en L7-F3 duurt naar verwachting in beide gevallen 83 dagen.

Milieueffecten

De belangrijkste emissies en verstoringen tijdens de boorfase zijn naar verwachting:

- Verstoring van de zeebodem en vertroebeling van het zeewater door de lozing van boorgruis;
- Verstoring van vogels, vissen en zeezoogdieren door licht, geluid en beweging van de activiteiten;
- Onder- en bovenwatergeluid door het heien van de conductors van de putten en het boren van de putten;
- Licht, warmte en geluid van het affakkelen tijdens het testen;
- Hiernaast wordt gekeken naar effecten van onvoorziene voorvallen², zoals blow-outs³ of onbedoelde lozingen.

¹ Het direct verwerken van aardgas bij het testen van pre-drills is niet mogelijk omdat het behandelingsplatform in deze situatie nog niet is geïnstalleerd. Bij het testen van de pre-drills wordt daarom meer en langer gefakkeld.

² In het kader van nationale en Europese regelgeving wordt toegezien op het voorkomen van zware ongevallen, onder meer in het kader van het wettelijk verplichte Rapport inzake Grote Gevaren (RiGG). Hierin worden de risico's en effecten geanalyseerd en gemitigeerd. Deze wetgeving richt zich, behalve op de veiligheid van het personeel, ook op het voorkomen van schade aan het milieu

³ Een blow-out is het ongecontroleerd uitstromen van gas uit een put waarbij grote hoeveelheden gas in het milieu terecht komen.

3.2.3 Productiefase

Tijdens de productiefase wordt aardgas geproduceerd uit het aardgasveld L7e/8f. Het gewonnen gas wordt op het platform L7-F behandeld. Hulpstoffen worden via een transportschip aangevoerd. Het L7-F platform is bemand. Gedurende de nacht kan het platform op afstand worden bediend. Het biedt onder meer plaats aan:

- De bovengrondse afwerking van de putten bestaande uit veiligheids- en regelkleppen ('X-mas tree');
- Injectie van corrosie- en hydraat-inhibitor in de uitgaande pijpleiding om corrosie en hydraatvorming te voorkomen;
- Hulpsystemen waaronder regel- en beveiligingssystemen en reddingsmiddelen.

Het productieproces

Het productieproces op het behandelingsplatform bestaat op hoofdlijnen uit de volgende onderdelen:

- Scheiding van aardgas, water en condensaat;
- Gasbehandeling;
- Waterbehandeling;
- Compressie.

Onderhoud en inspecties

Het platform wordt robuust (onder meer in roestvast staal) uitgevoerd. Hiernaast wordt door automatisering van processen bereikt dat de grootte van de bemanning op het platform beperkt kan blijven. De roestvast stalen constructies, technische installaties, putten en pijpleiding worden periodiek geïnspecteerd en onderhouden om ze in een goede en veilige conditie te houden. Het platform heeft een helikopterdek. De intensiteit van het gebruik ervan wordt nog bekeken. Goederen worden hoofdzakelijk per schip aan- en afgevoerd.

Het onderhoud aan de pijpleiding bestaat uit inspectie van de technische staat, monitoring van de ingraafdiepte in de zeebodem (indien nodig) en waar nodig activiteiten om een leidingdeel opnieuw in te graven.

Transportactiviteiten tijdens de productiefase

- Aan- en afvoer van personeel per helikopter. De intensiteit van de helikoptervluchten wordt nog nader bekeken. Momenteel wordt uitgegaan van vier vluchten per week gedurende de gaswinning.
- Aan- en afvoer van goederen en afvalstoffen per bevoorradingschip. Er is maximaal één scheepsbezoek per twee weken.

Tijdsduur

Voor de gaswinning bij L7-F gaat Eni Energy uit van een productieduur van 10 tot 15 jaar.

Milieueffecten

De belangrijkste emissies en verstoringen als gevolg van de gasproductie op het platform zijn:

- Bij noodsituaties, afblazen van gas naar de lucht (koolwaterstofemissies);
- Geluid- en lichtuitstraling van het platform en van bezoekende helikopters en schepen;
- Beperkingen voor de scheepvaart en visserij.

Hiernaast is gekeken naar effecten van onvoorziene voorvallen, zoals blow-outs, aanvaringen of het lek raken van de gasleiding.

3.2.4 Ontmantelingsfase (decommissioningsfase)

Beëindiging gaswinning

De abandonnering (buitengebruikstelling) vindt plaats na beëindiging van de gaswinning. Wanneer het gasveld is leeggeproduceerd, worden de putten veilig afgesloten en wordt het platform verwijderd.

Afsluiting putten

Na het staken van de gaswinning worden de installatieonderdelen drukloos gemaakt, worden alle koolwaterstoffen verwijderd en worden de leidingen en systemen gespoeld en gereinigd. Vervolgens kan het platform in de 'warm suspension', i.e. tweede fase worden gebracht, waarbij de meeste systemen losgekoppeld en buiten gebruik worden gesteld. Gedurende deze periode kan de platformbezoekfrequentie drastisch worden verlaagd. Het op afstand monitoren van de putten blijft vereist totdat de putten permanent zijn afgesloten ('Plugged and Abandoned'). Deze fase kan kort zijn, maar kan ook enkele jaren duren. De tijdsduur zal onder andere afhankelijk zijn van de beschikbaarheid van (boor)installaties om de putten definitief te kunnen verwijderen.

De putten worden conform de dan geldende regels (op dit moment de Mijnbouwwet) afgedicht en de verbuizingen van de putten tot beneden de zeebodem verwijderd.

Nadat de putten permanent zijn afgesloten, gaat het platform in de 'cold suspension' modus tot aan de verwijdering. Het platform of delen daarvan worden zo mogelijk elders weer gebruikt. Niet herbruikbare delen worden gerecycled of anderszins verwerkt. Ook wordt onderzocht of de leiding veilig en schoon kunnen worden achtergelaten, dan wel dat delen van de leiding moeten worden verwijderd. Een en ander is afhankelijk van de dan geldende wetgeving. Als alle installatiedelen zijn verwijderd, wordt de zeebodem geïnspecteerd en zo nodig opgeruimd om zeker te zijn dat geen (gevaarlijke) obstakels achterblijven.

Tijdsduur

De tijdsduur van de totale verwijdering van de putten, het platform en de pijpleiding wordt ingeschat op ca. een jaar. De verwachting is dat dit binnen 3 jaar na beëindiging van de productie plaatsvindt.

Milieueffecten

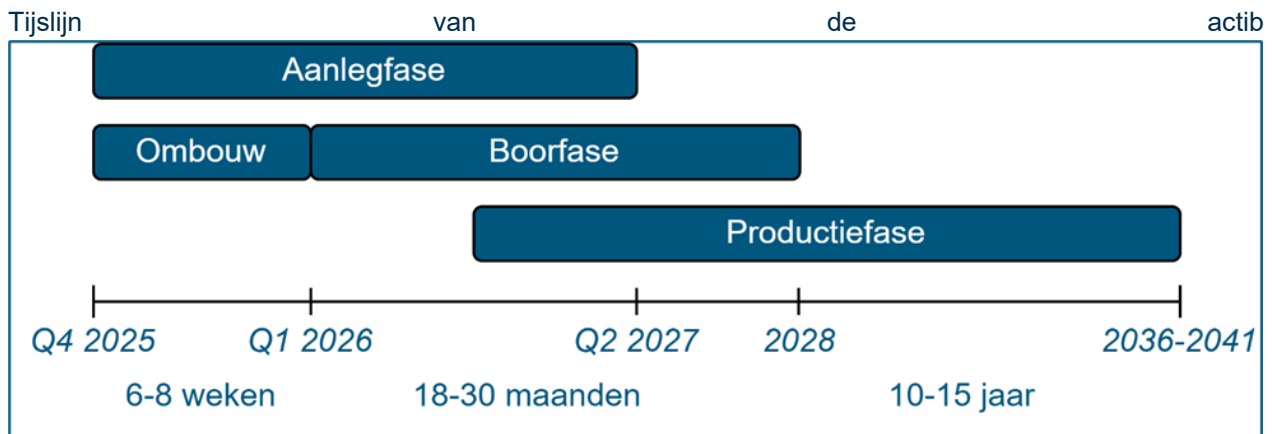
De belangrijkste emissies en verstoringen als gevolg van het ontmantelen zijn:

- Verstoring van vogels, vissen en zeezoogdieren door licht, geluid en aanwezigheid van helikopters, de schepen en de werkzaamheden daarop;
- Verstoring van de zeebodem en vertroebeling van het zeewater door de verwijdering van het platform en mogelijk het uitgraven en verwijderen van de pijpleiding;
- Geluid en emissies van betrokken schepen en apparatuur.

Omdat de decommissioning naar verwachting over 10 jaar of langer wordt gestart is nog niet bekend hoe de ontmanteling exact wordt uitgevoerd en wat de eisen daarvoor zijn. Om deze reden worden de activiteiten in de ontmantelingsfase niet separaat beoordeeld. De geluidsniveaus zijn naar verwachting niet hoger zijn dan tijdens de aanleg- en boorwerkzaamheden.

3.2.5 Planning

In de projectplanning is opgenomen dat de werkzaamheden gedurende de **aanleg-** en **boorfase** plaatsvinden buiten de kritische periode van de zeezoet (juli t/m oktober). De verwachte planning voor de verschillende fases van L7-F staat (globaal) weergegeven in de figuur hieronder (Figuur 3-5).



Figuur 3-5. Fasering gaswinning L7-F en doorlooptijden.

3.2.6 Overzicht van activiteiten

Op de volgende pagina is een overzichtstabel weergegeven voor de activiteiten tijdens de verschillende fases (aanleg, productie en ontmanteling), technische details, oppervlakte (indien van toepassing) en frequentie, tijdsduur en periode (Tabel 3-2).



Tabel 3-2. Overzicht van de beoogde activiteiten.

Projectgerelateerd

Activiteiten	Technische details	Tijdelijk of semi-permanent oppervlakteverlies	Frequentie, tijdsduur, periode
Aanlegfase			
Installatie jacket productieplatform L7-F	<ul style="list-style-type: none"> Beweging van barge met het jacket naar de L7-locatie Eén beweging met een heavy lift vessel van wal naar het E17-A platform en vervolgens de beoogde L7-locatie. 	0,0013 km ²	1 week
Heiwerkzaamheden verankeringspalen platform	<ul style="list-style-type: none"> Het heien van 4 platform verankeringspalen. Hei-energie: 600 kJ Aantal heislagen is 40 tot 47 per minuut. De heiduur per paal is minimaal 50 minuten. 	n.v.t.	2 dagen
Heiwerkzaamheden conductors putten L7-F2 en L7-F3	<ul style="list-style-type: none"> Het heien van conductors van twee nieuwe putten L7-F2 en L7-F3. Put L7-F1 betreft een re-entry, waardoor heien van een conductor niet van toepassing is. 	n.v.t.	1 dag per conductor
Aanleg van 27 kilometer pijpleiding	<ul style="list-style-type: none"> De pijpleiding wordt op de zeebodem gelegd en zakt door het fluïdiseren van sediment in de zeebodem. De begravingsdiepte ligt op ca. 1 m. De werkende breedte van het jetten is 1 m aan weerszijden. De pijpleiding heeft een diameter van 12 inch (ca. 30 cm). De pijpleiding verbindt het platform met de bestaande NOGAT-pijpleiding. 	Jet sled: 0,08 km ² , Mechanical trenching: 0,27 km ² . Tijdelijk verlies: leiding wordt ingegraven.	10-12 weken
Steenbestortingen	<ul style="list-style-type: none"> Rondom L7 platform (indien nodig na inspectie) Kruisingen met bestaande kabels en leidingen. 	Drie kruisingen pijpleiding tracé. Totaal: 0,03 km ²	

Projectgerelateerd

Activiteiten	Technische details	Tijdelijk of semi-permanent oppervlakteverlies	Frequentie, tijdsduur, periode
Transportbewegingen aanlegfase	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Helikopter: 1x per week. ▪ Scheepsbewegingen: 2x totaal. 	n.v.t.	Enkele weken
Aansluiting en inbedrijfstelling	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Helikopter: 1x per week. ▪ Scheepsbewegingen: 1x totaal. 	n.v.t.	Enkele weken
Survey van de zeebodem	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inzet van een <i>multi-beam echosounder</i> en een <i>sub-bottom profiler</i>. ▪ Survey tracé is 27 km langs het leidingtracé. ▪ <i>Multi-beam echosounder</i> creëert een hoogfrequent geluid (>200 kHz). ▪ <i>Sub-bottom profiler</i> met een primaire frequentie range van 85-115 kHz en een secundaire frequentie range van 2-22 kHz. ▪ Verstoringcontour van 1.100 m rondom het survey tracé over een lengte van 27 km. Verstoringsoppervlakte is 29,7 km². 	n.v.t.	1 dag
Boorfase			
Boren van maximaal 2 gaswinningsputten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Heien van conductor tot structurele limiet: Het heien gaat door totdat de palen hun structurele limiet bereiken, meestal rond de 140-150 slagen per voet met een S-90 hydraulische hamer (90 kJ). ▪ Heien van drie conductors: Gewoonlijk duurt het 3 dagen om de conductors te heien, maar tijdens deze dagen wordt niet continu geheid. ▪ Tijdsinschatting: Naar schatting wordt er minder dan één volledige dag besteed aan het heien van één put. ▪ Bij put L7-F1 gaat het om een re-entry, wat betekent dat er geen conductor geheid hoeft te worden en dat de put al is geboord. Er wordt enkel nog een side-track geboord. 	n.v.t.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Put #1 (L7-F1 re-entry): 61 dagen ▪ Put #2 (L7-F2): 83 dagen ▪ Put #3 (L7-F3): 83 dagen (realisatie in 2028)

Projectgerelateerd

Activiteiten	Technische details	Tijdelijk of semi-permanent oppervlakteverlies	Frequentie, tijdsduur, periode
Fakkelen	<ul style="list-style-type: none"> 24 uur per geboorde put. 3 putten (1 re-entry, 2 nieuwe putten). 	n.v.t.	<ul style="list-style-type: none"> Put #1: 24 uur Put #2: 24 uur Put #3: 24 uur
Transportbewegingen boorfase	<ul style="list-style-type: none"> Supply vessel: 2,5 per week. Helikopter: 5-6 per week. Sleepboten move-in: 3 sleepboten (1 groot, 2 klein). Sleepboten move-out: 3 sleepboten (1 groot, 2 klein). Stand-by vessel: continu aanwezig. 	n.v.t.	<ul style="list-style-type: none"> Put #1: 61 dagen Put #2: 83 dagen Put #3: 83 dagen
Plaatsen jack-rig boorplatform	<ul style="list-style-type: none"> Rig met drie of vier poten. 	1,257 m ²	
Lozingen	<ul style="list-style-type: none"> Boorgruis: 1.300 ton per put. Boorvloeistof: 900 ton per put. 	n.v.t.	
Productiefase			
Onderhoud	<p>Periodieke controle:</p> <ul style="list-style-type: none"> Platformconstructies; Installaties; Putten; Pijpleiding. 	n.v.t.	10-15 jaar

Projectgerelateerd

Activiteiten	Technische details	Tijdelijk of semi-permanent oppervlakteverlies	Frequentie, tijdsduur, periode
Transportbewegingen productiefase	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Helikopter: 4 per week. ▪ Schepen: 1 per 2 weken 	n.v.t.	10-15 jaar (verwachting 13 jaar)
Ontmanteling			
Afsluiting putten en platformverwijdering	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afdichting van putten: Na het staken van de gaswinning worden de putten conform de geldende regels (op dit moment de Mijnbouwwet) afgedicht. ▪ Verwijdering van verbuizingen: De verbuizingen van de putten worden tot beneden de zeebodem verwijderd. ▪ Het platform of delen daarvan worden zo mogelijk elders weer gebruikt. 	n.v.t.	

4 Ecologische effectbeoordeling

Op basis van de ecologische effectbeoordeling (RHDHV, 2025) is naar voren gekomen dat een aantal beschermde soorten in het plangebied voorkomt en hinder kan ondervinden van de uit te voeren werkzaamheden.

4.1 Bevindingen beschermde soorten in relatie tot de activiteit

De effectbeoordeling (RHDHV, 2025), met als onderdeel flora en fauna (Soortentoets), is uitgevoerd door deskundige ecologen van Haskoning op basis van literatuurstudie. Er is in deze vergunningsaanvraag uitgegaan van de beschikbare en meest recente onderzoeksgegevens die in de literatuur bekend zijn en wetenschappelijke consensus. Deze literatuurgegevens geven voldoende informatie om conclusies te kunnen trekken over dit project. Daarnaast is 'expert judgement' ten aanzien van ecologische vereisten van beschermde soorten toegepast.

In Tabel 4-1 is een overzicht weergegeven van relevante beschermde soorten in het plangebied en eventuele vervolgstappen die ondernomen dienen te worden.

Tabel 4-1. Overzicht van relevante soorten, samenvatting effectbeoordeling en eventuele vervolgstappen.

Soortgroep	Soorten	Vervolgstappen
Zeezoogdieren	Bruinvis	Er is sprake van een opzettelijke verstoring van bruinvissen door het uitvoeren van de heiwerkzaamheden en bij de aanleg van de pijpleiding (survey). Er is daarmee sprake van een overtreding conform Bal art 11.46 1b. Hiervoor dient een omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit aangevraagd te worden.
	Gewone zeehond	Er is geen sprake van schadelijk handelen. Er hoeft geen vergunning flora- en fauna-activiteit aangevraagd te worden.
	Grijze zeehond	Er is geen sprake van schadelijk handelen. Er hoeft geen vergunning flora- en fauna-activiteit aangevraagd te worden.
	Overige zeezoogdieren	Er is geen sprake van schadelijk handelen. Er hoeft geen vergunning flora- en fauna-activiteit aangevraagd te worden.
Vogels	Alle aanwezige vogelsoorten	Het Friese Front is een vast rust- en foerageergebied voor de zeekoet. Gedurende de kritische periode (juli t/m oktober) is de soort in grote getalen aanwezig. In de omgevingsvergunning Natura 2000 is vastgelegd dat er buiten de kritische periode wordt gewerkt gedurende de aanleg- en boorfase vanwege de hoge intensiteit aan werkzaamheden en bijbehorend transport. Er is daarmee geen sprake van schadelijke handelingen voor de zeekoet gedurende de aanleg- en boorfase . Tijdens de productiefase is verstoring van vogels, waaronder de zeekoet, onvermijdelijk, ook tijdens de kritische periode. Zoals blijkt uit de effectbeoordeling, is sprake van een overtreding in de zin van artikel 11.37, lid 1d van het Bal, als gevolg van transportbewegingen tijdens de gevoelige periode.

Soortgroep	Soorten	Vervolgstappen
		<p>Daarom wordt voor de productiefase een vergunning flora- en fauna-activiteit aangevraagd.</p> <p>Voor andere zeevogelsoorten zijn er geen vaste rust- of verblijfplaatsen in het Friese Front. Er is geen sprake van schadelijk handelen. Er hoeft geen vergunning flora- en fauna-activiteit aangevraagd te worden.</p>
Vleermuizen	Ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis	Er is geen sprake van schadelijk handelen. Er hoeft geen vergunning flora- en fauna-activiteit aangevraagd te worden.

4.2 Relevante verbodsbepalingen

De bruinvis (*Phocoena phocoena*) is beschermd onder de Habitatrictlijn, verder uitgewerkt in de schadelijke handelingen onder artikel 11.46 Bal. Een volledig overzicht van de schadelijke handelingen is eerder beschreven in paragraaf 2.2. Door het uitvoeren van de werkzaamheden is er sprake van schadelijk handelen:

- Artikel 11.46 1b Bal: Het is verboden dieren als bedoeld in het eerste lid **opzettelijk te verstoren**.

De zeekoet (*Uria aalge*) is beschermd onder de Vogelrichtlijn, verder uitgewerkt in de schadelijke handelingen onder artikel 11.37 van het Bal. Een volledig overzicht van de schadelijke handelingen is eerder beschreven in paragraaf 2.2. Door toename van transportbewegingen tijdens de productiefase, ook gedurende de kritische periode van de soort, is de volgende overtreding van toepassing:

- Artikel 11.37 lid 1d Bal: Het is verboden vogels als bedoeld in het eerste lid **opzettelijk te verstoren**.

5 Projectplan

Het projectplan vormt de onderbouwing voor de vergunningsaanvraag flora- en faun-activiteit ten aanzien van de bruinvis en zeekoet, waarvoor geldt dat negatieve effecten (en een overtreding Ow) niet voorkomen kunnen worden. Het beschrijft welke acties ondernomen worden om de negatieve effecten op voorgenoemde soorten zo klein mogelijk te maken.

Het projectplan is opgesteld aan de hand van:

- Het voorkomen van de soorten;
- De functie van het plangebied voor de onderzochte soorten;
- Het effect dat het voornemen op deze soorten heeft en;
- Een belangen- en alternatievenafweging.

Hoe negatieve effecten op aanwezige beschermde soorten zo veel- en zo effectief mogelijk voorkomen of gemitigeerd kunnen worden, is vastgesteld aan de hand van de ecologie van deze soorten. Aan de hand van een bureaustudie en de uitkomsten van de nader onderzoeken (e.g., geluidsstudies) zijn de maatregelen opgesteld.

5.1 Bruinvis

De bruinvis (*Phocoena phocoena*) is een kleine walvisachtige die leeft in de gehele Noordzee en is beschermd onder de Habitatrichtlijn (bijlage IV). In de Ow vindt bescherming plaats onder artikel 11.46 Bal. De bruinvis is tevens ook opgenomen OSPAR-lijst van bedreigde diersoorten en valt ook onder het ASCOBANS-verdrag.

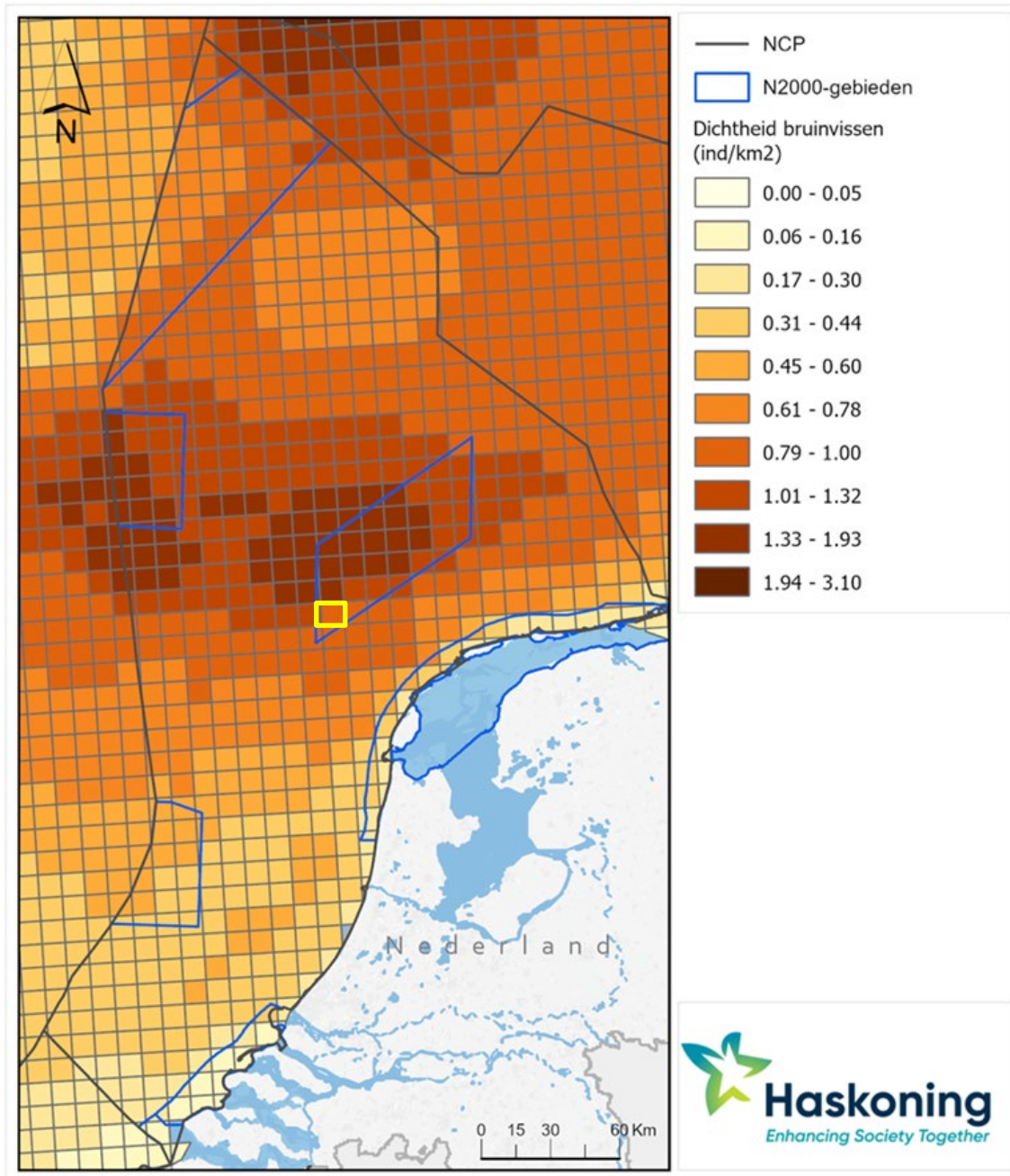
5.1.1 Voorkomen en functie van het projectgebied

Populatie omvang en verspreiding

De populatie bruinvissen op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) wordt geschat op 62.771 dieren (Gilles et al., 2020; Heinis et al., 2025). Het NCP herbergt tenminste minimaal 14% (juli) tot maximaal tenminste 48% (maart) van de totale Noordzeepopulatie bruinvissen (Geelhoed et al., 2014; Geelhoed & van Polanen Petel, 2011). Het aantal bruinvissen op het NCP vertoont dus veel seizoensvariatie, maar ook veel ruimtelijke variatie.

Gilles et al. (2025) hebben voor de bruinvispopulatie op de Noordzee een vernieuwd dichtheids- en distributiemodel ontwikkeld op basis van data van de SCANS-IV surveys uit Gilles et al. (2023). De surveys zijn uitgevoerd in de zomer van 2022. Op de Noordzee worden de hoogste dichtheden verwacht rondom de Doggerbank, het Friese Front, het noordoosten van de Schotse Noordzee (ten zuiden van Orkney) en in het noordelijke gedeelte van het Kattegat. Op basis van eerdere SCANS-surveys is door de jaren heen een verschuiving waargenomen met lagere dichtheden in de Grote Belt tussen Denemarken, Duitsland en Zweden en langs de oostelijke kust van Engeland en zuidoostelijke kust van Schotland en hogere dichtheden richting Het Kanaal tussen Engeland en Frankrijk. Verder naar het zuiden in de richting van Spanje en Portugal zijn de dichtheden over het algemeen lager.

Op basis van de data uit Gilles et al. (2025) is door Haskoning in kaart gebracht waar de populatiedichtheden op het NCP het hoogst waren (Figuur 5-1). De hoogste dichtheden zijn aangetoond in het zeegebied tussen Natura 2000-gebieden Klaverbank en Friese Front. De resultaten op basis van dit model worden gebruikt als input voor de bruinvis dichtheid in het plangebied. Er worden 0,79-1,00 bruinvissen per km² in het plangebied verwacht (Figuur 5-1).



Figuur 5-1. Verwachte bruinvissdichtheden in de Noordzee in de zomer. Deze dichtheidskaart is door Haskoning gebaseerd op data verkregen uit Gilles et al. (2025). Het projectgebied is indicatief aangegeven met het gele vierkant.

5.1.2 Staat van Instandhouding (Svl)

In de meest recente beoordeling van de bruinvis (Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000) is de landelijke staat van instandhouding van de bruinvis als gunstig gekwalificeerd (Geelhoed, 2022). Internationaal is het bereiken en behouden van een gunstige staat van instandhouding van walvisachtigen vastgelegd in het *Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic, North East Atlantic, Irish and North Seas* (ACOBANS).

De doelstelling van het ASCOBANS-verdrag is de draagkracht van de populatie bruinvissen op minimaal 80% te houden. Hierbij dienen ook andere activiteiten die een effect kunnen hebben op de bruinvispopulatie in ogenschouw genomen te worden, zoals bijvangst door visserij, explosies, scheepvaart, heiwerkzaamheden voor de aanleg van windparken of boorplatforms en andere antropogene effectveroorzakers. Om het effect van verstoring van bruinvissen op de staat van instandhouding in beeld te brengen kan het KEC worden gebruikt.

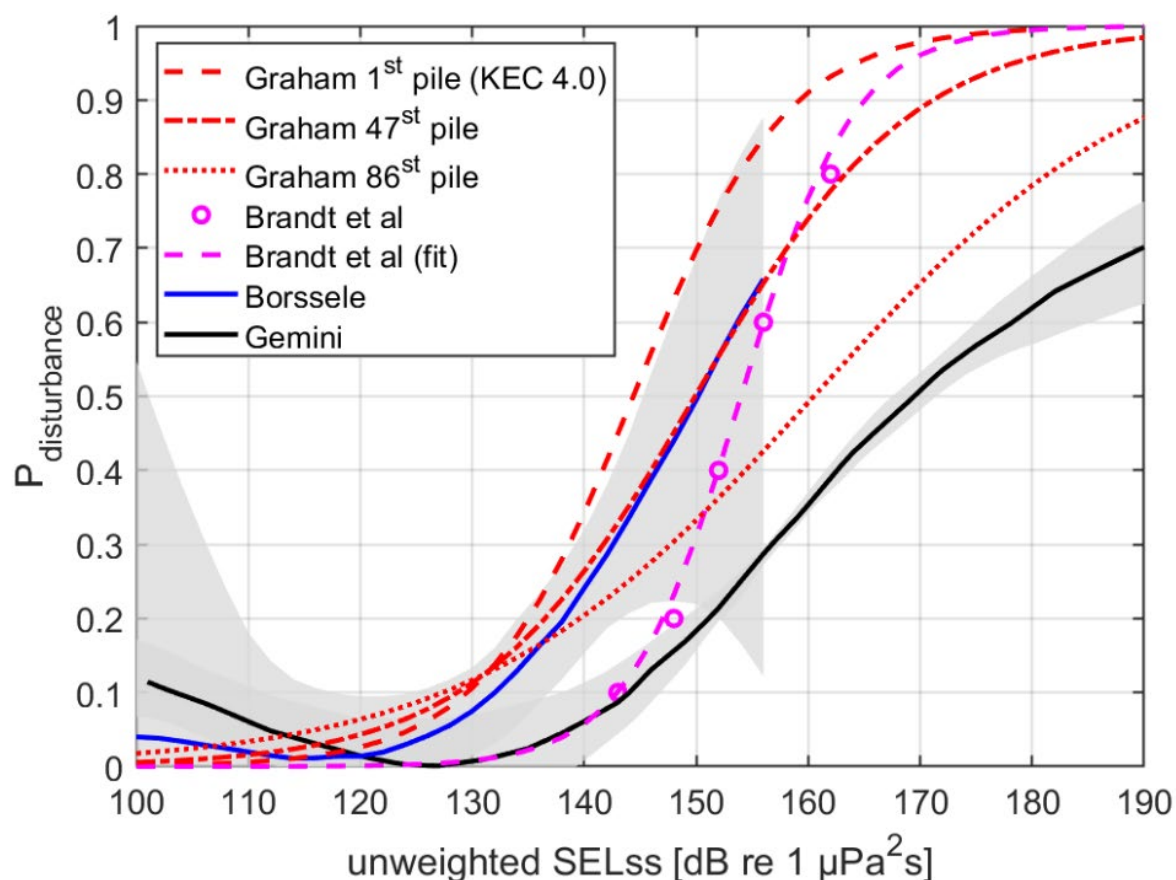
In het KEC 5.0 is uiteengezet dat, om acceptabele grenzen te stellen voor de effecten op de bruinvis, het van belang is om rekening te houden met de staat van instandhouding van deze soort op het NCP. Er moet een hoge kans van zekerheid zijn (95%) dat de populatie, in cumulatie, niet verder afneemt (maximaal 5%) door de aanleg van windparken. Dit wordt gezien als een veilige keuze om de populatie te behouden.

5.1.3 Effecten van de voorgenomen activiteit

5.1.3.1 Onderwatergeluid

Eerder in het KEC 4.0 de potentiële verstoring van bruinvissen en zeehonden berekend op basis van een dosis-effectrelatie (Heinis et al., 2022). Een dosis-effectrelatie beschrijft de kans dat een dier wordt verstoord (effect) als functie van het geluidsniveau (dosis) waaraan het dier wordt blootgesteld. Bij deze berekeningen wordt rekening gehouden met verschillen in de verstoringkans van dieren die zich dicht bij de heillocatie bevinden, waar het geluidsniveau hoger is, en dieren die zich verder weg bevinden. Hiermee is de kans op verstoring gerelateerd aan de SEL_{ss}, waarbij tevens rekening wordt gehouden met variatie in de reactie van individuele dieren.

In het KEC 5.0 is deze dosis-effectrelatie voor zeezoogdieren aan de hand van recentere metingen geüpdate en zijn meerdere dosis-effectrelaties onderzocht (Figuur 5-2). Door onzekerheden in de studies, is in het KEC 5.0 er echter voor gekozen om dezelfde dosis-effectrelatie aan te houden als in het KEC 4.0.

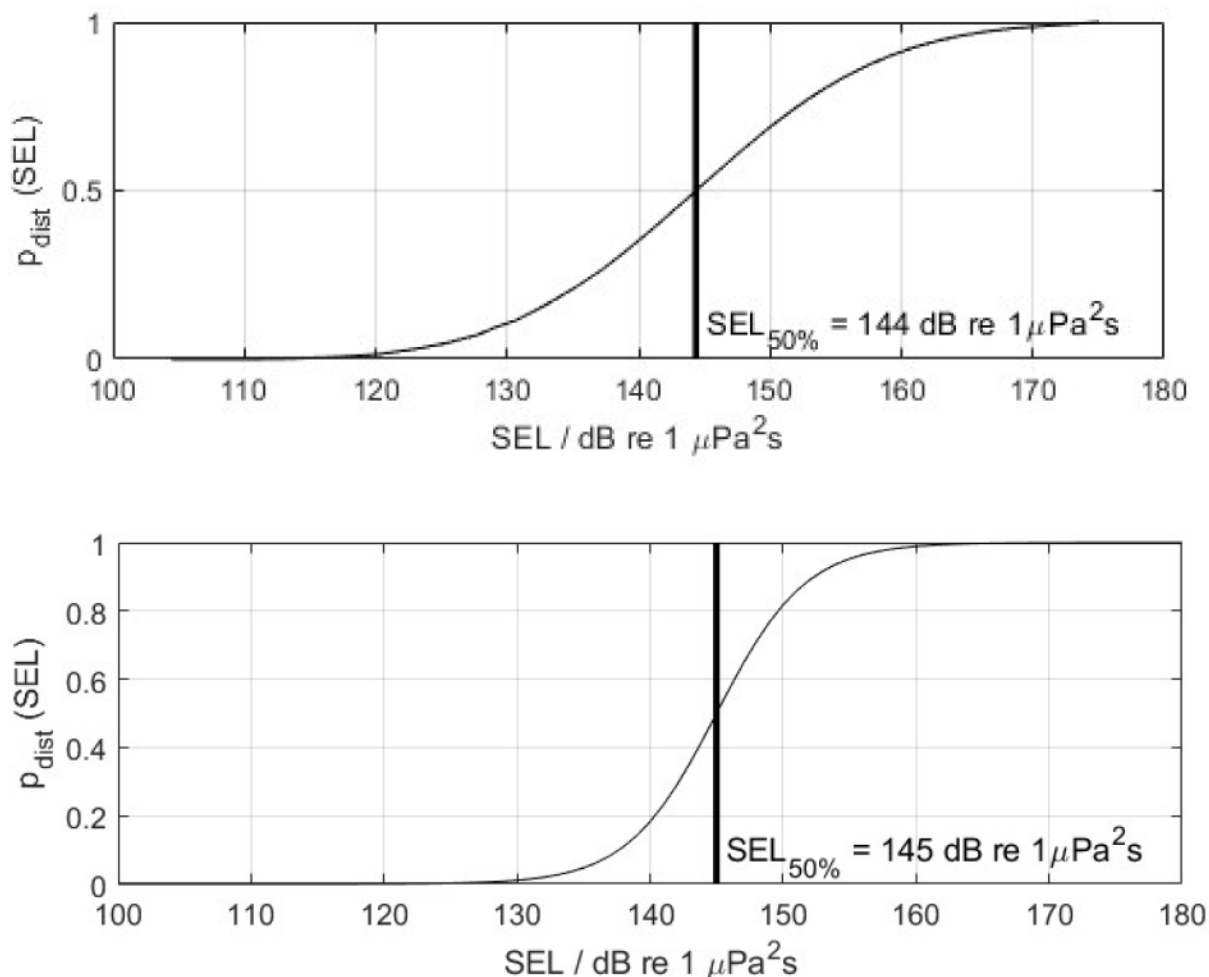


Figuur 5-2 Dosis-responsrelaties voor de verstoring van bruinvissen door heigeluid: de verstoringskans (P_{dist}) als functie van de ongefilterde breedband SELss. De rode lijnen geven de dosis-effectrelaties weer uit Graham et al. (2019). KEC 4.0 gebruikt de dosis-effectrelatie voor verstoring van bruinvissen door heigeluid bij de eerste paal in een gebied. De relaties van Graham et al. (2019) laten zien dat de kans op verstoring afneemt naarmate het werk in hetzelfde gebied vordert. De markeringen (o) zijn geschat op basis van Brandt et al. (2018). De doorgetrokken lijnen zijn gebaseerd op statistische analyse van gemeten gegevens tijdens de bouw van de windparken Gemini (zonder geluidsnorm) en Borssele (met geluidsnorm), zoals beschreven in de Jong et al. (2023). De grijze gebieden geven de 95%-betrouwbaarheidsintervallen van deze modellen weer. Verkregen uit Heinis et al. (2025).

Tabel 5-1 Parameters uit het KEC 5.0 die worden gebruikt om de dosis-effectrelatie te beschrijven

Curve	SELss (50%)	k
Graham et al. (2019): 1st pile (KEC 4.0)	144,3 dB	0,1484
Graham et al. (2019): 47th pile	149,9 dB	0,1035
Graham et al. (2019): 86th pile	160,5 dB	0,0663
Brandt et al. (2018)	154,0 dB	0,1997

Eenzelfde relatie is verder onderzocht voor zeehonden (Figuur 5-3). De geluidsverspreidingskaart met dosis-effectrelatie kan op deze manier worden omgezet in een ruimtelijk variabele verstoringskans. Om het aantal verstoorde zeezoogdieren te berekenen worden de ruimtelijke verstoringskansen vervolgens vermenigvuldigd met de populatiedichtheden in het gebied.



Figuur 5-3 Relaties tussen geluidsdosis (Single Strike Sound Exposure Level) en kans op het optreden van een gedragsrespons bij bruinvissen (boven) en zeehonden (onder). Op basis van een vergelijking van waarnemingen van Russell et al. (2016) en Whyte et al. (2020) voor gewone zeehonden en van Aarts et al. (2018) voor grijze zeehonden is ervan uitgegaan dat de respons van gewone en grijze zeehonden vergelijkbaar is. De verticale lijn en de in de figuren weergegeven $\text{SEL}_{50\%}$ -waarde geven aan bij welke SEL er 50% kans op verstoring van de dieren is. Verkregen uit Heinis et al. (2022).

Ten opzichte van eerder uitgangspunten, uit het KEC 3.0, leiden de toegevoegde dosis-effectrelaties tot een lagere schatting van het aantal zeezoogdieren dat wordt verstoord door impulsgeluiden. Het gebruik van de dosis-effectrelatie is doorgaans complexer om toe te passen in geluidsmodellen en leidt door gebrek in het juiste berekeningsmodel tot een minder werkbare methode om de effecten als gevolg tot onderwater impulsgeluiden inzichtelijk te brengen. In het voorliggend document zijn, mede door het huidige gebruikte geluidsmodel (Royal HaskoningDHV, 2025), daarom de drempelwaarden voor zeezoogdieren als uitgangspunt genomen zoals deze in eerdere versies van het KEC gesteld en ook als input dient voor de dosis-effectrelaties Tabel 5-2. Ondanks dat deze methode leidt tot een conservatievere inschatting dan hoe deze is bepaald in de laatste twee versies van het KEC (4.0 en 5.0), is dit een pragmatische aanpak om de uiteindelijke *worst-case* impact te berekenen.

Tabel 5-2. Drempelwaarden en zwemsnelheden voor mijding van onderwatergeluid door bruinvissen en zeehonden (Heinis, 2018).

	Bruinvis	Zeehond
Mijding/verstoring	SEL ₁ > 140 dB re 1μPa ² s	SEL _{1,W} > 145 dB re 1μPa ² s
TTS-onset	SEL _{CUM} > 164 dB re 1μPa ² s	SEL _{CUM} > 171 dB re 1μPa ² s
TTS (één uur)	SEL _{CUM} > 169 dB re 1μPa ² s	SEL _{CUM} > 176 dB re 1μPa ² s
PTS-onset	SEL _{CUM} > 179 dB re 1μPa ² s	SEL _{CUM,W} > 186 dB re 1μPa ² s
Vluchtsnelheid	3,4 m/s (12,2 km/u)	4,9 m/s (17,6 km/u)

Uit Tabel 5-2 is af te leiden dat PTS en TTS kunnen redelijk eenvoudig worden voorkomen door maatregelen toe te passen waardoor geluidsemissies voldoen aan de geldende geluidsnorm van 164 dB op 750 m. Dit betekent niet dat hiermee effecten zijn uitgesloten. Er kunnen nog steeds effecten van verstoring optreden, met name vermijding van het gebied (met verlies van habitat als gevolg). De verstoring (e.g., vermijding) die optreedt voor zeezoogdieren is te herleiden naar drempelwaardes SEL₁ = 140 dB re 1 μPa²s voor bruinvissen en 145 dB voor zeehonden (Heinis, De Jong, von Benda-Beckmann, et al., 2019; Heinis et al., 2022, 2025).

Als het geluidsniveau onder de 140 dB komt, wordt geen vermijding gedrag meer waargenomen. SEL₁ betekent Sound Exposure Level van één heislage (single strike). Het gebruik van de single strike SEL in plaats van een gecumuleerde SEL over de hele duur van het heien is gerechtvaardigd, omdat *worst-case* wordt aangenomen dat bij de eerste klap van het heien, de dieren in het gebied zullen wegzwemmen.

Bruinvissen

Het aantal mogelijk verstoorde bruinvissen wordt berekend door het verstoringsooppervlak te vermenigvuldigen met de lokale bruinvisdichtheid voor het seizoen waarin de heiwerkzaamheden kunnen plaatsvinden. Gebaseerd op de studie van Gilles et al. (2020), wordt de dichtheid van 1,00 bruinvissen per km² gebruikt voor de berekening. Door deze dichtheid te vermenigvuldigen met het berekende verstoringsooppervlak, kan een schatting gemaakt worden van het aantal verstoorde bruinvissen per dag dat er wordt geheid. Als gevolg van de heiwerkzaamheden aan de conductoren van de putten en de verankeringspalen van het platform zullen maximaal 94 en 610 bruinvissen per dag verstoord worden (Tabel 5-3).

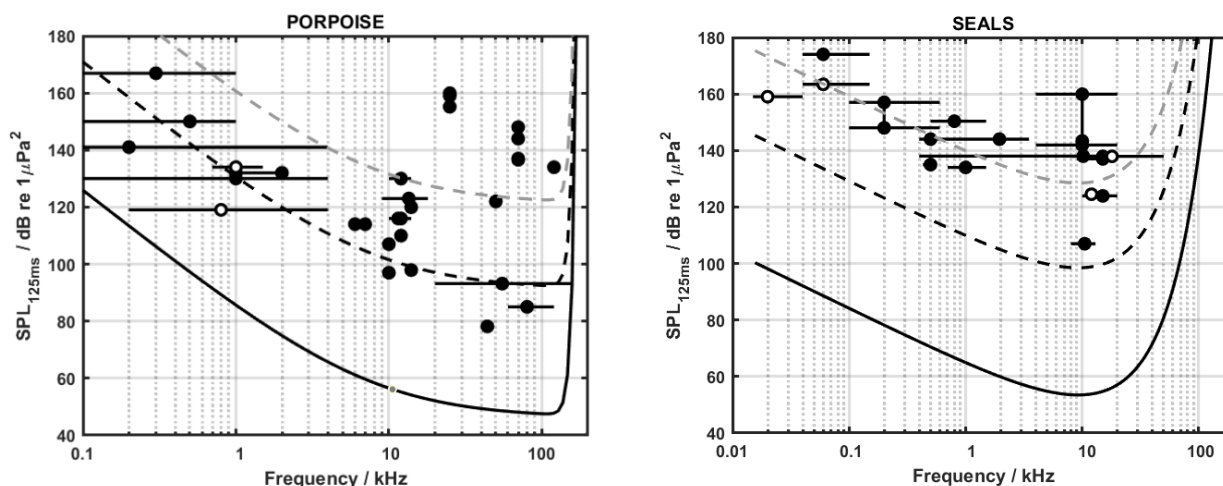
Tabel 5-3. Aantal verstoorde zeezoogdieren per dag door de uitgevoerde werkzaamheden (zonder mitigatie).

Werkzaamheden	Verstoringsooppervlakte	Bruinvissen
Heien conductoren voor de putten	Bruinvis: 94 km ²	94
Heien verankeringspalen voor het platform	Bruinvis: 610 km ²	610

5.1.3.2 Survey

In geofysische surveys wordt doorgaans gebruik gemaakt van verschillende akoestische bronnen, zoals *multi-beam* en *sidescan sonars*, *sub-bottom profilers* en *sparkers*. De bronsterkte, -frequentie en het bereik van het geproduceerde onderwatergeluid in surveys is heel anders dan dat van heigeluid. Een *sub-bottom profiler*, genereert laagfrequent geluid (~10 kHz) door meerdere tegelijk uit te zenden hoogfrequente (~100 kHz) geluiden. Hierdoor ontstaat een luchtbel, die een breedbandimpulsgeluid genereert, meestal met hogere frequenties dan het geluid van de *airguns* die vaak worden gebruikt voor diep penetrerende seismische onderzoeken. In het onderhavige project is het gebruik van een *sub-bottom profiler* (Innomar SES) voor *shallow geophysical survey* aan de orde. Dit is hetzelfde type als dat is onderzocht voor de effectstudies in het KEC 5.0.

In het KEC 5.0 (Heinis et al., 2025) zijn op basis van uitgevoerde studies (Pace et al., 2021) betere inzichten verkregen van de effecten van de reactie van zeezoogdieren in relatie tot hoogfrequente impulsgeluiden. De maximale effectafstand van een *sub-bottom profiler* is voor bruinvissen vastgesteld op ca. 0,7 km.



Figuur 5-4 SELs-drempelwaarden voor verstoring van bruinvissen en zeehonden (stippellijn) voor geluidsbronnen met hogere frequenties dan heien, gebruikt als basis voor het schatten van effectafstanden. Er werd aangenomen dat SEL-waarden van 45 dB (voor bruinvissen) en 70 dB (voor zeehonden) boven de gehoordrempel in een decidecade-frequentieband gelden. Verkregen uit Heinis et al. (2025).

Op basis van de verstoringsafstand van 0,7 km uit Heinis et al. (2025) is te herleiden wat de maximale verstoringscontour is als gevolg van de survey. De survey lijnen die worden gevaren liggen tot 200 m aan beide zijden van de pijpleiding survey route. Hierdoor wordt in totaal rekening gehouden met een verstoringscontour van 1.100 m.

De geldende Nederlandse geluidsnorm bij heiwerkzaamheden op zee is 164 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (Heinis et al., 2025). In Nederland wordt volgens de methodiek van het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC) uitgegaan van een vermijdingsgrenswaarde van $\text{SEL}_1 = 140$ dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ voor bruinvissen en 145 dB voor zeehonden (Heinis, De Jong, Von Benda-Beckmann, et al., 2019). Als het geluidsniveau onder de 140 dB komt, wordt geen vermijding gedrag meer waargenomen. SEL_1 betekent Sound Exposure Level van één heislage (single strike). Het gebruik van de single strike SEL in plaats van een gecumuleerde SEL over de hele duur van het heien is gerechtvaardigd, omdat bij de eerste klap van het heien, de dieren in het gebied zullen wegzwemmen. Hierdoor worden ze beperkt aan onderwatergeluid blootgesteld.

Om de effecten te bepalen van de survey als onderdeel van de aanleg van pijpleiding wordt het aantal mogelijk verstoorte zeezoogdieren berekend door het verstoringsoppervlak (29,7 km², paragraaf 2.9) te vermenigvuldigen met de dichtheden van aanwezige zeezoogdieren. Voor de bruinvis is de kaart gebruikt voor de dichtheden bruinvissen in de zomerperiode (Figuur 5-1), welke neerkomt op een verwachte bruinvisdichtheid van 1,00 dieren per km² (*worst-case*). In het ergste geval resulteert dit in een verstoring van 30 bruinvissen per dag (Tabel 5-4).

Tabel 5-4. Aantal verstoorte bruinvissen per dag, berekend uit bruinvisdichtheid maal verstoringsoppervlak.

Werkzaamheden	Aantal verstoorte bruinvissen per dag
Survey	30

Populatiereductie

De bruinvis is gevoelig voor verstoring door onderwatergeluid, met name impulsgeluid. In de aanlegfase neemt het onderwatergeluid tijdelijk toe door heiwerkzaamheden ten behoeve van de aanleg van de putten en het platform en door het uitvoeren van de survey bij de aanleg van de pijpleiding. Om te kunnen bepalen hoe groot het effect is van verstoring op de populatie, is het aantal bruinvisverstoringdagen berekend. Het totale aantal bruinvisverstoringdagen is berekend door het aantal verstoorde dieren per dag (zie paragraaf 5.1.2) te vermenigvuldigen met het aantal verstoringdagen (Heinis et al., 2022).

Het aantal mogelijk verstoorde bruinvissen is berekend door het verstoringsooppervlak te vermenigvuldigen met de lokale bruinvisdichtheid voor het seizoen waarin de heiwerkzaamheden kunnen plaatsvinden. Gebaseerd op de studie van Gilles et al. (2025), wordt de dichtheid van 1,00 bruinvissen per km² gebruikt voor de berekening. Door deze dichtheid te vermenigvuldigen met het berekende verstoringsooppervlak, is een schatting gemaakt van het aantal verstoorde bruinvissen per dag dat er wordt geheid. Als gevolg van de heiwerkzaamheden aan de conductors van de putten en de verankeringspalen van het platform zullen maximaal 94 en 610 bruinvissen per dag verstoord worden (Tabel 5-5).

De verstoringsooppervlakte van de heiwerkzaamheden is bepaald op basis van de geluidsberekeningen voor onderwatergeluid (Royal HaskoningDHV, 2025), waarbij de verstoringsooppervlakte van het heien van de verankeringspalen en de conductors 610 en 94 km² bedraagt.

Het heien van de drie of vier verankeringspalen duurt in totaal twee dagen. Het heien van de conductorpijpen duurt één dag per conductor, maar er wordt niet vanuit gegaan dat deze heiwerkzaamheden op opeenvolgende dagen plaatsvinden. Daarnaast duurt het ongeveer één dag voordat bruinvissen weer terugkeren na het stoppen van het heien (TNO, 2015). Op basis van deze informatie wordt er uitgegaan van drie verstoringdagen voor het heien van de verankeringspalen en vier dagen voor het heien van de conductors. De survey bij de aanleg van de pijpleiding duurt één dag. Rekening houdend met één dag voor de terugkeer van de bruinvis, wordt in totaal uitgegaan van twee verstoringdagen. Het aantal bruinvisverstoringdagen voor de hei-activiteiten en de survey is te vinden in Tabel 5-5.

Noot bij de rekenmethodiek voor populatie-effecten (pers. comm. Heinis, 2022)

Destijds is in het KEC 4.0 een kanttekening geplaatst bij de rekenmethodiek voor de populatiereductie van bruinvissen. In de formule wordt uitgegaan van het plaatsen van windturbines (monopiles), waarbij de duur van de heiwerkzaamheden gelijk staat aan vier uur. In het huidige project wordt uitgegaan van max. 12 uur heien ten behoeve van een productieboring waarbij de hei-energie vele malen lager ligt (m.u.v. het heien van de verankeringspalen). Daarmee is het berekende effect op de populatie mogelijk niet geheel representatief voor de voorgenomen activiteit. Daarnaast is de gebruikte formule gebaseerd op aannames met betrekking tot een stabiele populatie en moet voor correct gebruik van het model een kwetsbare subpopulatie worden gedefinieerd, waarvan de gegevens nog niet beschikbaar zijn (Heinis et al., 2022, bijlage F). Op het moment van schrijven is er nog geen maatwerk aanpak ontwikkeld om de populatiereductie te beoordelen. Deze aanpak zal worden geadviseerd in het proces van verdere vergunningaanvraag.

Tabel 5-5. Aantal bruinvisverstoringsdagen, berekend uit aantal verstoorte bruinvissen per dag maal het aantal verstoringsdagen.

Werkzaamheden	Aantal verstoorte dieren	Aantal verstoringsdagen	Aantal bruinvisverstoringsdagen
Heien conductor	94	4	376
Heien verankeringspalen	610	3	1.830
Survey	30	2	60
Totaal	734	9	2.266

Zoals eerder beschreven wordt door de dosis-effectrelaties en complexere rekenmodellen van het KEC 4.0 en 5.0 vastgehouden aan eerdere (versimpelde) rekenmodellen van het KEC, ondanks dat deze een conservatievere inschatting geven van de impact.

Volgens het KEC (Heinis et al., 2022) wordt een schatting van een maximale populatiereductie, die met een 95% zekerheid niet zal worden overschreden, bepaald met behulp van de volgende benaderingsformule:

$$\text{Populatiereductie} = 1,06 \times 10^{-4} \times \text{bvvd}^{1,17}$$

De populatiereductie is daarbij uitgedrukt in het aantal individuen en *bvvd* staat voor het aantal bruinvis verstoringsdagen. In het KEC wordt ook een kanttekening geplaatst bij het berekenen van de populatiereductie, aangezien berekeningen met het Interim Population Consequences of Disturbance (iPCoD) model (Harwood et al., 2014) een grote onzekerheid met zich meebrengen. Toch is hier een berekening uitgevoerd op basis van de verstoringscontour in het TNO-rapport⁴ voor de platforms, om een beeld te geven van de mogelijke effecten (Royal HaskoningDHV, 2025).

Deze populatiereductie kan niet worden toegeschreven aan directe mortaliteit ten gevolge van het heigeluid en het geluid afkomstig van de survey. De benaderingsformule is afgeleid uit resultaten van berekeningen met het iPCoD model (Harwood et al., 2014), waarin de populatiereductie indirect volgt uit de invloed van langdurige geluidsverstoring op 'vital rates' van de bruinvissen, met name de kans op reproductie en de overlevingskans van jonge dieren. De verstoring die optreedt als gevolg van het heien van de conductors en de verankeringspalen en de survey bij de aanleg van de pijpleiding leidt conform de formule in Heinis et al. (2022) tot een populatiereductie van ca. 1 bruinvis. Ten opzichte van de gehele populatie bruinvissen (62.771) komt dit neer op een populatiereductie van 0,0019% (Tabel 5-6). Deze populatiereductie neemt echter niet weg dat door de voorgenomen activiteit 376 en 1.830 bruinvissen door het heien van de conductors en verankeringspalen (tijdelijk) verstoord worden.

Tabel 5-6. Populatiereductie bruinvissen in individuen.

Werkzaamheden	Populatiereductie bruinvissen	Populatiereductie (%) t.o.v. gehele populatie bruinvissen
Heien conductor	0,11	0,00018
Heien verankeringspalen	0,97	0,0015
Survey	0,013	0,00002
Totaal	~1 (0,996)	0,0019

⁴ Het memorandum TNO 2020 M10542A 'Onderwatergeluidsberekeningen voor gasboringsproject ONE-Dyas' d.d. 23 september 2020 (verder genoemd de TNO-rapportage) is richtinggevend voor de te verwachten geluidsemissies onderwater door het plaatsen van conductorpijpen.

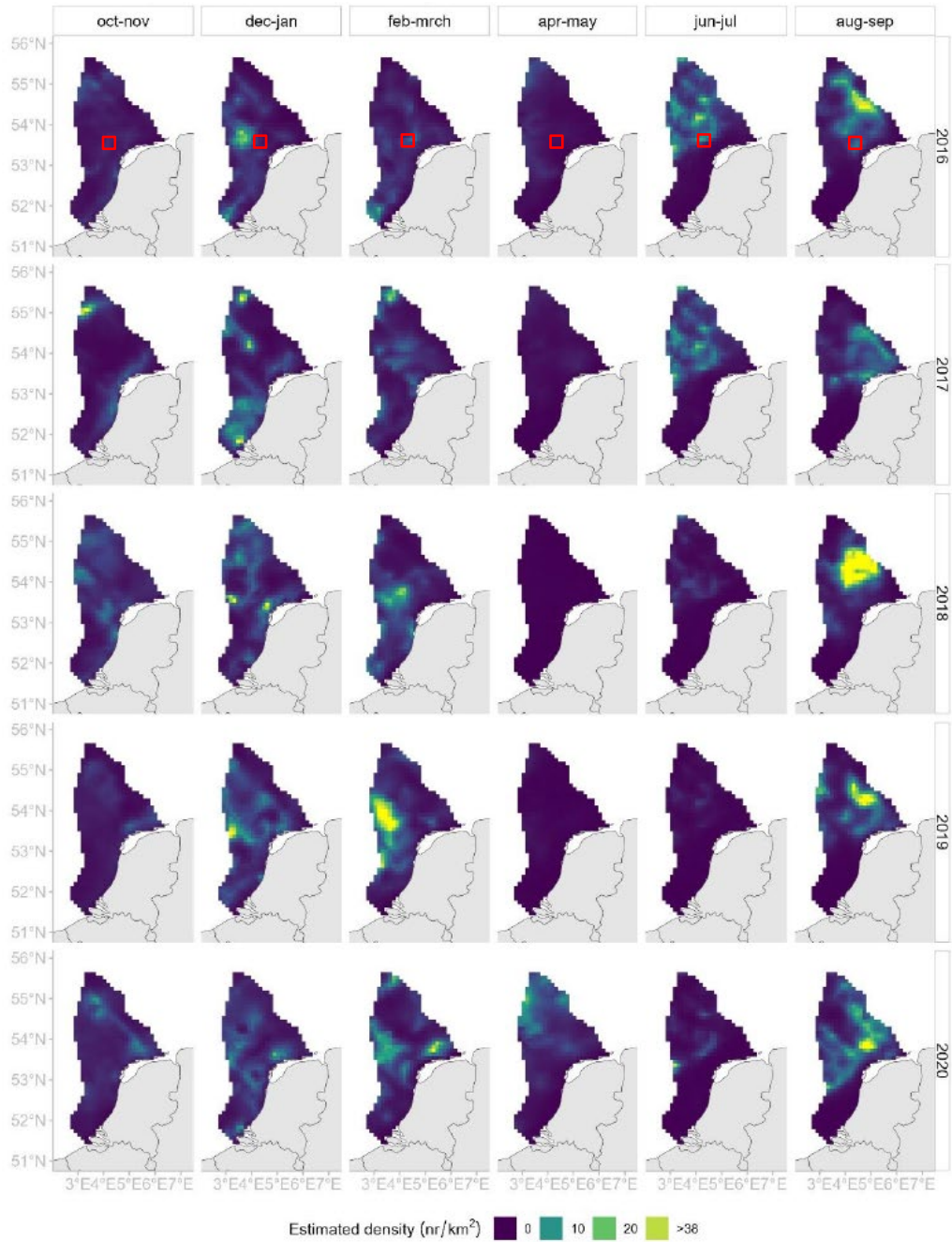
In het uitvoeren van de activiteiten dient er te worden voldaan aan de geldende geluidsnorm, om fysieke schade aan zeezoogdieren te voorkomen. De standaard voor activiteiten die samenhangen met het Noordzeeakkoord betreft momenteel een geluidnorm onderwater van 164 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ op 750 meter van een heillocatie. Deze norm behoort bij het ontwerpkevelbesluit IJmuiden Ver en betreft de bouw van windturbineparken en niet de bijbehorende Net Op Zee platforms (Royal HaskoningDHV, 2025). Bij het voldoen aan de norm van 164 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ is sprake van een beperkte mate van verstoring van zeezoogdieren. De norm van 164 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ zal naar verwachting met 7 dB worden overschreden bij het heien van de verankeringspalen van platform L7-F. Om aan de norm te voldoen, dient de geluidsemisatie gemitigeerd te worden.

5.2 Zeekoet

5.2.1 Voorkomen en functie van het projectgebied

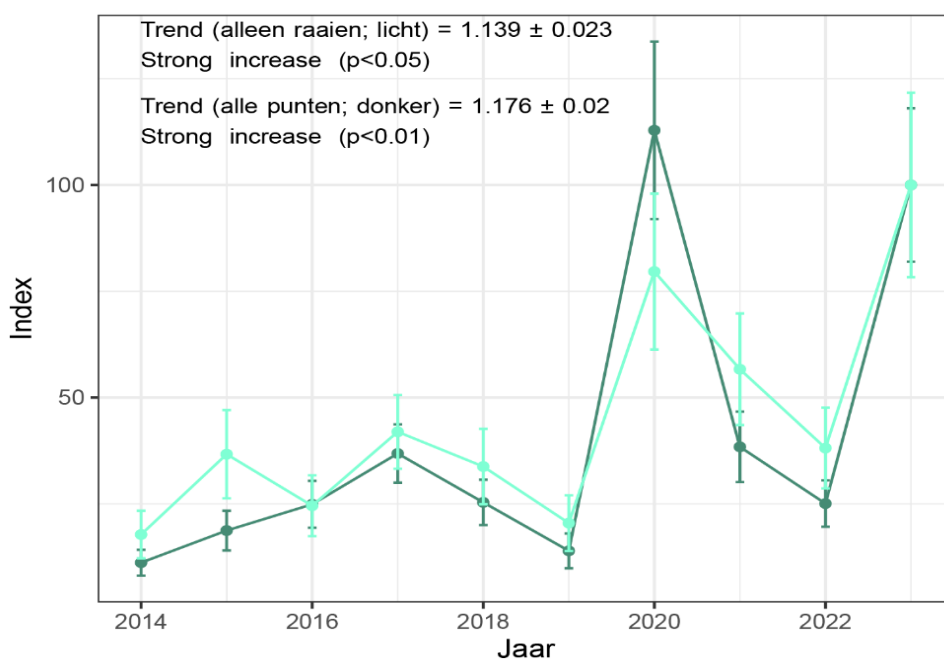
Populatie omvang en verspreiding

De zeekoet is een pelagische, duikende zeevogel en vormt de doelsoort voor het Natura 2000-gebied Friese Front. De soort komt hier voor als niet-broedvogel, met name in de ruiperiode van juli tot en met oktober, wanneer grote aantallen foerageren en rusten binnen het gebied. Gedurende deze periode zijn zeekoeten extra kwetsbaar voor verstoring, aangezien zij dan tijdelijk niet kunnen vliegen. Het voorkomen van de zeekoet op het NCP is daarmee sterk seizoensafhankelijk. Op basis van de verspreidingsstudie door Van Donk et al. (2024) is te zien dat aantallen en verspreiding sterk variëren. Deze studie geeft tweemaandelijks periodes weer, waarbij te zien is dat zeekoeten in de maanden juni-september aankomen op het Friese Front. Later verspreid de soort zich in een band richting gebieden zoals de Klaverbank. Dit vindt met name plaats in het voorjaar (Figuur 5-5).



Figuur 5-5 Verspreiding van de zeekoet op het Nederlands Continentaal Plat (van Donk et al., 2024). Het projectgebied is indicatief aangegeven met het rode vierkant.

Op regionaal niveau laat de soort een positieve ontwikkeling zien. Recente trendanalyses van het CBS (2025) tonen aan dat het aantal zeezoeten in het Friese Front in de periode 2014–2023 duidelijk is toegenomen (Figuur 5-6). Deze analyse is gebaseerd op gestandaardiseerde zeevogelmonitoring langs vaste teltransecten, uitgevoerd binnen de MWTL. Naast de reguliere tellingen langs deze raaien worden in het Friese Front ook extra tellingen uitgevoerd om trendberekeningen betrouwbaarder te maken. Zowel in de volledige dataset als in de subset met uitsluitend de extra tellingen is sprake van een significante stijgende trend. Deze ontwikkeling bevestigt het belang van het Friese Front als functioneel gebied voor de zeezoet.



Figuur 5-6 Indexcijfers van het jaarlijks gemiddeld aantal zeezoeten op het Friese Front over de periode 2014–2023. Donkere lijn: volledige dataset; lichte lijn: alleen raaien. Bron: CBS (2025), op basis van MWTL-zeevogelmonitoring.

5.2.2 Staat van Instandhouding (Svl)

Voor de landelijke populatie van de zeezoet als niet-broedvogel geldt een instandhoudingsdoel van minimaal 88.000 vogels op seizoensgemiddelde basis (Sovon, 2024). Dit getal is gebaseerd op de Gunstige Referentiewaarde Populatie (GRW), die is vastgesteld op basis van ecologisch gunstige omstandigheden in de periode 1990–2005. Op basis van tellingen over de periode 2014/15–2019/20 bedraagt de actuele populatieomvang echter gemiddeld 128.000 vogels. Daarmee ligt het aantal zeezoeten in de Nederlandse wateren ruim boven het instandhoudingsdoel en wordt het aspect populatie als gunstig beoordeeld. Ook de andere beoordelingsaspecten die samen de staat van instandhouding bepalen, worden als gunstig ingeschat:

- Het verspreidingsgebied in de Nederlandse Noordzee is op de lange termijn stabiel gebleven.
- De kwaliteit van het leefgebied is voldoende om de soort duurzaam te ondersteunen; er zijn geen aanwijzingen voor structurele achteruitgang.
- Het toekomstperspectief van de soort in Nederland is positief, gezien de stabiliteit van de populatie en het leefgebied.

Op basis van deze drie aspecten wordt de staat van instandhouding van de zeezoet als niet-broedvogel momenteel als gunstig beoordeeld.

5.2.3 Effecten van de voorgenomen activiteit

5.2.3.1 Bovenwatergeluid, optische verstoring en licht (verstoring)

Verstoring – scheepvaart

De zeekoet gebruikt het Friese Front als belangrijk rust- en foerageergebied, met name in de ruiperiode (juli t/m oktober). Tijdens deze periode is de soort extra kwetsbaar voor verstoring, omdat zij haar vliegvermogen tijdelijk verliest. Hierdoor kan de zeekoet niet of nauwelijks uitwijken voor verstoringbronnen, zoals schepen die het gebied doorkruisen.

De gevoeligheid van de zeekoet voor scheepvaart is in oudere studies als laag tot marginaal geclassificeerd (Camphuysen et al., 1999; Fliessbach et al., 2019; Garthe & Hüppop, 2004b; Tamis et al., 2011). In recenter onderzoek is de verstoringgevoeligheid van zeekoeten in relatie tot recreatie en scheepvaart echter beoordeeld als 'groot' (Krijgsveld et al., 2022). In dit onderzoek is de gemiddelde vluchtafstand (afstand waarop vogels alert worden, opvliegen of wegvlugten) van de zeekoet vastgesteld op 250–500 meter, met een geadviseerde bufferzone van 1.000 meter om verstoring te vermijden. Deze afstand wordt in de beoordeling gehanteerd als *worst-case* benadering.

Zeekoeten reageren doorgaans met onderduiken in plaats van opvliegen, een gedrag dat relatief veel energie kost. Herhaalde verstoring kan daardoor leiden tot een afname in foerageertijd. Hoewel aannemelijk is dat verstoring energetische gevolgen heeft, ontbreekt specifieke wetenschappelijke informatie over de relatie tussen verstoring en energiebalans bij deze soort. Recente modelontwikkelingen bieden hierin de eerste verkennende inzichten (Soudijn et al., 2024). Met het HALOMAR model zijn specifieke simulaties uitgevoerd voor verschillende zeevogels, waaronder de zeekoet, waarbij verstoring door offshore windparken is vertaald naar een tijdelijke vermindering van voedselopname. De modelresultaten suggereren dat dergelijke verstoring, afhankelijk van het foerageergedrag en de beschikbaarheid van alternatieve voedselgebieden, kan leiden tot een verslechterde energieconditie en verhoogde sterftetekansen. Dit staat bekend als *displacement mortality*: sterfte die optreedt als gevolg van verdringing uit geschikte foerageergebieden, met name wanneer deze gebieden rijk aan voedsel zijn. Hoewel het model zich nog in een ontwikkelingsfase bevindt en niet geschikt is voor formele effectkwantificering, benadrukken de bevindingen wel dat zelfs tijdelijke verstoring energetische gevolgen kan hebben voor individuele vogels, vooral wanneer deze herhaaldelijk voorkomt of optreedt in voedselrijke gebieden.

Tijdens de **aanleg- en boorfase** wordt het scheepsverkeer tijdelijk verhoogd tot 4–6 schepen per week (Tabel 5-7), maar deze werkzaamheden zijn volledig buiten de kritische periode gepland. In de **productiefase** bedraagt de structurele inzet één bevoorradingsschip per twee weken. Omdat het L7-F platform op ca. 17–20 km buiten de bestaande scheepvaartroutes ligt, moet het Natura 2000-gebied worden doorkruist. In het worst-case scenario wordt uitgegaan van een rechtstreekse vaarroute van 20 km door het gebied, waarbij de verstoringzone een buffer van 1.000 meter aan weerszijden omvat. Dit resulteert in een potentieel verstoord oppervlak van 40 km² per vaartocht, oftewel circa 1,39% van het Natura 2000-gebied Friese Front (dat een totaaloppervlak heeft van 2.882 km²).

Verstoring – helikopters

Op het platform L7-F zal een helikopterdek worden geplaatst om helikopterverkeer van en naar het platform te faciliteren. Boven het Friese Front is reeds een helikopterroute aanwezig voor verkeer van en naar de olie- en gasplatforms. Het Friese Front valt daarnaast ook deels samen met een defensie-oefengebied voor de luchtmacht en de marine. Het totaal aantal extra helikopterbewegingen (heen en terug) voor de werkzaamheden aan het platform L7-F en de putten van L7-F is afhankelijk van de verschillende fases (zie Tabel 5-7).

Helikopters veroorzaken potentieel akoestische en optische verstoring, met name bij het landen en opstijgen. Vogels, waaronder de zeekoet, kunnen verstoord raken door plotselinge bewegingen, silhouetten en geluid. De mate van verstoring is afhankelijk van meerdere factoren, zoals hoogte, duur, frequentie van vluchten en de periode van het jaar.

Uit onderzoek blijkt dat vliegbewegingen boven een hoogte van 450 meter doorgaans geen versturende invloed hebben op zeevogels (Bruderer & Komenda-Zehnder, 2005; Smit et al., 2008). De grootste verstoring treedt op bij lagere hoogtes tijdens de landings- en startfase, die enkele minuten per vlucht duren. Tijdens deze fases worden geluidsniveaus van >60 dB(A) gehaald. De verstoringcontour van 60 dB(A) ligt dan op ca. 1.700 meter (9 km²) vanaf het platform (Van Hout, 2020). Daarnaast moet ook rekening worden gehouden met het feit dat de helikopter zich tijdens de landing en het opstijgen buiten deze verstoringcontour zal bevinden alvorens kruishoogte te bereiken. Daarbij wordt een extra 2,5 km² verstoord, wat het totaal op ca. 11,5 km² verstoord oppervlak brengt.

De frequentie van helikoptervluchten varieert per projectfase (Tabel 5-7). In de **boorfase** bedraagt dit maximaal zes vluchten per week. In de **productiefase**, die 10–15 jaar duurt, wordt in de *base-case* uitgegaan van een reguliere frequentie van vier vluchten per week (heen en terug). Deze vluchten vinden het hele jaar plaats, dus ook tijdens de kritische periode van de zeekoet (juli–oktober).

Tijdens de ruiperiode is de zeekoet extra gevoelig voor verstoring, doordat deze tijdelijk het vliegvermogen verliest en zich dus niet of nauwelijks actief kan verplaatsen bij dreiging. Verstoring door helikopters kan leiden tot onderduikgedrag, stressreacties of tijdelijke verstoring van foeragegedrag.

Bij vluchten van en naar het platform worden de wettelijke vereisten gevolgd met betrekking tot vlieghoogte en -routes. Daarnaast wordt, voor zover mogelijk, gevlogen in een rechte lijn met minimale tijd op lage hoogte. Toch kan niet worden uitgesloten dat opzettelijke verstoring van ruiende zeekoeten optreedt, met name in de directe omgeving van het platform.

Tabel 5-7. Inzet van schepen en helikopters tijdens de aanleg-, boor- en productiefase.

Fase van het project	Type verkeer	Type bewegingen	Aantal schepen/helikopters per week	Tijdsduur
Aanlegfase	<i>Schepen</i>	<ul style="list-style-type: none"> Meerdere werkschepen (heavy lift schip, pijplegschip). Eén of meerdere wachtschepen. Eén ondersteuningsvaartuig bij duikwerkzaamheden. Aan- en afvoer van personeel, materiaal, brandstof en afvalstoffen vanuit en naar Den Helder. Eén survey schip. 	4-6 schepen per week, naast één survey schip in totaal	1 week voor aanleg platform, 10-12 weken voor de aanleg van de pijpleiding, 1 dag voor de survey
	<i>Helikopters</i>	<ul style="list-style-type: none"> Aan- en afvoer van personeel, materiaal, brandstof en afvalstoffen vanuit en naar Den Helder. 	1 helikopter per week	1 week voor het platform
Boorfase	<i>Schepen</i>	<ul style="list-style-type: none"> De aan- en afvoer van het boorplatform met behulp van meerdere sleepboten. Eén wachtschip voor het op veilige afstand houden van scheepvaart tijdens de werkzaamheden. 	4-6 schepen per week	Put #1 (L7-F1 re-entry): 61 dagen Put #2 (L7-F2): 83 dagen Put #3 (L7-F3): 83 dagen
	<i>Helikopters</i>	<ul style="list-style-type: none"> Aan- en afvoer van personeel, materiaal, hulpstoffen, brandstof en afvalstoffen vanuit en naar Den Helder. 	6 helikopters per week	Put #1 (L7-F1 re-entry): 61 dagen Put #2 (L7-F2): 83 dagen Put #3 (L7-F3): 83 dagen
Productiefase	<i>Helikopters</i>	<ul style="list-style-type: none"> Aan- en afvoer van personeel (crew change) voor bediening van bemande platform. 	4 helikopters per week	10-15 jaar
	<i>Schepen</i>	<ul style="list-style-type: none"> Supply vessel voor de aan- en afvoer van materiaal, brandstof en afvalstoffen. 	1 schip per 2 weken	10-15 jaar

Verstoring – Aanwezigheid, optische en lichtverstoring platform

Hoewel de zeeoet over het algemeen niet sterk gevoelig is voor lichtverstoring (Tamis et al., 2011), kan het effect van verlichting op gedrag tijdens de kritieke ruiperiode (juli t/m oktober) niet volledig worden uitgesloten. Tijdens deze periode is de mobiliteit van de soort beperkt, wat de verstoringgevoeligheid verhoogt. Ervan uit gaande dat zeeoeten de installatie van L7 op een maximum van 1000 m mijden, zal er een afname zijn van 3,14 km² (ca. 0,11% van het Natura 2000-gebied Friese Front). De aanwezigheid van één platform leidt niet tot grootschalige afname van geschikt leefgebied.

6 Mitigerende maatregelen

6.1 Bruinvis

Tijdens de **aanleg- en boorfase** worden de volgende mitigerende maatregelen toegepast:

- **Soft start-procedure**

Bij aanvang van de heiwerkzaamheden dient een zogenaamde *soft start* te worden uitgevoerd. De *soft start*-procedure heeft een minimale duur van 30 minuten. Tijdens de eerste vijf minuten wordt gestart op ca. 20% van de maximale energie- en geluidsdruk (90 kJ). In het geval van het heien van de verankeringspalen wordt een ramp-up procedure gebruikt. In beide gevallen wordt de geluidsintensiteit geleidelijk en gelijkmatig verhoogd tot 90% van het maximum. Deze gefaseerde opbouw geeft aanwezige zeezoogdieren voldoende gelegenheid het gebied te verlaten, waardoor het risico op gehoorschade aanzienlijk wordt verkleind (Kastelein et al., 2018).

- **Marine Mammal Observer (MMO) en Passive Acoustic Monitoring (PAM)**

Ter ondersteuning van de soft start wordt gebruikgemaakt van een MMO en PAM-systeem. Indien het zicht wordt beperkt door duisternis of ongunstige weersomstandigheden, wordt uitsluitend PAM ingezet. Hiermee kunnen bruinvis-clicks worden gedetecteerd zodat verzekerd kan worden dat zeezoogdieren minimaal 500 meter van de geluidsbron worden verjaagd. Het MMO/PAM-team voert minimaal 30 minuten voorafgaand aan het activeren van de geluidsbron een waarnemingsperiode uit om de aanwezigheid van zeezoogdieren binnen de zogeheten exclusion-zone vast te stellen. Indien een zeezoogdier wordt waargenomen, wordt het opstarten van de heihamer uitgesteld totdat het dier het gebied heeft verlaten en zich ten minste 20 minuten buiten de zone bevindt. Deze maatregelen zorgen ervoor dat dieren zich tijdig en veilig kunnen terugtrekken, waarmee de kans op verstoring en gehoorschade tot een minimum wordt beperkt.

- **Acoustic Deterrent Device (ADD)**

Bij aanvang van de heiwerkzaamheden wordt een ADD toegepast. Een ADD is een apparaat dat in het water wordt gehangen en specifieke, onschadelijke geluidsignalen produceert met een afschrikkende werking op zeezoogdieren. Op deze manier wordt eventueel in het directe plangebied aanwezige zeezoogdieren de gelegenheid gegeven het gebied te verlaten.

6.1.1 Conclusie

Door het nemen van mitigerende maatregelen wordt voorkomen dat er fysieke gehoorschade (PTS en/of TTS) optreedt bij bruinvissen en andere zeezoogdieren.

6.2 Zeekoet

Om mogelijke verstoring van de zeekoet tijdens de kritische periode (juli t/m oktober) te beperken, worden diverse mitigerende maatregelen getroffen die gericht zijn op het minimaliseren van de frequentie en impact van transportbewegingen en activiteit in het Natura 2000-gebied Friese Front.

- **Scheepvaart en aanvoerroute**

Voor transportbewegingen per schip van en naar het platform gedurende de kritieke periode van de zeekoet zal het Natura 2000-gebied met de kortst mogelijke route worden doorkruist, om het verstoringsoppervlak zo klein mogelijk te houden. Dit betreft een afstand van ca. 6 km. Indien een worstcasescenario wordt gehanteerd met een bufferzone van 1.000 meter, resulteert één enkele transportbeweging in een potentieel verstoord oppervlak van 12 km², oftewel ca. 0,42% van het Friese Front. Buiten de kritische periode van de zeekoet zal zoveel mogelijk gebruik worden gemaakt van bestaande scheepvaartroutes.

Bij scheepsbewegingen zal gedurende de kritische periode van de zeekoet een vogelwachter aan boord zijn om groepen zeekoeten waar te kunnen nemen, en waar nodig koers aan te passen om deze te vermijden. Daarnaast zal met een aangepaste snelheid gevaren worden om verstoring te beperken. Wanneer het Friese Front wordt doorkruist, wordt de snelheid aangepast naar maximaal 10 knopen. Dit is doorgaans dezelfde snelheid die door schepen wordt gehanteerd bij vogeltellingen, en daarmee zo min mogelijk versturende reacties te veroorzaken.

- **Planning van werkzaamheden**

In de productiefase maatregelen getroffen om verstoring zoveel mogelijk te voorkomen. Groot en regulier onderhoud aan het platform worden buiten de kritische periode van de zeekoet (juli t/m oktober) ingepland.

- **Beperken van transportbewegingen**

In de operationele fase is bewust gekozen voor een bemand platform, omdat dit het aantal transportbewegingen aanzienlijk vermindert. Door de continue aanwezigheid van personeel is frequente aan- en afvoer per schip of helikopter overbodig. In plaats daarvan volstaat inzet van een helikopter en bevoorradingsschip eens per 2 weken. Bovendien is bij eventuele storingen direct iemand aanwezig om deze te verhelpen, waardoor extra aanvoerbewegingen vanuit de wal vaak niet nodig zijn. Hierdoor wordt het aantal transportbewegingen aanzienlijk beperkt en wordt verstoring van Natura 2000-gebieden, met name tijdens de kritieke periode van de zeekoet, voorkómen of tot een minimum beperkt.

6.2.1 Conclusie

Het Friese Front vormt een belangrijk rust- en foerageergebied voor de zeekoet. Met name gedurende de kritische periode (juli t/m oktober) is de soort hier in grote getalen aanwezig. Activiteiten die samenvallen met deze periode kunnen daarmee als schadelijk handelen worden aangemerkt en potentieel invloed hebben op de staat van instandhouding van de soort.

De voorgenomen activiteit leidt tot verstoring van de zeekoet door scheepvaart, helikopterverkeer en licht tijdens de **productiefase** in de kritische ruiperiode (juli t/m oktober). Dit wordt aangemerkt als schadelijk handelen in de zin van artikel 11.37, eerste lid, onder d van het Bal.

Om de bovenstaande verstoring te beperken, dienen mitigerende maatregelen te worden getroffen. Zo wordt het Natura 2000-gebied Friese Front tijdens de kritische periode, met vogelwachter aan boord en aangepaste snelheid (max. 10 knopen), zo kort mogelijk doorkruist (6 km). Daarnaast worden onderhoudswerkzaamheden buiten de kritische periode gepland om het aantal transportbewegingen drastisch terug te dringen.

De regionale aantalsontwikkeling in het Natura 2000-gebied Friese Front laten de afgelopen 10 jaar een significante toename zien die bijdraagt aan de landelijke gunstige staat van instandhouding van de zeekoet. De omvang en frequentie van verstoring worden door de toepassing van mitigerende maatregelen beperkt, met name tijdens de kritische periode van de soort. Daarnaast leidt de plaatsing van één mijnbouwinstallatie tot een minimale afname van beschikbaar leefgebied (zie ook hoofdstuk 7).

7 Cumulatie

In de Omgevingswet (Ow) wordt op twee manieren rekening gehouden met cumulatieve effecten. Enerzijds op grond van art. 5.29 (gevolgen voor Natura 2000-gebieden) en anderzijds door te toetsen aan de staat van instandhouding van soorten.

In de wettelijke tekst van het soortenonderdeel van de Ow en de toelichting daarop wordt echter niet gesproken over het onderwerp cumulatie. Er worden ook geen eisen gesteld aan wat wel of niet meegenomen dient te worden in de cumulatieve effectbeoordeling. Echter, omdat getoetst moet worden aan het behouden van de huidige staat van instandhouding, dient elke activiteit met een mogelijk negatief effect hierop in de beoordeling te worden meegenomen, tenzij die al verwerkt is in de gehanteerde inschatting van de staat van instandhouding (Rijkswaterstaat, 2015). Bij mobiele soorten die zich over landgrenzen bewegen en niet gebonden zijn aan beschermde gebieden, waaronder zeezoogdieren, grote vissoorten en zeevogels, moet de borging van de instandhouding feitelijk op biogeografisch populatieniveau plaatsvinden.

Om eventuele nadelige effecten op de staat van instandhouding het meest adequaat te kunnen beoordelen, is het noodzakelijk een beoordeling uit te voeren naar mogelijke cumulatie van effecten afkomstig van andere projecten die in dezelfde of aansluitende periode en/of hetzelfde gebied worden uitgevoerd.

De volgende projecten worden meegenomen in de cumulatietoets (mits de uitvoer binnen een relevant tijdsbestek en geografische afstand plaatsvindt):

- Projecten van derden, waarvoor een vergunning is verleend in het kader van de Ow, maar die nog niet zijn uitgevoerd, of ten dele zijn uitgevoerd. Alle vergunde projecten op het NCP staan vermeld in de Vergunningenbank van het ministerie van LNV⁵.
- Projecten met soortgelijke effecten op beschermde habitattypen en diersoorten als van toepassing op het voorgenomen project. Dit betreft effecten als gevolg van: boven- en onderwatergeluid, aanwezigheid en licht, oppervlakteverlies, vertroebeling en sedimentatie.
- Relevante toekomstige projecten die nog niet zijn vergund of niet vergunningsplichtig zijn. Dit is geen wettelijke verplichting maar wel wenselijk want hierdoor wordt het inzicht in de eventuele cumulatie van effecten zo volledig mogelijk.

De volgende projecten worden **niet** meegenomen in de cumulatietoets:

- Onzekere toekomstige gebeurtenissen.
- Projecten die plaatsvinden buiten een relevant tijdsbestek van de aanleg- en boorfase (startdatum 2027 of later) en/of geografische afstand.

Op basis van deze criteria worden de volgende projecten meegenomen:

- Offshore olie- en gasactiviteiten op het NCP.
- Wind op Zee Nederland.
- Net op Zee Nederland.
- Carbon Capture and Storage (CCS).

⁵ <https://puc.overheid.nl/natuurvergunningen/>

7.1 Relevante projecten

7.1.1 Olie- en gaswinning

In de wijde omgeving van het projectgebied vinden standaard activiteiten van bestaande productieplatforms plaats. Verder worden er mogelijk andere vergunde activiteiten met betrekking tot olie- en gaswinning uitgevoerd ten tijde van het onderhavig project. Het ministerie van LNVN heeft een vergunning afgegeven voor de volgende mijnbouwactiviteiten in de periode 2025-2028:

- Aan Petrogas voor het boren en in productie nemen van een nieuwe put in blok B16.
- Aan ONE-Dyas voor het uitvoeren van seismisch onderzoek in blokken N4–M6.
- Aan Kistos voor een productieboring en aanpassingen aan platform Q10-Orion.
- Aan Shell voor het uitvoeren van seismisch onderzoek in blokken P–O.
- Aan Petrogas voor het realiseren van een nieuwe put of side track in blok B13.
- Aan Dana Petroleum voor het uitvoeren van een exploratieboring vanuit blok P11.
- Aan Petrogas voor het realiseren van twee putten en schoonmaken van vier putten in blok A12.
- Aan Petrogas voor het oprichten van twee satellietplatforms, het realiseren van drie putten en de aanleg van leidingen in blokken A15–B10.

Bij de realisatie van deze projecten is er mogelijk sprake van verstoring van bodemdieren, vissen en zeezoogdieren als gevolg van onderwatergeluid, verstoring van habitattypen en bodemdieren door verstoring van de bodem, oppervlakteverlies, sedimentatie en vertroebeling, en verstoring van vogels en zeezoogdieren door bovenwatergeluid, aanwezigheid en licht. Gezien de ruime afstand tussen bovengenoemde projecten en het L7-F projectgebied zijn cumulatieve effecten van bodemverstoring, sedimentatie, vertroebeling, bovenwatergeluid en licht uit te sluiten; deze verstoringfactoren worden niet verder meegenomen in de cumulatietoets. Verstoringcontouren bij het gelijktijdig plaatsvinden van deze activiteiten overlappen niet met verstoringcontouren die optreden als gevolg van het voorgenomen project. Ook blijven er voldoende mogelijkheden over voor soorten om uit te wijken, te rusten en te foerageren.

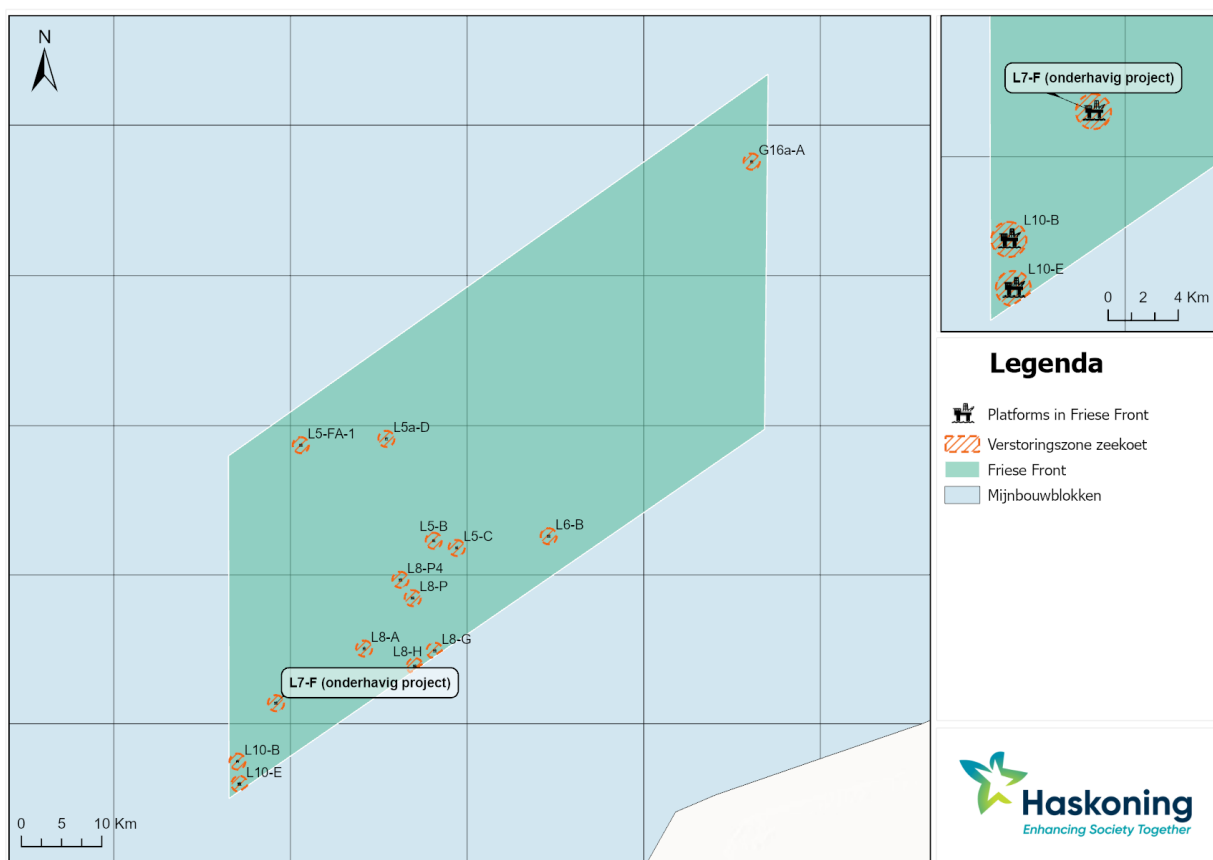
Verstoring door onderwatergeluid

Verstoring door impulsief onderwatergeluid als gevolg van heiwerkzaamheden of seismisch onderzoek kan echter tot op grote afstand merkbaar zijn. Zeezoogdieren zijn bovendien erg gevoelig voor verstoring door onderwatergeluid en gebruiken de gehele Noordzee als leefgebied. Als op meerdere locaties tegelijkertijd of aansluitend verstoring door onderwatergeluid plaatsvindt, kan niet worden uitgesloten dat cumulatieve effecten optreden.

Van bovengenoemde projecten vinden alleen de productieboring van Kistos, het seismisch onderzoek van Shell en de exploratieboring van Dana plaats binnen relevante afstand (< 150 km) van het plangebied. Kistos is voornemens om vanaf het bestaande platform Q10-A (ten westen van IJmuiden) vier extra productieputten te boren en deze vervolgens in productie te nemen. De vergunning van Kistos voor wat betreft de uitvoering van de boorwerkzaamheden (inclusief heien van conductorpijpen) loopt tot eind 2026. Daarom vindt er mogelijk directe overlap plaats met het voorgenomen project en dient dit project meegenomen te worden in de cumulatietoets. De vergunning van Shell voor het uitvoeren van seismisch onderzoek in blokken P–O is geldig tot april 2026, maar de werkzaamheden staan gepland voor 2024. Het is onduidelijk of dit project ondertussen is afgerond, desondanks zal er door het grote verschil in planning waarschijnlijk geen cumulatie optreden met onderhavig project. De vergunning voor de exploratieboring van Dana is geldig tot eind 2025, ondanks dat afronding van de boring gepland staat voor eind 2024. Ook hier is onduidelijk of dit project ondertussen is afgerond, desondanks is het onwaarschijnlijk dat er cumulatie optreedt met onderhavig project.

Oppervlakteverlies en afname geschikt leefgebied zeezoet

Behalve verstoring als gevolg van onderwatergeluid wordt het wenselijk geacht te beschouwen in hoeverre de aanwezigheid van reeds bestaande olie- en gasproductieplatforms binnen het Natura 2000-gebied Friese Front, voor zeezoeten zou kunnen leiden tot vermindering van de directe omgeving van die platforms, wat mogelijk leidt tot cumulatief oppervlakteverlies en daarmee afname van geschikt leefgebied. Het is onwaarschijnlijk dat de aanwezigheid van een stilstaand platform (in tegenstelling tot scheepvaart- of helikopterbewegingen) een directe stressreactie in zeezoeten induceert, het is echter aannemelijk dat de dieren de directe omgeving van een platform mijden omdat enige vorm van voorzichtigheid wordt aangehouden. Door gebiedsvermindering en het uitwijken naar een andere locatie (al dan niet tijdelijk) kan het zijn dat de vogels op een plek terechtkomen waar de voedselopname lager is of de concurrentiedruk hoger, met mogelijke gevolgen voor fitness en voortplantingssucces.



Figuur 8-1. Het geplande L7-F platform en reeds bestaande productieplatforms binnen het Friese Front en daaraan gerelateerde bufferzone (1.000 m) voor verstoring van zeezoeten door aanwezigheid.

Het beheerplan voor het Friese Front benoemt 15 bestaande productieplatforms binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied (Figuur 8-1). In de ruimtelijke analyse is echter uitgegaan van 13 unieke locaties waarvoor afzonderlijke verstoringzones zijn berekend. Dit verschil ontstaat doordat sommige installaties fysiek zo dicht bij elkaar liggen dat hun verstoringzones grotendeels overlappen. Concreet gaat het om L10-BB en L10-EE, die direct naast respectievelijk L10-B en L10-E zijn gepositioneerd. Om dubbeltellingen te voorkomen, zijn alleen de hoofdplatforms (L10-B en L10-E) als afzonderlijke verstoringlocaties meegenomen in de analyse. Binnen het Natura 2000-gebied Friese Front (ca. 2.882 km²) liggen dus effectief 13 productieplatformlocaties, waarvan de verstoringzones (1.000 m radius, zie paragraaf 5.2) grotendeels binnen het gebied vallen. Voor deze analyse zijn de buffers die buiten de gebiedsgrens uitsteken ruimtelijk afgesneden aan de grens van het Natura 2000-gebied, zodat alleen het relevante binnengebied is meegeteld voor de berekening van verlies van leefgebied. Er wordt in deze analyse uitgegaan van een

verstoringafstand van 1.000 m. Deze contour is gebaseerd op waarden gepresenteerd in een literatuurstudie van Krijgsveld en collega's (2022), waarin een bufferzone van 1.000 m rondom rustende en foeragerende zeekoeten op open water wordt aanbevolen om verstoring van de dieren te voorkomen. Waarschijnlijk is de verstoringcontour rondom een stilstaand platform kleiner dan voor een bewegend object, toch is hier de conservatieve aanname gedaan dat de verstoringafstand gelijk is.

7.1.2 Wind op Zee Nederland

In het Programma Noordzee 2022 – 2027⁶ zijn windenergiegebieden aangewezen waar de komende jaren windparken ontwikkeld worden. De planning voor de ingebruikname van de windparken⁷ is gegeven in Tabel 8-1. De aanleg van de windparken vindt plaats in de jaren voor ingebruikname.

Tabel 8-1 Geplande windenergiegebieden op het NCP en jaar van ingebruikname

Windenergiegebied	Geplande ingebruikname
Hollandse Kust West kavels VI en VII	2027
IJmuiden Ver Alpha en Beta	2029
IJmuiden Ver kavels Gamma-A en Gamma-B	2029
Nederwiek kavels I en II	2030
Nederwiek kavel III	2031
Hollandse Kust West kavel VIII	NTB
Doordewind kavels I en II	2032
Ten Noorden van de Waddeneilanden kavel I	2033

Dit betekent dat de tijdens de aanleg van de windenergiegebieden Hollandse Kust West kavels VI en VII, IJmuiden Ver Alpha en Beta en IJmuiden Ver kavels Gamma-A en Gamma-B mogelijk deels overlap plaatsvindt met het voorgenomen project. Door de geplande aanleg van de windparken is er sprake van verstoring van bodemdieren, vissen en zeezoogdieren als gevolg van onderwatergeluid, vogelslachtoffers door aanvaringen en habitatverlies, verstoring van vogels en zeezoogdieren door licht en beweging. Verder kunnen een toename in transportbewegingen leiden tot optische- en geluidsverstoring van vogels en zeezoogdieren, en kan verstoring van habitattypen en bodemdieren optreden door oppervlakteverlies, vertroebeling en sedimentatie door het plaatsen van de turbines.

Gezien de geplande ingebruikname en ruime afstand tussen bovengenoemde projecten en het projectgebied van L7-F zijn cumulatieve effecten van bovenwatergeluid, aanwezigheid en licht, bodemverstoring, oppervlakteverlies, sedimentatie en vertroebeling; deze verstoringfactoren worden niet verder meegenomen in de cumulatietoets. Verstoringcontouren bij het gelijktijdig plaatsvinden van deze activiteiten overlappen niet met verstoringcontouren die optreden als gevolg van het voorgenomen project. Ook blijven er voldoende mogelijkheden over voor soorten om uit te wijken, te rusten en te foerageren.

De verstoringfactor die hier het meest aandacht krijgt is onderwatergeluid als gevolg van het heien van de turbinefunderingen. Zoals eerder vermeld kan verstoring door impulsief onderwatergeluid als gevolg van heiwerkzaamheden of seismisch onderzoek tot op grote afstand merkbaar zijn. Zeezoogdieren zijn bovendien erg gevoelig voor verstoring door onderwatergeluid en gebruiken de gehele Noordzee als leefgebied. Als op meerdere locaties tegelijkertijd of aansluitend verstoring door onderwatergeluid plaatsvindt, kan niet worden uitgesloten dat cumulatieve effecten optreden. Onderwatergeluidsverstoring als gevolg van de uitrol Wind op Zee dient dus meegenomen te worden in de cumulatietoets. In het Kader

⁶ <https://www.noordzeeloket.nl/beleid/programma-noordzee-2022-2027/>

⁷ <https://windopzee.nl/onderwerpen/waar-staan-komen-windparken-zee/>

Ecologie en Cumulatie (KEC)⁸ zijn de cumulatieve effecten van onderwatergeluid als gevolg van de realisatie van alle geplande windparken tot 2030 berekend.



Figuur 8-2. Routekaart windenergie op zee met routes van het net op zee (noordzeeloket.nl). Het projectgebied is indicatief weergegeven met het vierkant.

⁸ <https://www.noordzeeloket.nl/functies-gebruik/windenergie/ecologie/wind-zee-ecologisch-programma-wozep/kader-ecologie-cumulatie/#:~:text=In%20het%20Kader%20ecologie%20en,windparken%20op%20zee%20tot%202030.>

7.1.3 Net op Zee Nederland

Net als op land ligt op zee een elektriciteitsnet. Dit zogeheten 'Net op Zee' behelst de hele keten van platforms, stations en kabels die de windenergiegebieden op zee verbinden met het hoogspanningsnet op land. In Nederland is TenneT de aangewezen beheerder van het Net op Zee voor de nieuwe windparken⁹. In het kader van de routekaart Wind op Zee (Figuur 8-2) staan een aantal werkzaamheden gepland voor de aanleg van transformatorstations (platforms) op zee en transportkabels om de windparken aan te sluiten op het landelijk hoogspanningsnet.

Bij de realisatie van deze projecten is er mogelijk sprake van verstoring van bodemdieren, vissen en zeezoogdieren als gevolg van onderwatergeluid, verstoring van habitattypen en bodemdieren door verstoring van de bodem, oppervlakteverlies, sedimentatie, vertroebeling en elektromagnetische straling, en verstoring van vogels en zeezoogdieren door bovenwatergeluid, aanwezigheid en licht. Mogelijk treden er cumulatieve effecten op met onderhavig project als de werkzaamheden gelijktijdig plaatsvinden.

Gezien de ruime afstand tussen bovengenoemde projecten en het projectgebied van L7-F zijn cumulatieve effecten van bovenwatergeluid, aanwezigheid en licht, oppervlakteverlies, bodemverstoring, vertroebeling, sedimentatie en elektromagnetische straling uit te sluiten; deze verstoringfactoren worden niet verder meegenomen in de cumulatietoets. Verstoringcontouren bij het gelijktijdig plaatsvinden van deze activiteiten overlappen niet met verstoringcontouren die optreden als gevolg van het voorgenomen project. Ook blijven er voldoende mogelijkheden over voor soorten om uit te wijken, te rusten en te foerageren.

Ook hier geldt dat verstoring door impulsief onderwatergeluid als gevolg van heiwerkzaamheden of seismisch onderzoek tot op grote afstand merkbaar zijn. Zeezoogdieren zijn bovendien erg gevoelig voor verstoring door onderwatergeluid en gebruiken de gehele Noordzee als leefgebied. Als op meerdere locaties tegelijkertijd of aansluitend verstoring door onderwatergeluid plaatsvindt, kan niet worden uitgesloten dat cumulatieve effecten optreden. Onderwater geluidsverstoring als gevolg van de uitrol Net op Zee dient dus meegenomen te worden in de cumulatietoets. In het KEC zijn ook de cumulatieve effecten van onderwatergeluid als gevolg van de realisatie Net op Zee van alle geplande windparken tot 2030 berekend.

Net op zee - IJmuiden Ver Alpha

Vanaf 1 maart 2024 staan aanlegwerkzaamheden van Net op Zee IJmuiden Ver Alpha gepland. Dit project omvat een aanlegfase waarbij een transformatorstation en een ondergronds kabelsysteem wordt aangelegd voor vier kabels die naar land lopen. Voor het aanleggen van het kabelsysteem wordt Horizontal Directional Drilling (HDD) uitgevoerd. De kabellijn loopt door de Voordelta en de Bruine Bank ligt ten westen hiervan. Voor het plaatsen van het platform zal in een worst-case scenario maximaal 16 dagen geheid worden. De aanleg van het transformatorstation zal plaatsvinden vanaf 2026.

Net op zee - IJmuiden Ver Beta en Gamma

Voor de aanleg van Net op Zee Beta wordt in de MER beschreven dat door de parallelligging van het Net op zee IJmuiden Ver Alpha en het Net op zee IJmuiden Ver Beta de effectbeoordeling vergelijkbaar is. Het tracé Gamma loopt ca. 128 km parallel aan Beta. Voor de aanleg van Net op Zee IJmuiden Ver Beta en Gamma zijn nog geen vergunningen afgegeven, maar zullen hoogstwaarschijnlijk in de periode tot 2029 aangelegd gaan worden.

Net op Zee - Nederwiek 1, 2 en 3

Deze projecten omvatten een aanlegfase op zee waarbij een aantal transformatorplatforms geïnstalleerd worden voor de aansluiting van windturbines en de realisatie van een gebundeld kabeltracé voor transport

⁹ <https://www.tennet.eu/nl/projecten/provincies/offshore#24659>

van de geproduceerde stroom. De realisatie van Net op Zee Nederwiek 1 is gepland vanaf 2024 en Nederwiek 2 staat gepland vanaf 2025. Het definitief projectbesluit en de vergunningen staan gepland voor de zomer van 2026. De start van de uitvoering van Nederwiek 3 staat gepland voor 2027.

7.1.4 Carbon Capture and Storage (CCS)

Op initiatief van Shell, TotalEnergies, Gasunie en Energie Beheer Nederland wordt vanuit het Rotterdamse havengebied de Aramis CO₂-transportinfrastructuur ontwikkeld¹⁰. Hiermee kan CO₂ dat wordt afgevangen bij industriële processen worden vervoerd en opgeslagen in uitgeproduceerde gasvelden onder de Noordzee (Figuur 8-3). De geplande transportcapaciteit is vijf Mton per jaar, waarna de infrastructuur stapsgewijs wordt uitgebreid bij verdere belangstelling voor gebruik. Als onderdeel van het initiatief zullen twee nieuwe platforms worden gerealiseerd: K14-FA door Shell (vier nieuwe putten) en L10-R door Eni Energy (vier tot zes nieuwe putten). Ook zal Total Energies het bestaande platform L4-A aanpassen voor hergebruik, waarna er bij het platform twee nieuwe putten worden geboord. Bovendien zal het platform D-HUB worden aangelegd als verbindings- en distributieplatform tussen de verschillende leidingen. Deze werkzaamheden zullen worden uitgevoerd in de periode tot 2028. Na 2028 is de eerste uitbreidingsfase gepland, waarbij de transportcapaciteit wordt uitgebreid tot 14 Mton per jaar.

Bij de realisatie van het Aramis project is er mogelijk sprake van verstoring van bodemdieren, vissen en zeezoogdieren als gevolg van onderwatergeluid, verstoring van habitattypen en bodemdieren door verstoring van de bodem, oppervlakteverlies, sedimentatie en vertroebeling, en verstoring van zeezoogdieren en zeevogels door aanwezigheid en licht.

Het grootste deel van de activiteiten die worden uitgevoerd als onderdeel van het Aramis project vinden plaats op aanzienlijke afstand van het L7-F projectgebied. Hierdoor kunnen cumulatieve effecten van bodemverstoring, oppervlakteverlies, bovenwatergeluid, sedimentatie, vertroebeling en licht worden uitgesloten; deze verstoringfactoren worden niet verder meegenomen in de cumulatietoets. Verstoringcontouren bij het gelijktijdig plaatsvinden van deze activiteiten overlappen niet met verstoringcontouren die optreden als gevolg van het voorgenomen project. Ook blijven er voldoende mogelijkheden over voor soorten om uit te wijken, te rusten en te foerageren.

Wel zal er door de realisatie van het Aramis initiatief een toename van scheepvaartbewegingen in de omgeving van het L7-F projectgebied plaatsvinden. De mogelijke effecten hiervan zijn zeer lastig in te schatten. Ondanks dat de meeste schepen van en naar de haven van Rotterdam varen, is er ook een toename te verwachten van schepen die vanuit de haven van Den Helder vertrekken. Deze schepen volgen zoveel mogelijk bestaande, drukbevaren scheepvaartroutes en blijven buiten het Friese Front. Bij de uitvoering van het Aramis initiatief zijn bovendien meerdere mitigerende maatregelen opgenomen om de effecten van de toename in het aantal scheepvaartbewegingen zoveel mogelijk te beperken (afstand houden tot zandplaten en hoge concentraties zeevogels). Hierdoor kunnen significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van beschermde zeezoogdieren en verstoringgevoelige vogelsoorten zoals de topper, eider en zwarte zee-eend worden uitgesloten. Om deze redenen worden cumulatieve effecten van aanwezigheid als gevolg van het Aramis initiatief niet verder meegenomen in de cumulatietoets.

Hier geldt ook weer dat verstoring door impulsief onderwatergeluid als gevolg van heiwerkzaamheden of seismisch onderzoek tot op grote afstand merkbaar zal zijn. Zeezoogdieren zijn bovendien erg gevoelig voor verstoring door onderwatergeluid en gebruiken de gehele Noordzee als leefgebied. Als op meerdere locaties tegelijkertijd of aansluitend verstoring door onderwatergeluid plaatsvindt, kan niet worden uitgesloten dat cumulatieve effecten optreden. Onderwatergeluidsverstoring als gevolg van het Aramis project dient dus meegenomen te worden in de cumulatietoets.

¹⁰ <https://www.aramis-ccs.com/nl/>



Figuur 8-3. Grote energieprojecten uit het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK) (bron: <https://www.aramis-ccs.com/nl/nieuws/aramis-energieproject-van-nationaal-belang/>)

7.2 Overzicht projecten cumulatietoets

Uit bovenstaande analyse is gebleken dat voor de cumulatietoets de volgende projecten en verstoringsfactoren van toepassing zijn (Tabel 8-2):

Tabel 8-2. Overzicht van projecten die worden meegenomen in de cumulatietoets.

Project	Planning	Relevante effecten	Bron
Plaatsing productieplatform L7-F, boren putten en aanleg pijpleiding	Begin 2026 – 2028	Impulsief onderwatergeluid; verlies leefgebied zeezoet	Voorliggend document
Productieboring Q10-Orion	Tot eind 2026	Impulsief onderwatergeluid	Ecologische effectbeoordeling Q10-Orion ¹¹
Aanwezigheid olie- en gasproductieplatforms binnen N2000-gebied Friese Front	Reeds bestaand	Verlies leefgebied zeezoet	Nadere effectenanalyse Friese Front ¹²
Wind op Zee Nederland	2024-2031	Impulsief onderwatergeluid	Kader Ecologie en Cumulatie 5.0 ¹³
Net op Zee Nederland (IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma, Nederwiek 1, 2 en 3)	Tot 2030	Impulsief onderwatergeluid	Net op zee IJmuiden Ver Alpha - Bijlage VII-A Passende Beoordeling planMER en Inpassingsplan ¹⁴ MER Net op zee Nederwiek 1 ¹⁵ , 2 ¹⁶ en 3 ¹⁷
Aramis CCS	2025-2030	Impulsief onderwatergeluid	(Royal HaskoningDHV, 2024)

7.3 Cumulatieve effecten impulsief onderwatergeluid

7.3.1 L7-F (onderhavig project)

Bij het voorgenomen project is er sprake van impulsief onderwatergeluid door het heien van de drie of vier verankeringspalen van het platform, het heien van de twee conductorpijpen en de geofysische survey. De geldende Nederlandse geluidsnorm bij heierwerkzaamheden op zee (164 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ op 750 m van de bron) (Heinis et al., 2025) wordt bij het ongemitigeerd heien van de verankeringspalen met 7 dB overschreden, deze zullen dus met geluidsmitegerende maatregelen geïnstalleerd moeten worden (zie paragraaf 6.3.1). Bij het heien van de conductorpijpen en de geofysische survey wordt de geluidsnorm niet overschreden (zie paragraaf 5.1.2). Zeezoogdieren zijn gevoelig voor onderwater impulsgeluid, wat kan leiden tot gedragsverstoring met gebiedsvermijding en populatiereductie tot gevolg.

Door de onderwatergeluidsverstoring is er sprake van een tijdelijke afname van oppervlak en kwaliteit van het leefgebied van de bruinvis, gewone en grijze zeehond in de omgeving van het projectgebied. Het leefgebied in de Noordzeekustzone (meest dichtbijgelegen Natura 2000-gebied dat voor deze soorten is aangewezen) neemt niet af. Na de ingreep is er, door plaatsing van het platform, een zeer kleine reductie van het oppervlak van het leefgebied ten opzichte van de referentiesituatie in het projectgebied; er treedt geen permanente verandering op in oppervlak of kwaliteit van het leefgebied in de Noordzeekustzone.

¹¹ https://puc.overheid.nl/natuurvergunningen/doc/PUC_762140_17/2/

¹² <https://www.noordzeeloket.nl/publish/pages/226938/nadere-effect-analyse-friese-front.pdf>

¹³ <https://www.noordzeeloket.nl/funcities-gebruik/windenergie/ecologie/wind-zee-ecologisch-programma-wozep/kader-ecologie-cumulatie/>

¹⁴ <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2022/01/Ontwerp-inpassingsplan-Bijlage-4-Passende-Beoordeling-Net-op-zee-IJmuiden-Ver-Alpha.pdf>

¹⁵ https://www.commissierner.nl/projectdocumenten/012758_3647_Samenvatting_MER_Net_op_zee_Nederwiek_1.pdf

¹⁶ https://www.commissierner.nl/projectdocumenten/012767_3648_Samenvatting_MER_Net_op_zee_Nederwiek_2.pdf

¹⁷ https://www.commissierner.nl/projectdocumenten/014813_3728_Definitief_Samenvatting_MER_Net_op_zee_Nederwiek.pdf

Bruinvis

Onderwatergeluidsverstoring van bruinvissen kan met behulp van de methodiek beschreven in het KEC omgerekend worden tot populatiereductie en vervolgens afgezet tegen de gehele Nederlandse populatie. De tijdelijke verstoring die optreedt als gevolg van het heien van de drie of vier verankeringspalen van het platform leidt in de ongemitigeerde situatie tot een maximaal aantal bruinvisverstoringdagen van 1.830 (Tabel 6-1). Hier worden door het heien van de twee conductorpijpen en de geofysische survey nog respectievelijk 376 en 60 bruinvisverstoringdagen aan toegevoegd. Het maximale aantal bruinvisverstoringdagen als gevolg van de geplande activiteiten komt daarmee op 2.266 (Tabel 6-1). Dit vertaalt zich in een populatiereductie van ca. één bruinvis, wat overeenkomt met 0,0019% van de Nederlandse populatie (62.771 dieren) (zie paragraaf 6.3.1).

Deze berekeningen zijn gebaseerd zijn op de ongemitigeerde situatie, waardoor dit een worst-case scenario is. Als de drie of vier verankeringspalen van het platform worden geïnstalleerd met toepassing van geluidsmitigatie om aan de geldende onderwater geluidsnorm te voldoen, zal het aantal verstoorde bruinvissen lager zijn. In dat geval wordt door toepassing van een (dubbel) bellenscherm, gedempte hamer of vergelijkbare ingreep het geproduceerde onderwatergeluidsniveau gereduceerd tot maximaal 164 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ op 750 m van de bron en zal het aantal verstoorde dieren per geheide verankeringspaal gelijk zijn aan het aantal verstoorde dieren per geheide conductorpijp (waarvoor het vrijkomende onderwatergeluid gemodelleerd is op 164 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ op 750 m van de bron, zie Tabel 5-5). Daarmee wordt het totaal aantal verstoorde bruinvissen als gevolg van het heien van de verankeringspalen 282 (94 verstoorde dieren per paal x 3 verstoringdagen). Het totaal aantal verstoorde bruinvissen als gevolg van alle activiteiten tezamen komt daarmee op 718. In dit geval vertaalt deze verstoring zich in een populatiereductie van ca. 0,3 bruinvis, wat minder is dan 0,0005% van de Nederlandse populatie. Op zichzelf staand is deze afname ruim beneden de ecologische norm van maximaal 5% populatiereductie zoals gesteld in het KEC; de afname moet echter in cumulatie met andere projecten worden beschouwd.

Zeehonden

Het plangebied is niet gelegen nabij vaste rustplaatsen van zeehonden. Het is mogelijk dat foeragerende zeehonden voorkomen in het projectgebied maar er worden geen hoge dichtheden verwacht. Dichtheden van zowel gewone als grijze zeehonden in het projectgebied worden geschat op ca. 0,5 dieren per km^2 (Aarts, 2021). Daarmee worden als gevolg van het heien van de verankeringspalen van het platform in de ongemitigeerde situatie, per heidag 116 gewone en 116 grijze zeehonden verstoord (Tabel 5-9). Door het heien van de conductorpijpen worden daar nog 27 verstoorde dieren per heidag aan toegevoegd. Er worden geen zeehonden verstoord als gevolg van onderwater impulsgeluiden gegenereerd tijdens de geofysische survey (zie paragraaf 5.1.2). Aangezien voor het heien van de verankeringspalen twee verstoringdagen worden gerekend en voor het heien van de conductorpijpen twee dagen (in het geval van zeehonden wordt niet gerekend met een extra dag verstoring na afloop van de activiteit zoals bij verstoring van bruinvissen gebruikelijk is), komt het totaal aantal dierverstoringdagen op 286 voor zowel gewone als grijze zeehonden. Ondanks dat er geen formule beschikbaar is om deze aantallen om te rekenen naar populatiereductie (zoals voor bruinvissen de methodologie in het KEC kan worden gevolgd), kan dit wel worden afgezet tegen de totale hoeveelheden zeehondverstoringdagen die worden geschat als gevolg van de ontwikkeling Wind op Zee.

In het KEC is het totaal aantal gewone zeehondverstoringdagen in Nederlandse wateren als gevolg van de ontwikkeling van Wind op Zee tot 2030, geschat op 281.000 (Heinis et al., 2025). De verwachte populatiereductie naar aanleiding van deze verstoring is kleiner dan twee procent (Heinis et al., 2025). Als gevolg van het voorgenomen project worden maximaal 286 verstoringdagen verwacht, wat resulteert in ca. 0,1% van de verstoringdagen in relatie tot de ontwikkeling van Wind op Zee. Het totaal aantal grijze zeehondverstoringdagen als gevolg van de ontwikkeling van Wind op Zee in Nederlandse wateren tot 2030 is geschat op 122.000 (Heinis et al., 2025). De verwachte populatiereductie naar aanleiding van deze verstoring is ook kleiner dan twee procent (Heinis et al., 2025). Als gevolg van het voorgenomen project

worden maximaal 286 verstoringdagen verwacht, wat resulteert in ca. 0,23% van de verstoringdagen in relatie tot de ontwikkeling van Wind op Zee.

Ook deze berekeningen zijn gebaseerd zijn op de ongemitigeerde situatie, waardoor dit een worst-case scenario is. Als de drie of vier verankeringspalen van het platform worden geïnstalleerd met toepassing van geluidsmittigatie om aan de geldende onderwater geluidsnorm te voldoen, zal het aantal verstoorde zeehonden lager zijn. Als het geproduceerde onderwatergeluidsniveau bij installatie van de verankeringspalen wordt gereduceerd tot maximaal 164 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ op 750 m van de bron, zal het aantal verstoorde zeehonden per geheide verankeringspaal gelijk zijn aan het aantal verstoorde dieren per geheide conductorpijp. Daarmee komt het totaal aantal verstoorde dieren als gevolg van het heien van de verankeringspalen op 108 gewone en 108 grijze zeehonden. Dit resulteert in ca. 0,04% en 0,09% van de verstoringdagen in relatie tot de ontwikkeling van Wind op Zee voor respectievelijk gewone en grijze zeehonden. Hiermee wordt ruim aan de geldende ecologische normen voldaan; effecten moet echter in cumulatie met andere projecten worden beschouwd.

7.3.2 Boulder survey en UXO-onderzoek L7-F

Voor geofysische surveys wordt doorgaans gebruik gemaakt van verschillende akoestische bronnen, zoals onder andere: *Multi-Beam* en *Sidescan Sonars* (hierna: MBS en SSS), *Sub-Bottom Profilers* (SBP) en *Multilevel Stacked Sparker* (MSS, *sparker*) en een *Ultrashort baseline*-systeem (USBL). Voor de UXO-survey wordt een type SBP toegepast: EdgeTech's Buried Object Sonar System (eBOSS).

Van de meetapparatuur tijdens het uitvoeren van de survey heeft de *sparker* voor bruinvissen de grootste verstoringafstand met 3,8 km (45,82 km²). In het geval van het UXO-onderzoek is dit de USBL, met een verstoringafstand van 3,0 km (28,27 km²). Om de bruinvisdichtheid te bepalen, is de kaart gebruikt voor de zomerperiode uit Gilles et al. (2025). Hieruit blijkt dat de bruinvisdichtheid vermoedelijk 1,00 dieren per km² is (*worst-case*). Deze verstoring kan bij bruinvissen resulteren in gedragsverandering met gebiedsvermijding en populatiereductie tot gevolg.

Bruinvis

Onderwatergeluidsverstoring van bruinvissen kan met behulp van de methodiek beschreven in het KEC omgerekend worden tot populatiereductie en vervolgens afgezet tegen de gehele Nederlandse populatie. De tijdelijke verstoring die optreedt als gevolg van de survey en het UXO-onderzoek leiden tot maximaal 1.385 (461 + 924) bruinvisverstoringdagen. Dit vertaalt zich in een indirecte populatiereductie van 0,50 bruinvissen, wat overeenkomt met 0,00080% van de Nederlandse populatie (62.771 dieren).

7.3.3 Productieboring Q10-Orion

Bij de productieboring in het Q10-blok wordt impulsief onderwatergeluid geproduceerd door het heien van vier conductorpijpen waarbinnen de boringen zullen worden uitgevoerd. In de ecologische effectbeoordeling (RHDHV, 2023) wordt uitgegaan van acht verstoringdagen: het heien van een enkele conductorpijp wordt uitgevoerd binnen één dag en het duurt een dag voordat zeezoogdieren in het gebied terugkeren.

Bruinvis

In dit project worden er bruinvissen tijdelijk verstoord binnen een gebied van 220 km². Met inachtneming van de bruinvisdichtheid in het plangebied leidt dit tot een verstoring van maximaal 440 bruinvissen per heidag. In totaal worden daarmee 3.520 bruinvissen verstoord. Dit kan worden omgerekend tot een maximale populatiereductie van 1,5 bruinvissen, wat overeenkomt met 0,0024% van de Nederlandse populatie.

Zeehonden

In de ecologische effectbeoordeling van het project wordt gesteld dat de kans klein is dat er grote aantallen gewone of grijze zeehonden in het plangebied voorkomen en worden eventuele cumulatieve effecten, mede door de geringe tijdsduur van het project, uitgesloten (RHDHV, 2023).

7.3.4 Wind op Zee Nederland

In het kader van de uitrol Wind op Zee Nederland worden een aantal offshore windenergieparken in de Nederlandse Noordzee aangelegd. Hiervoor zal een groot aantal turbinefunderingen in de zeebodem geheid worden. Ook moeten er geofysische surveys voor profilering van de bodem en kabeltracés uitgevoerd worden; dit gebeurt in de regel vier tot vijf jaar vóór aanvang van de constructie van de windfarm. In het KEC zijn voor de periode 2016 – 2030 de cumulatieve effecten van impulsief geluid op de zeezoogdierpopulaties op het NCP als gevolg van de aanleg van de parken berekend (Heinis et al., 2025). Er is daarbij rekening gehouden met de aanleg van de benodigde transformatorstations en het uitvoeren van het benodigde seismische onderzoek. Voor de windparken uit het Energieakkoord is ervan uitgegaan dat de in de kavelbesluiten vastgelegde, naar seizoen en aantal turbines gedifferentieerde geluidsnormen worden toegepast.

Bruinvis

In de laatste versie van het KEC (Heinis et al., 2025) wordt geschat hoeveel bruinvis worden verstoord als gevolg van de aanleg van de windenergieparken tussen 2016 en 2030. Hier wordt een totaal aantal van ca. 1,7 miljoen bruinvisverstoringsdagen geschat voor alle installaties na 2025. Met gebruik van de formule uit paragraaf 6.3.1 zou dit neerkomen op een populatiereductie van ca. 2.000 individuen, ofwel 3,3% van de Nederlandse populatie. In het KEC 5.0 wordt een aangepaste formule gebruikt voor de berekeningen van populatiereductie, hieruit volgt een waarde van 3,7% van de Nederlandse populatie (Heinis et al., 2025). Verstoring als gevolg van geofysische surveys is in deze berekeningen niet meegenomen en zou daar nog ca. 282.000 dierverstoringsdagen aan toevoegen, wat het totaal op een kleine twee miljoen brengt (Heinis et al., 2025).

Zeehonden

Met betrekking tot zeehonden worden in het KEC 5.0 totale aantallen verstoringsdagen van 268.000 en 118.000 aangehouden voor respectievelijk gewone en grijze zeehonden als gevolg van de aanleg van de Nederlandse windenergieparken na 2025. Deze schattingen leiden tot populatiereducties van $1,5\% \pm 1,1$ en $1,1\% \pm 0,2$ voor respectievelijk gewone en grijze zeehonden (Heinis et al., 2025). Verstoring als gevolg van geofysische surveys zou daar nog respectievelijk ca. 13.000 en 4.000 dierverstoringsdagen aan toevoegen (Heinis et al., 2025).

7.3.5 Net op Zee Nederland

Voor de aanleg Net op Zee Nederland worden een aantal transformatorstations in de Nederlandse Noordzee aangelegd. Ook worden kabels voor het transport en aanlanding van de opgewekte energie in de zeebodem ingegraven. Hiervoor zullen geofysische surveys uitgevoerd worden om de zeebodem te profileren en moeten funderingspalen in de zeebodem geheid worden.

In het KEC 5.0 zijn voor de periode 2016 – 2030 alle cumulatieve effecten van impulsief geluid op de zeezoogdierpopulaties op het NCP als gevolg van de aanleg van de windenergieparken berekend (Heinis et al., 2025). Hierbij zijn inbegrepen alle heiwerkzaamheden die plaatsvinden als gevolg van de aanleg Net op Zee, waaronder de aanleg van de transformatorstations en kabels voor de aanlanding van de geproduceerde stroom. Ook de effecten van geofysische surveys zijn hierin meegenomen. Aangezien deze verstoring volledig is opgenomen in de vorige paragraaf (8.3.4), worden de cumulatieve effecten van de aanleg Net op Zee hier verder niet apart beschouwd.

7.3.6 Aramis CCS

Als onderdeel van de aanlegfase (tot 2028) van het Aramis initiatief zullen een aantal aanlegsteigers, platforms en conductorpijpen in de Noordzeebodem geheid worden. De verwachting is dat de werkzaamheden één tot twee jaar zullen duren.

Bruinvis

In de ecologische effectbeoordeling die voor het project is opgesteld (Royal HaskoningDHV, 2024) wordt berekend dat als gevolg van de verschillende activiteiten ca. 10.000 – 18.000 bruinvisverstoringsdagen te verwachten zijn. Het werkelijke aantal dierverstoringsdagen zal waarschijnlijk lager liggen, aangezien voor een deel van de heiwerkzaamheden mitigerende maatregelen zullen moeten worden toegepast om onder de geldende Nederlandse geluidsnorm te blijven. Als bovenstaande aantallen in de formule uit paragraaf 6.3.1 worden ingevoerd, zou de verstoring als gevolg van de werkzaamheden neerkomen op een populatiereductie tussen de vijf en tien individuen, wat neerkomt op 0,008 – 0,016% van de Nederlandse populatie.

Zeehonden

In de ecologische effectbeoordeling (Royal HaskoningDHV, 2024) wordt berekend dat als gevolg van de verschillende activiteiten ca. 1.400 verstoringdagen te verwachten zijn voor zowel de gewone als grijze zeehond. Het totaal aantal dierverstoringsdagen komt overeen met 0,5% en 1,2% van de respectievelijk gewone en grijze zeehondverstoringsdagen die worden geschat als gevolg van de ontwikkeling Wind op Zee en resulteert in geringe populatiereductie.

7.3.7 Conclusie cumulatieve effecten impulsief onderwatergeluid

Uit bovenstaande beoordeling blijkt dat er mogelijk cumulatieve effecten op zeezoogdieren optreden door verstoring van impulsief onderwatergeluid als gevolg van de geplande heiwerkzaamheden. Tabel 8-3 geeft hiervan een overzicht.

Tabel 8-3. Overzicht van cumulatieve effecten van impulsief onderwatergeluid op zeezoogdieren.

Project	Totaal # verstoringdagen bruinvis	Totaal # verstoringdagen gewone zeehond	Totaal # verstoringdagen grijze zeehond
L7-F	718 (gemitigeerd)	108 (gemitigeerd)	108 (gemitigeerd)
Boulder survey en UXO-onderzoek L7-F	1.385 (441 + 924)	8 (2,2 + 5,5)	8 (2,2 + 5,5)
Productieboring Q10-Orion	3.520	Niet berekend	Niet berekend
Wind op Zee Nederland (incl. Net op Zee en geofysische surveys)	1.982.000	281.000	122.000
Aramis CCS	18.000	1.400	1.400
TOTAAL	2.005.623	282.516	123.516

Bruinvis

De precieze planning van de werkzaamheden als onderdeel van de genoemde projecten is niet bekend. De heiwerkzaamheden voor de aanleg van de verschillende platforms en windturbines zouden mogelijk tegelijkertijd kunnen plaatsvinden, maar dat is onwaarschijnlijk en zal maximaal voor een deel van de projecten het geval zijn. In het KEC (Heinis et al., 2025) wordt het totale aantal bruinvisverstoringsdagen als gevolg van de uitrol Wind op Zee voor alle installaties die na 2025 aangelegd worden, inclusief

benodigde surveys, geschat op ca. 2 miljoen. Zoals blijkt uit Tabel 8-3 is dit verreweg de grootste bron van bruinvisverstoringsdagen op het NCP in aankomende jaren. Andere reeds vergunde projecten zouden daar een verwaarloosbaar aantal (< 3%) aan toevoegen. De verstoring als gevolg van het voorgenomen project bedraagt maximaal 718 dierverstoringsdagen, wat neerkomt op minder dan 0,05% van de verstoring als gevolg van de volledige uitrol Wind op Zee. Als alle bruinvisverstoringsdagen uit de projecten die van belang worden geacht en zijn beschreven in deze cumulatietoets bij elkaar worden opgeteld, komt het totaal op een ruime 2 miljoen (Tabel 8-3). Met gebruik van de formule uit paragraaf 6.3.1 zou dit neerkomen op een populatiereductie van 2.850 individuen, ofwel ca. 4.5% van de Nederlandse populatie. Hiermee blijft de cumulatieve populatiereductie binnen de gestelde ecologische norm voor behoud van de huidige Nederlandse populatie (maximaal 5% reductie, met 95% zekerheid). Significant negatieve effecten op de Nederlandse populatie bruinvissen kunnen worden uitgesloten, ook wanneer alle effecten worden opgeteld.

Zeehonden

Met betrekking tot zeehonden kan een soortgelijke vergelijking worden gemaakt. In het KEC zijn totale aantallen dierverstoringsdagen van 281.000 en 122.000 aangehouden voor respectievelijk gewone en grijze zeehonden als gevolg van de uitrol Wind op Zee na 2025. Deze schattingen leiden tot populatiereducties kleiner dan 2% voor zowel gewone als grijze zeehonden (Heinis et al., 2025). De verstoring als gevolg van het voorgenomen project bedraagt maximaal 108 dierverstoringsdagen voor zowel gewone als grijze zeehonden. Verstoringsdagen als gevolg van het voorgenomen project zijn daarmee minder dan 0,04% (gewone zeehond) of 0.09% (grijze zeehond) van de aantallen dierverstoringsdagen berekend in het KEC. Als alle zeehondverstoringsdagen uit de projecten die van belang worden geacht en zijn beschreven in deze cumulatietoets bij elkaar worden opgeteld, komt het totaal op ca. 282.500 (gewone zeehond) of 123.500 (grijze zeehond) (Tabel 8-3). Daarmee zijn de extra dierverstoringsdagen verwaarloosbaar in verhouding met de verstoring als gevolg van de uitrol Wind op Zee en blijft de cumulatieve populatiereductie ruim binnen de gestelde ecologische norm voor behoud van de huidige Nederlandse populatie (maximaal 5% reductie met 95% zekerheid). Significant negatieve effecten op de Nederlandse populaties gewone en grijze zeehonden kunnen worden uitgesloten, ook wanneer alle effecten worden opgeteld.

7.4 Cumulatieve effecten oppervlakteverlies Friese Front

7.4.1 L7-F

Als gevolg van het projectvoornemen treedt er oppervlakteverlies op door de aanleg van de pijpleiding en het plaatsen van platform L7-F. Oppervlakteverlies door plaatsing van de pijpleiding is tijdelijk en leidt niet tot cumulatieve effecten. Het absolute oppervlakteverlies binnen het Friese Front door plaatsing van het productieplatform bedraagt 0,000013 km² voor een periode van 10-15 jaar (Tabel 5-12). Het totale oppervlak van het Friese Front bedraagt 2.882 km² ¹⁸, wat betekent dat er 0,00004% van het oppervlak van het Friese Front semipermanent verloren gaat door de plaatsing van het platform. De aanwezigheid van het platform zorgt daarnaast voor optische verstoring van in het gebied rustende en foeragerende zeezoeten, die de directe omgeving van het platform zullen vermijden (zie paragraaf 5.2.1.2. Hiermee wordt het beschikbare leefgebied van de zeezoet in het Natura 2000-gebied verkleind. Aangezien het in de literatuur ontbreekt aan concrete verstoringscontouren voor zeevogels in relatie tot stilstaande offshore installaties, wordt hier een conservatieve mijdingsafstand van 1.000 m aangehouden (zie paragraaf 8.1.1). Dat betekent dat er een afname van geschikt leefgebied voor zeezoeten optreedt van ca. 3,14 km² rondom het platform. Dit komt overeen met ca. 0,11% van het oppervlak van het Friese Front. De afname van beschikbaar leefgebied door de aanwezigheid van één platform leidt niet tot significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen; er staan echter meerdere mijnbouwinstallaties binnen de grenzen van het Friese Front en de afname van leefgebied moet cumulatief worden beschouwd.

¹⁸ <https://www.natura2000.nl/gebieden/noordzee/friese-front>

7.4.2 Bestaande olie- en gasproductieplatforms

Zoals beschreven in paragraaf 8.1.1 bestaan er momenteel 15 olie- en gasproductieplatforms binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied Friese Front (Figuur 8-1). Hiervan staan er een aantal zeer dicht op elkaar waardoor dit kan worden gereduceerd tot 13 unieke locaties waarvoor afzonderlijke verstoringszones kunnen worden berekend. Verstoringscontouren voor deze 13 productieplatformlocaties bestaan uit een gebied met een straal van 1.000 m rondom de platforms en liggen grotendeels binnen het Natura 2000-gebied. Alleen de verstoring binnen het Friese Front is in deze analyse meegerekend. De gezamenlijke oppervlakte van de 1.000 meter contouren rondom deze 13 productieplatforms bedraagt daarmee ca. 39 km² binnen het Friese Front. Dit komt neer op ongeveer 1,35% van het totale oppervlak van het Natura 2000-gebied.

7.4.3 Conclusie cumulatieve effecten oppervlakteverlies Friese Front

Uit bovenstaande beoordeling blijkt dat er mogelijk cumulatieve effecten op zeekoeten optreden door verlies van leefgebied als gevolg van de plaatsing van platform L7-F. Tabel 8-4 geeft hiervan een overzicht.

Tabel 8-4. Overzicht van cumulatieve effecten van verlies van leefgebied op zeekoeten.

Project	Verlies leefgebied zeekoet (km ²)	Verlies leefgebied zeekoet Friese Front (% van het Friese Front)
L7-F	3,14	0,11
Reeds bestaande olie- en gasproductieplatforms (13 stuks)	39,00	1,35
TOTAAL	42,14	1,46

Het totale oppervlak van het Natura 2000-gebied Friese Front bedraagt ca. 2.882 km². Er wordt in dit hoofdstuk de conservatieve aanname gedaan dat zeekoeten een gebied van 1.000 m rondom een bestaand, stilstaand productieplatform zullen mijden. Aangezien er reeds meerdere productieplatforms binnen de grenzen van het gebied bestaan, kan worden opgemaakt dat er momenteel 1,35% van het totale gebied niet beschikbaar is als leefgebied voor zeekoeten. Door plaatsing van het L7-F platform zal daar nog 0,11% aan worden toegevoegd, wat het totaal op 1,46% van het Friese Front brengt. In werkelijkheid zal dit totaal mogelijk lager liggen aangezien de 1.000 m verstoringscontour rondom een platform een conservatieve aanname is gebaseerd op bewegende objecten en een stilstaand platform waarschijnlijk een kleinere verstoringscontour veroorzaakt. Ook is het aannemelijk dat er enige mate van gewinning van zeekoeten optreedt met betrekking tot de aanwezigheid van een stilstaand platform dat er al enige tijd staat. Verder is het mogelijk dat door de aanleg van het platform een soort refugium ontstaat waarbinnen het onderwaterleven weinig verstoring ondervindt en foerageermogelijkheden voor zeekoeten in de omgeving verbeteren.

Zeekoeten zijn voornamelijk gevoelig voor de effecten van (olie)vervuiling en verstoring door bewegende objecten. Windmolenparken worden tot op zeker hoogte gemeden; deze beschikken echter, in tegenstelling tot een stilstaand productieplatform, over bewegende delen, produceren continu boven- en onderwatergeluid en reiken tot grote hoogten. Het is daarom aannemelijk dat windmolenparken een grotere mate van verstoring van zeekoeten teweegbrengen dan een productieplatform. De landelijke staat van instandhouding van de zeekoet is gunstig en de populatietrend over de afgelopen decennia positief; instandhoudingsdoelstellingen voor zeekoeten in het Friese Front zijn behoud van populatie, omvang en kwaliteit leefgebied.

Ondanks dat er een klein oppervlak binnen het Natura 2000-gebied door de plaatsing van het L7-F platform verloren zal gaan met afname leefgebied als gevolg, is het niet de verwachting dat dit significante gevolgen zal hebben op populatieniveau. De monitoringsgegevens tonen aan dat de populatie van de zeekoet in het Friese Front tussen 2014-2023 significant is toegenomen en zich sinds de meest recente beoordeling voor



de bouwsteen ten behoeve van de vogel- en habitatrictlijn opgave ruim boven de GRW bevindt (Sovon, 2024). Deze factoren duiden erop dat het gebied voldoende functioneel blijft om de soort te ondersteunen en de populatie robuust is. Significant negatieve effecten op de populatie zeekoeten op het NCP kunnen worden uitgesloten, ook wanneer effecten van derden worden opgeteld.

8 Wettelijke belangen

8.1 Energiezekerheid en het Nederlands energiebeleid

Het Rijk streeft ernaar om – binnen randvoorwaarden van veiligheid, natuur, milieu en ruimte – de binnenlandse gasproductie de komende jaren zoveel mogelijk op peil te houden. Die productie moet komen door winning van gas uit de kleine velden onder de Noordzee. In dit kader heeft de minister van (toen nog) Economische Zaken en Klimaat (EZK) in zijn Kamerbrief van 30 mei 2018 aangegeven dat hij inzet op verdere gaswinning uit kleine velden in Nederland en op het Nederlands Continentaal Plat om import van gas te beperken: *“zelf winnen is beter voor het klimaat, beter voor de werkgelegenheid en de economie, beter voor het behoud van de aanwezige kennis van de diepe ondergrond en van de aanwezige gasinfrastructuur, en ook beter geopolitiek”*.

Door het ontwikkelen van nieuwe velden op de Noordzee wordt bereikt dat Nederland minder afhankelijk is van geïmporteerd aardgas. Zo worden de negatieve milieueffecten van de buitenlandse productie en de import van aardgas (deels) vermeden. In een brief aan de Tweede Kamer van maart 2020 heeft de minister nogmaals benadrukt dat: *“het kabinet voorkeur geeft aan gaswinning uit de Nederlandse kleine velden, zowel op land als op zee, omdat dit beter is voor klimaat, werkgelegenheid, economie, behoud van kennis van de diepe ondergrond en aanwezige gasinfrastructuur”*.

Akkoord voor de Noordzee (2020)

Het Akkoord voor de Noordzee bevat belangrijke afspraken over aardgaswinning in de Noordzee. Volgens dit akkoord blijft gaswinning op de Noordzee mogelijk, echter onder strikte voorwaarden. Een kernpunt is dat de Nederlandse gaswinning op de Noordzee altijd onder het niveau van de binnenlandse aardgasvraag moet blijven. Het akkoord erkent dat winning van eigen aardgas beter is dan het importeren van buitenlands gas, vanwege klimaatvoordelen en voordelen voor de economie en energieleveringszekerheid. Tegelijkertijd stelt het akkoord dat het Nederlandse energie- en klimaatbeleid, inclusief aardgasgebruik en -winning, te allen tijde in lijn moet zijn met de doelen van het Parijse klimaatakkoord (2016). Voor de gaswinning die nog kan plaatsvinden, gelden strenge ecologische en milieuhygiënische voorwaarden. Ten aanzien van Natura 2000-gebieden staat in het Akkoord onder meer: *“De huidige praktijk dat onder strikte voorwaarden [aardgas] kan worden gewonnen in Natura 2000-gebieden wordt voortgezet. Deze voorwaarden voldoen aan de te formuleren bovenwettelijke Best Beschikbare Technieken voor milieubeschermend en natuurversterkend bouwen en exploiteren zoals in de governance structuur van het NZO periodiek zal worden vastgelegd.”*

Programma Noordzee 2022-2027

Sinds de definitieve sluiting van het Groningerveld is de noodzaak om de aardgaswinning op de Noordzee te ontwikkelen alleen maar groter geworden. De productie van aardgas uit de kleine velden op de Noordzee is in het Programma Noordzee 2022-2027 aangewezen als een activiteit van nationaal belang. In het Programma Noordzee (2022-2027) staat onder voortzetting bestaand beleid: *“Olie- en gaswinning. Zo veel mogelijk winning van aardgas en -olie uit de Nederlandse velden op de Noordzee zodat het potentieel van voorraden wordt benut, binnen de grenzen van de afspraken van het Parijse Klimaatakkoord.”*

Met het Programma Noordzee is verder invulling gegeven aan de het beleid rondom aardgaswinning op de Noordzee. Hierin worden voor de gaswinning doel (in termen van omvang) en nut en noodzaak (in het kader van de energietransitie) beschreven. Het programma bevestigt het kabinetsstreven om zo snel mogelijk over te gaan naar een klimaatneutrale energievoorziening, maar dat tot die tijd de voorkeur bestaat voor gaswinning uit Nederlandse velden boven import, vanwege voordelen voor klimaat, werkgelegenheid, economie en kennisbehoud. Verder wordt de opruimplicht voor uitgeproduceerde platforms aangehouden, tenzij deze kunnen worden hergebruikt voor de opslag van waterstof of CO₂.

Het Versnellingsplan gaswinning Noordzee

De leveringszekerheid van aardgas staat onder druk door de oorlog in Oekraïne. De staatssecretaris van EZK beschrijft in zijn Kamerbrief van 15 juli 2022 (DGKE-WO / 22261964) het Versnellingsplan gaswinning Noordzee. Naast besparing is er het opwekken van duurzame energie en vervanging van fossiele energie door andere fossiele energie. Het kabinet kiest er daarbij voor om de daling van de binnenlandse productie van aardgas op de Noordzee af te remmen, de zogenoemde versnelling. Gas gewonnen in Nederland vervangt de import van fossiele energie uit andere landen. Eigen geproduceerd gas heeft als voordeel dat het een aanzienlijk lager niveau van uitstoot van broeikasgassen kent dan geïmporteerd gas.

“Om de productie uit de Nederlandse kleine velden op zee te vergroten heb ik de afgelopen maanden gewerkt aan een versnellingsplan voor de gaswinning op de Noordzee. In gesprekken met de brancheorganisatie, winningsbedrijven, EBN, TNO, de Mijnraad en SodM is vastgesteld dat er nog veel mogelijkheden voor gaswinning op de Noordzee zijn. Met een versnelling kan een additionele productie van 2 tot 4 miljard m³ per jaar over een periode van 10 jaar worden bereikt. Het maximale effect kan worden bereikt op een termijn van circa 5 jaar, maar binnen 1 tot 3 jaar is al een versnelling van circa 1 miljard m³ per jaar mogelijk.” Ter referentie, in 2021 werd er 12,7 miljard m³ uit de kleine velden geproduceerd (dat is exclusief productie uit het Groningenveld). Met het versnellingsplan kan de verwachte afname van productie op de Noordzee worden beperkt en kan de importafhankelijkheid van aardgas worden verminderd. Zowel TNO als EBN geven aan dat de snel teruggelopen gaswinning van de afgelopen jaren met name komt door een sterke daling in het aantal exploratieboringen. Onderstaande grafiek van EBN toont de dalende trend van de gaswinning uit de kleine velden en bovendien een versnelde afname door een vermindering van het aantal boringen.

Onderwerp in de kamerbrief van 27 september 2023 (PDGGO-DTDO / 37261143) van de staatssecretaris van EZK is het versnellingsplan voor gaswinning Noordzee. Door de oorlog in Oekraïne is de markt verstoord. Het kabinet *“... kiest er daarom voor om de daling van de binnenlandse productie van aardgas op de Noordzee zoveel mogelijk af te remmen, de zogenoemde versnelling (Kamerstuk 29023-289).”* *“Met het versnellingsplan [...] wordt een bijdrage geleverd aan het beperken van de importafhankelijkheid van aardgas... [Dit] vergt met name een bestendig beleid met politiek en maatschappelijk draagvlak in combinatie met een gestroomlijnd en voorspelbaar vergunningenproces.”*

Recentelijk is het voorgaande (nogmaals) bestendigd in de Kamerbrief van 6 december 2024 (Tweede Kamer, vergaderjaar 2024-2025, 33 529, nr. 1264);

In een drukbevolkt land als Nederland is maatschappelijk draagvlak voor de gaswinning op land niet meer vanzelfsprekend. Het kabinet zet daarom in op gaswinning op de Noordzee. (...) Er is op dit moment helaas nog niet voldoende duurzame energie beschikbaar en daarbij vormt ook het overvolle elektriciteitsnet een bottleneck om helemaal te stoppen met het gebruik van aardgas. We hebben in Nederland nu nog gas nodig om thuis te koken, douchen en huizen in de winter te verwarmen. Ook de Nederlandse industrie kan nog niet zonder. Door de sluiting van het Groningenveld vervullen de kleine velden een steeds belangrijkere rol in de gasvoorziening van ons land. Op korte termijn stoppen met gaswinning uit kleine velden zonder dat er nog voldoende andere energiebronnen zijn, zou de afhankelijkheid van Nederland van de import van gas uit landen buiten Europa verder vergroten. De Russische aanvalsoorlog in Oekraïne maakt duidelijk dat we risicovolle strategische afhankelijkheden als gevolg van import van fossiele energiedragers zoveel mogelijk willen voorkomen. De gaswinning uit de kleine velden levert een belangrijke bijdrage aan het beperken van deze importafhankelijkheid. Het significante effect van deze bijdrage komt voort uit het cumulatieve effect van de winning uit meerdere kleine velden. Daarnaast is de CO₂-uitstoot van de winning en transport van gas dat wordt gewonnen uit Nederlandse kleine velden enkele malen lager dan de uitstoot van geïmporteerd aardgas. Tenslotte kan de infrastructuur voor gaswinning in de toekomst mogelijk hergebruikt worden voor opwek of opslag van duurzame energie zoals waterstof.

9 Alternatievenonderbouwing

Omdat, ondanks het nemen van voorzorgsmaatregelen, de ontwikkeling leidt tot het opzettelijk verstoren van individuele bruinvissen en zeekoeten is beoordelen van de noodzaak van het project in een alternatievenonderbouwing vereist. Dit is beoordeeld zowel in de ruimte (alternatieve locatie of uitvoering) als in de tijd (planning en fasering).

9.1 Alternatieve locaties

Er is geen beter alternatief beschikbaar ten aanzien van de locatie om effecten op de bruinvis mogelijk te voorkomen. Dit is inherent aan de ligging van het projectgebied ten behoeve van de winning van gas uit het gasveld. De onderzochte pijpleiding tracés geven onderling geen significante verschillen wat betreft ecologische impact (zie paragraaf 1.1, voor meer informatie wordt ook verwezen naar paragraaf 6.2. van het MER).

9.2 Alternatieve uitvoering

Heiwerkzaamheden

Traditioneel heien is vooralsnog de meest gangbare manier om offshore werkzaamheden uit te voeren betreffende funderingen en conductors. Er worden via pilots en op kleinere schaal experimenten gedaan met intrillen van palen (e.g., *vibro piling*). Op het moment van schrijven is nog niet met 100% zekerheid te zeggen dat funderingspalen en conductors volledig met intrillen de gewenste diepte kunnen bereiken. Het risico blijft bestaan dat de laatste delen van de paal alsnog geheid moeten worden.

Recentelijk zijn er wel wijzigingen gebracht in de toepassing van standaardvoorzieningen omtrent heiwerkzaamheden. Zoals genoemd in het ontwerp-wijzigingsbesluit voor het windenergiegebied Hollandse Kust (west) is het gebruik van een akoestisch afschrikmiddel, zoals een ADD, niet zinvol met het oog op het tegengaan van PTS in combinatie met de bovenstaande standaardvoorziening. Een *soft start* is momenteel de best bijgaande methode om zeezoogdieren de gelegenheid te geven om zich op een veilige afstand van het projectgebied te begeven en daarbij onnodige extra verstoring te vermijden. Voor de zeekoet is deze maatregel echter beperkt effectief, omdat de soort tijdens de ruiperiode nauwelijks mobiel is. Om die reden worden de heiwerkzaamheden volledig buiten de kritieke periode van de zeekoet (juli t/m oktober) uitgevoerd.

Survey

Door middel van de survey wordt de zeebodem topografie in kaart gebracht. De survey is van belang om toekomstige werkzaamheden met de beste afweging en veiligheid uit te voeren. In de uitvoering van een *shallow seismic survey* is er verschillende meetapparatuur die gebruikt kan worden. Dit zijn bijvoorbeeld *multi-beam-echo sounders*, *sidescan sonars* en *sparkers*. *Multi-beam echo sounders* en *sidescan sonars* produceren een hoog frequent geluid (> 200 kHz) dat voor zeezoogdieren niet hoorbaar is (Heinis et al., 2022). Om het zeebed minder diep te penetreren dient er echter gebruik gemaakt te worden van andere type sonars zoals *sub-bottom profilers* en *sparkers*.

Het gebruik van de *sub bottom profiler* is een industriestandaard en methode om de bovenste lagen van de zeebodem in kaart te brengen. De Noordzee is erg dynamisch en bestaat veelal uit zandgolven en -banken. Door de dynamische omstandigheden kunnen zandgolven en -banken migreren en bedekte objecten blootleggen. Hierdoor is het van belang om de toplaag door middel van een survey te penetreren en zo een goed beeld te schetsen van de zeebodem topografie onder de toplaag en aanwezige structuren aan te tonen. Hiermee worden onder andere mogelijke toekomstige calamiteiten tijdens het aanleggen van de pijpleiding voorkomen en kan een juiste afweging gemaakt worden in de aanlegfase. Het gebruik van de *sub-bottom profiler* heeft vergeleken met soortgelijke meetapparatuur, zoals *sparkers* een kleinere

verstoringafstand. Met het oog op apparatuur dat voor hetzelfde doeleinde ingezet kan worden, is er geen beter alternatief beschikbaar.

9.3 Planning/fasering

Omdat de planning nog onzeker is en in de toekomst ligt, is gerekend met de *worst-case* dichtheden van bruinvissen op het NCP (Gilles et al., 2020; Gilles et al., 2016). Er is daarbij geen sprake van mogelijk uitstellen van werkbare periodes of rekening houdend met periodes van lagere dichtheden, aangezien de effecten door middel van de *worst-scenario* verwaarloosbaar klein zijn.

Het uitstellen van de werkzaamheden is om die reden niet gewenst en zal gezien de *worst-case* benadering ook geen verschil maken. De huidige periode biedt gezien de korte duur, de te nemen maatregelen en mogelijkheden voor zeezoogdieren om uit te wijken, de beste uitkomst.

Voor de zeezoet is het timing-aspect van de werkzaamheden van cruciaal belang. De soort is buiten de ruiperiode goed in staat om verstoring tijdelijk te ontwijken, maar in de periode van juli t/m oktober is dit niet het geval. Daarom is in de projectplanning opgenomen om alle aanleg- en booractiviteiten plaats te laten vinden buiten de kritische periode van de zeezoet, zodat verstoring in deze fase niet samenvalt met de periode waarin de soort het meest kwetsbaar is.

Voor de productiefase, waarin structurele transportbewegingen plaatsvinden, zijn mitigerende maatregelen genomen om verstoring te minimaliseren (zie hoofdstuk 6).

10 Samenvatting vergunningsaanvraag flora- fauna-activiteit

Er wordt een omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit aangevraagd als bedoeld in artikel 5.1, lid 2, sub g van de Omgevingswet, voor het overtreden van de verbodsbepalingen van (De omgevingsvergunning voor de flora- en fauna-activiteit wordt, in het geval van de bruinvis, aangevraagd voor de activiteiten gedurende de **aanleg- en boorfase**. De aanvraag betreft daarmee een periode van 3 jaar, te beginnen in het eerste kwartaal van 2026.

De omgevingsvergunning voor de flora- en fauna-activiteit wordt, in het geval van de zeekoet, aangevraagd voor **alle fasen** van het project: **de aanleg- en boorfase, de productiefase en de uiteindelijke ontmanteling**. De aanvraag betreft daarmee een periode van in totaal 18 jaar, te beginnen in het eerste kwartaal van 2026.

Tabel 10-1):

- artikel 11.46, lid 1, sub b van het Bal voor de opzettelijke verstoring van de bruinvis, als gevolg van heiwerkzaamheden, aanleg van de pijpleiding;
- én artikel 11.37, lid 1, sub d van het Bal voor de opzettelijke verstoring van de zeekoet, met name tijdens de ruiperiode, als gevolg van scheepvaart en helikopterkeer tijdens de productiefase.

De omgevingsvergunning voor de flora- en fauna-activiteit wordt, in het geval van de bruinvis, aangevraagd voor de activiteiten gedurende de **aanleg- en boorfase**. De aanvraag betreft daarmee een periode van 3 jaar, te beginnen in het eerste kwartaal van 2026.

De omgevingsvergunning voor de flora- en fauna-activiteit wordt, in het geval van de zeekoet, aangevraagd voor **alle fasen** van het project: **de aanleg- en boorfase, de productiefase en de uiteindelijke ontmanteling**. De aanvraag betreft daarmee een periode van in totaal 18 jaar, te beginnen in het eerste kwartaal van 2026.

Tabel 10-1. Overzichtstabel van soorten waarvoor omgevingsvergunning wordt aangevraagd en op grond waarvan.

Soort	Beschermingsregime Flora en Fauna	Overtreding op grond van	Overtreding met maatregel	Aanvraag omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit
Bruinvis	Habitatrichtlijn, Ow en Bal	Art 11.46, lid 1 1b Bal: opzettelijk verstoren van dieren	Ja	Ja
Zeekoet	Vogelrichtlijn	Art. 11.37, lid 1 1d Bal: opzettelijk verstoren van dieren	Ja	Ja

11 Referenties

- Bruderer, B., & Komenda-Zehnder, S. (2005). *Einfluss des Flugverkehrs auf die Avifauna – Schlussbericht mit Empfehlungen*. 100 S. Schriftenreihe Umwelt Nr. 376. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- Camphuysen, Lavaleye, M. S., & Leopold, M. F. (1999). *Vogels, zeezoogdieren en macrobenthos bij het zoekgebied voor gaswinning in mijnbouwwak Q4 (Noordzee)*. Netherlands Institute for Sea Research (NIOZ).
- CBS. (2025, February 22). *Beoordeling zeevogeltrends op het Friese Front en de Bruine Bank* [Webpagina]. Centraal Bureau voor de Statistiek. <https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/aanvullende-statistische-diensten/2025/beoordeling-zeevogeltrends-op-het-friese-front-en-de-bruine-bank>
- Fliessbach, K. L., Borkenhagen, K., Guse, N., Markones, N., Schwemmer, P., & Garthe, S. (2019). A Ship Traffic Disturbance Vulnerability Index for Northwest European Seabirds as a Tool for Marine Spatial Planning. *Frontiers in Marine Science*, 6. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00192>
- Garthe, S., & Hüppop, O. (2004). Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: Developing and applying a vulnerability index. *Journal of Applied Ecology*, 41, 724–734. <https://doi.org/10.1111/j.0021-8901.2004.00918.x>
- Geelhoed, S. C. V. (2022). *Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. Soort 1351 Bruinvis (Phocoena phocoena)* (Bouwsteen HS1351 Bruinvis).
- Geelhoed, S. C. V., Lagerveld, S., Verdaat, J., & Scheidat, M. (2014). Marine mammal surveys in Dutch waters in 2014. Imares rapportnummer: C180/14. *Imares Rapportnummer: C180/14*.
- Geelhoed, S. C. V., & van Polanen Petel, T. (2011). Zeezoogdieren op de Noordzee: Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011. (WOT-Werkdocument; No. 258). Wageningen: *Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu*.
- Gilles, A., Authier, M., Pigeault, R., Ramirez, N., Benoit, V., Carlström, J., Eira, C., Geelhoed, S., Laran, S., & Sequeira, M. (2025). *Spatial models of cetacean density in European Atlantic waters based on SCANS-IV summer 2022 survey data*.
- Gilles, A., Authier, M., Ramirez-Martinez, N., Araújo, H., Blanchard, A., Carlström, J., Eira, C., Dorémus, G., Fernández, C., Geelhoed, S., Kyhn, L., Laran, S., Nachtsheim, D., Panigada, S., Pigeault, R., Sequeira, M., Sveegaard, S., Taylor, N., Owen, K., ... Hammond, P. (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/fileadmin/57_79_terr_aqua_Wildtierforschung/79_Buesum/downloads/Berichte/2023_0928_SCANS-IV_Report_FINAL.pdf
- Gilles, A., Ramirez-Martinez, N., Nachtsheim, D., & Siebert, U. (2020). *Update of distribution maps of harbour porpoises in the North Sea.* Institute for Terrestrial and Aquatic Wildlife (ITAW).
- Gilles, A., Viquerat, S., Becker, E., Forney, K., Geelhoed, S. C. V., Haelters, J., Nabe-Nielsen, J., Scheidat, M., Siebert, U., Sveegaard, S., Van Beest, F., 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):E01367. 10.1002/Ecs2.1367.
- Harwood, J., King, S., Schick, R., Donovan, C., & Booth, C. (2014). *A protocol for implementing the interim population consequences of disturbance (PCOD) approach: Quantifying and assessing the effects of UK offshore renewable energy developments on marine mammal populations.* Report SMRUL-TCE-2013-014. *Scottish Marine and Freshwater Science* 5(2).
- Heinis, F. (2018). *Offshore windenergiegebied Hollandse Kust (noord): Effecten van aanleg op zeezoogdieren* (No. Bijlage 5). HWE.
- Heinis, F., De Jong, C., Von Benda-Beckmann, A., & Water, S. (2022). *Framework for Assessing Ecological and Cumulative Effects 2021 (KEC 4.0)–marine mammals.*
- Heinis, F., de Jong, C., & von Benda-Beckmann, S. (2025). *KEC 5.0 report, Part B, marine mammals* (No. 31192827; Langjarige KEC, Perceel 4. Onderwatergeluid). TNO.
- Heinis, F., De Jong, C., von Benda-Beckmann, S., & Binnerts, B. (2019). *Framework for Assessing Ecological and Cumulative Effects – 2018 Cumulative effects of offshore wind farm construction on harbour porpoises.*
- Heinis, F., De Jong, C., Von Benda-Beckmann, S., & Binnerts, S. (2019). *Kader Ecologie en Cumulatie – 2018 Cumulatieve effecten van aanleg van windparken op zee op bruinvissen.*
- Kastelein, R. A., Van de Voorde, S., & Jennings, N. (2018). Swimming Speed of a Harbor Porpoise (*Phocoena phocoena*) During Playbacks of Offshore Pile Driving Sounds. *Aquatic Mammals*, 44(1).

- Krijgsveld, K., Klaassen, B., & Van der Winden, J. (2022). *Verstoring van vogels door recreatie. Literatuurstudie van verstoring gevoeligheid en overzicht van maatregelen. Deel 1 hoofdrapport & deel 2 soortbesprekingen*. Uitgave Vogelbescherming Nederland.
- Pace, F., Robinson, C., Lumsden, C., & Martin, S. (2021). *Underwater Sound Sources Characterisation Study: Energy Island, Denmark. Document 02539*. Version 2.1. Technical report by JASCO Applied Sciences for Fugro
- RHDHV. (2025). *Ecologische effectbeoordeling L7-F: Natura 2000 en Flora en Fauna (BH5808-146 Natuurtoets L7-F Nos. BH5808-146; MER Gaswinning L7-F)*. Royal HaskoningDHV.
- Royal HaskoningDHV. (2020). *Bovenwatergeluid: Milieueffectrapport N05-A (No. BG6396IBRP2006021350)*. Royal HaskoningDHV.
- Royal HaskoningDHV. (2025). *Onderwatergeluid—Gaswinning L7-F*. Royal HaskoningDHV.
- Smit, C. J., De Jong, M. L., Schermer, D. S., Van Apeldoorn, R. C., & Meesters, E. H. W. G. (2008). *Een Passende Beoordeling van de effecten van de toename van het aantal civiele vliegbewegingen in de omgeving van Den Helder Airport*. Imares Rapport C119/08.
- Soudijn, F. H., Hin, V., Melis, E., Chen, C., van Donk, S., Benden, D., & Poot, M. J. M. (2024). *Population level effects of displacement of marine birds due to offshore wind energy developments, KEC 5*. <https://research.wur.nl/en/publications/population-level-effects-of-displacement-of-marine-birds-due-to-o>
- Sovon. (2024). *A199 Zeekoet niet-broedvogel (Bouwsteen)*.
- Tamis, J. E., Karman, C. C., de Vries, P., Jak, R G, & Klok, C. (2011). *Offshore olie-en gasactiviteit en Natura 2000. Inventarisatie van mogelijke gevolgen voor de instandhoudingsdoelen van de Noordzee*.
- TNO. (2015). *Cumulatieve effecten van impulsief geluid op zeezoogdieren (No. R10335; p. 85)*.
- Van Donk, S., Van Bemmelen, R., Chen, C., Tulp, I., & Melis, E. (2024). *Seabird maps of the North Sea: A short description of methodology*. Wageningen Marine Research. <https://doi.org/10.18174/657263>

RAPPORT

Ecologische effectbeoordeling gaswinning L7-F

Natura 2000 en Flora en Fauna

Klant: Eni Energy Netherlands B.V.

Referentie: BH5808-146

Status: Definitief/1.0

Datum: 4 november 2025

HASKONING NEDERLAND B.V.

Postbus 1132
3800 BC Amersfoort
Netherlands
Water & Maritime
Trade register number: 56515154

Telefoon: +31 88 348 20 00
Fax: +31 33 463 36 52
E-mail: info@haskoning.com
Website: haskoning.com

Titel document: Ecologische effectbeoordeling gaswinning L7-F
Ondertitel: Natura 2000 en Flora en Fauna
Referentie: BH5808-146
Uw kenmerk: BH5808-146 Natuurtoets L7-F
Status: Definitief/1.0
Datum: 4 november 2025
Projectnaam: MER Gaswinning L7-F
Projectnummer: BH5808-146
Auteur(s): Haskoning

Opgesteld door: [REDACTED]

Gecontroleerd door: Haskoning, Eni

Datum: 03 november 2025

Goedgekeurd door: [REDACTED]

Datum: 04 november 2025

Classificatie: Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veelevoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. Haskoning Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van Haskoning Nederland B.V. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Het voornemen: gaswinning L07-F	1
1.2	Maatschappelijk belang	2
1.3	Het Natura 2000-beheerplan Friese Front	2
1.3.1	Huidige en toekomstige activiteiten	3
1.3.2	Olie – en gaswinning in het Beheerplan	3
1.4	Waarom deze ecologische effectbeoordeling?	5
1.5	Leeswijzer	5
2	Beschrijving van de voorgenomen activiteit	6
2.1	Inleiding	6
2.2	Platformlocatie en leidingroutes	6
2.3	Aanlegfase	8
2.4	Boorfase	9
2.5	Productiefase	13
2.6	Ontmantelingsfase (decommissioningsfase)	14
2.7	Planning	15
2.8	Toegepaste standaardvoorzieningen	16
2.9	Overzicht van activiteiten	17
3	Wettelijk kader	3
3.1	Inleiding	3
3.2	Nederlandse natuurwetgeving	3
3.2.1	Natura 2000 (Ow Bal § 11.1)	3
3.2.2	Beschermde soorten (Ow Bal § 11.2)	4
3.3	Overige wet-, regelgeving, en richtlijnen	6
3.3.1	Kaderrichtlijn Mariene Strategie	6
3.3.2	OSPAR	6
3.3.3	ASCOBANS	7
4	Huidige natuurwaarden	8
4.1	Beschermde gebieden	8
4.1.1	Friese Front	8
4.1.2	Noordzeekustzone	8
4.1.3	KRM	8
4.2	Beschermde soorten	10
5	Voortoets - Beschrijving van de effecten	12
5.1	Verstoringen door trillingen en geluid	15

5.1.1	Bovenwatergeluid	16
5.1.2	Onderwatergeluid	22
5.2	Optische verstoring en licht	35
5.2.1	Optische verstoring	36
5.2.2	Lichtuitstraling	40
5.3	Oppervlakteverlies	42
5.3.1	Productieplatform, erosiebescherming en putten	42
5.4	Verstoring van de bodem en verandering dynamiek substraat	44
5.4.1	Pijpleiding	44
5.4.2	Boor- en productieplatform	46
5.5	Vertroebeling	47
5.5.1	Pijpleiding	48
5.5.2	Lozing boorspoeling	51
5.6	Sedimentatie	58
5.6.1	Pijpleiding	58
5.6.2	Lozing boorgruis- en spoeling	60
5.7	Verontreiniging	64
5.7.1	Lozing van verontreinigd water	64
5.7.2	Lozing van boorgruis- en spoeling	65
5.7.3	Onvoorziene voorvallen	66
5.8	Emissies naar de lucht en stikstofdepositie	67
5.9	Samenvatting	68
6	Effectbeoordeling Natura 2000 (Passende Beoordeling)	70
6.1	Inleiding en methodiek	70
6.2	Friese Front	70
6.2.1	Zeekoet	70
6.3	Noordzeekustzone	75
6.3.1	Zeezoogdieren	75
6.4	Conclusies Natura 2000 (Passende Beoordeling)	81
6.4.1	Friese Front	81
6.4.2	Noordzeekustzone	81
7	Effectbeoordeling Flora en Fauna (Soortentoets)	83
7.1	Methode	83
7.2	Zeezoogdieren	83
7.2.1	Mitigerende maatregelen onderwatergeluid	83
7.3	Vogels	84
7.3.1	Mitigerende maatregelen	85
7.4	Vleermuizen	87
7.5	Conclusie Soortentoets	88

8	Cumulatie	89
8.1	Relevante projecten	90
8.1.1	Olie- en gaswinning	90
8.1.2	Wind op Zee Nederland	92
8.1.3	Net op Zee Nederland	94
8.1.4	Carbon Capture and Storage (CCS)	95
8.2	Overzicht projecten cumulatietoets	96
8.3	Cumulatieve effecten impulsief onderwatergeluid	97
8.3.1	L7-F (onderhavig project)	97
8.3.2	Boulder survey en UXO-onderzoek L7-F	99
8.3.3	Productieboring Q10-Orion	99
8.3.4	Wind op Zee Nederland	101
8.3.5	Net op Zee Nederland	101
8.3.6	Aramis CCS	102
8.3.7	Conclusie cumulatieve effecten impulsief onderwatergeluid	102
8.4	Cumulatieve effecten oppervlakteverlies Friese Front	103
8.4.1	L7-F	103
8.4.2	Bestaande olie- en gasproductieplatforms	104
8.4.3	Conclusie cumulatieve effecten oppervlakteverlies Friese Front	104
9	Conclusie ecologische effectbeoordeling	106
10	Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM)	107
10.1	D1 Biodiversiteit	107
10.2	D2 Niet-inheemse soorten	109
10.3	D3 Commerciële geëxploiteerde soorten vis, schaal- en schelpdieren	109
10.4	D4 Voedselweb	109
10.5	D5 Eutrofiëring	110
10.6	D6 Integriteit zeebodem/benthische habitats	110
10.7	D7 Hydrografische eigenschappen	113
10.8	D8 Vervuilende stoffen	114
10.9	D9 Vervuilende stoffen in vis en andere visserijproducten	114
10.10	D10 Zwerfvuil	114
10.11	D11 Toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid	114
10.12	Toetsing conform KRM-handreiking	115
10.13	Conclusie effectbeoordeling KRM	120
11	Referenties	121



Bijlagen

- A1 Bird monitoring protocol
- A2 Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebied Friese Front
- A3 Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebied Noordzeekustzone
- A4 Relevante natuurwaarden

1 Inleiding

1.1 Het voornemen: gaswinning L07-F

Eni Energy Netherlands B.V. (hierna: Eni Energy) wil het aardgasveld in de blokdelen L07e/L08f op het Nederlands Continentaal Plat (hierna: NCP) in ontwikkeling brengen. Het veld ligt onder het Nederlandse deel van de Noordzee en betreft een zogenaamd 'klein veld'. De aanwezigheid van economisch winbare gasreserves in dit veld is met exploratieboring L7-17 aangetoond. Voor de boring is een opsporingsvergunning verleend voor blokdelen L07e/L08f (besluit van 11 april 2022). Eni Energy wil aardgas winnen met een nieuw te plaatsen mijnbouwinstallatie (platform). Het platform wordt aangeduid als 'L7-F'.

Initiatiefnemer

De initiatiefnemer is Eni Energy, die zich (onder meer) toelegt op olie- en gaswinning uit kleine velden op de Noordzee. Eni Energy is gevestigd op het volgende adres:

Eni Energy Netherlands B.V.
Prinses Beatrixlaan 5
2595 AK Den Haag

Scope

Voor L7-F richt Eni Energy zich op de gaswinning in blokdelen L07e/L08f uit maximaal vier putten die worden aangesloten op het platform L7-F. Eni Energy is voornemens het bestaande E17-A platform geschikt te maken voor hergebruik als het nieuwe L7-F platform. Voor de winning wordt een bestaande exploratieput omgezet in een productieput (L7-F1). Aanvullend worden door Eni Energy nog twee nieuwe productieputten geboord (L7-F2 en L7-F3).

Voor de afvoer van het gewonnen aardgas wordt een pijpleiding aangelegd naar de bestaande NOGAT-leiding op 27 km afstand van de L7-F locatie. Om te bepalen of de pijpleiding goed is ingegraven in de zeebodem, wordt middels verschillende meetapparatuur een survey uitgevoerd met een schip (*multi-beam echosounder* en *sub-bottom profiler*). De meetapparatuur zendt geluidsgolven uit om de structuur van de zeebodem te bepalen. Van deze twee methodes valt het geluid van de *sub-bottom profiler* binnen het hoorbereik van zeezoogdieren. De NOGAT-leiding voert aardgas af naar de vaste wal.

Na beëindiging van de gaswinning worden de putten afgesloten en de installaties verwijderd.

Hieronder volgt globaal een overzicht van de verschillende fases voor gaswinning op het NCP:

- De **aanlegfase** waarin het productieplatform wordt geplaatst en voor de afvoer van het gewonnen aardgas een pijpleiding wordt aangelegd. Bij de aanleg van de pijpleiding wordt een survey schip ingezet om te bepalen of de pijpleiding goed is ingegraven.
- De **boorfase** waarin met behulp van een mobiele boorinstallatie (een boorplatform) twee putten naar het aardgasveld worden geboord en de al bestaande put wordt omgewerkt tot productieput. De putten worden in deze fase ook schoongeproduceerd.
- De **productiefase** waarin het aardgas met behulp van de productie-installatie wordt gewonnen en op het platform behandeld. Het gewonnen aardgas wordt met een pijpleiding afgevoerd naar het vasteland.
- De **ontmantelingsfase** waarin de putten worden afgesloten en de productie-installatie en eventueel de pijpleiding worden verwijderd nadat het gasveld leeg is geproduceerd.

De bouwkundige en technische aanpassing van het te gebruiken platform valt buiten de scope van dit project.

1.2 Maatschappelijk belang

Het Rijk streeft ernaar om – binnen randvoorwaarden van veiligheid, natuur, milieu en ruimte – de binnenlandse gasproductie de komende jaren zoveel mogelijk op peil te houden, vooral door de productie van gas uit de kleine velden onder de Noordzee. De reden hiervoor is dat aardgas, als relatief schone en flexibele energiebron, een belangrijke rol vervult in de transitie naar een energievoorziening op basis van hernieuwbare energiebronnen. In dit kader heeft de minister van EZK in zijn Kamerbrief van 30 mei 2018 aangegeven dat hij inzet op verdere gaswinning uit kleine velden in Nederland en op het NCP om import van gas te beperken: *‘zelf winnen is beter voor het klimaat, beter voor de werkgelegenheid en de economie, beter voor het behoud van de aanwezige kennis van de diepe ondergrond en van de aanwezige gasinfrastructuur, en ook beter geopolitiek’*.

De Minister van EZK bestendigt dit beleid in de zogenaamde Contourennota voor de nieuwe Mijnbouwwet (Kamerbrief van 20 januari 2023, 32 849, nr. 214). Hierin staat, onder meer:

‘In de energietransitie wordt ingezet op besparing en de ontwikkeling van duurzame energie. Gas zal echter, als transitiebrandstof, de komende jaren noodzakelijk blijven. Aardgas speelt nog een belangrijke rol in de Nederlandse energiehuishouding. (...) De Nederlandse gaswinning op land en op zee levert de komende jaren een belangrijke bijdrage aan de leveringszekerheid. (...) Gas gewonnen in Nederland vervangt deels de import van fossiele energie uit andere landen. Eigen geproduceerd gas heeft in de huidige omstandigheden als voordeel dat het een aanzienlijk lager niveau van uitstoot van broeikasgassen kent dan de alternatieven. (...) Het meest aardgaspotentieel zit op de Noordzee. Het is noodzakelijk dat de winning van aardgas op de Noordzee gestimuleerd wordt. Als dit niet nu gebeurt, dan zal de infrastructuur snel verdwijnen en worden nieuwe ontwikkelingen te duur. Het kabinet heeft uw Kamer daarom deze zomer geïnformeerd over het versnellingsplan op zee’.

De gaswinning uit het aardgasveld is zodoende in lijn met het Nederlandse energiebeleid.

Bij het ontwikkelen van de L7-F locatie houdt Eni tevens rekening met de afspraken die in het Noordzeeakkoord zijn gemaakt ten aanzien van activiteiten in natuurgebieden op de Noordzee. In het Noordzeeakkoord staat onder meer:

‘De huidige praktijk dat onder strikte voorwaarden kan worden gewonnen in Natura 2000 gebieden wordt voortgezet. Deze voorwaarden voldoen aan de te formuleren bovenwettelijke Best Beschikbare Technieken voor milieubeschermend en natuurversterkend bouwen en exploiteren zoals in de governance structuur van het NZO periodiek zal worden vastgelegd.’¹

1.3 Het Natura 2000-beheerplan Friese Front

Om de specifieke natuurwaarden van het Natura 2000-gebied het Friese Front te beschermen, is het Natura 2000-beheerplan Friese Front (2023-2029) (het Beheerplan) opgesteld. Het Friese Front is een open zeegebied in de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (EEZ) ten noorden van de Waddeneilanden op een afstand van ongeveer 75 km uit de kust. Het gebied heeft een oppervlakte van circa 2.882 km². Het Friese Front is op 15 juni 2016 door de minister van Economische Zaken in overeenstemming met de minister van Infrastructuur en Waterstaat aangewezen als Vogelrichtlijngebied voor de vogelsoort zeekoet. Binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied geldt als algemene exclavering dat bestaande

¹ Het akkoord voor de Noordzee, p. 22.

bebouwing of bouwwerken, waaronder mijnbouwinstallaties ten behoeve van olie- en gaswinning (inclusief pijpleidingen), geen deel uitmaken van het aangewezen gebied.

Menselijke activiteiten op het Friese Front hebben in meer of mindere mate invloed op de natuurwaarden in het gebied. In het Natura 2000-gebied Friese Front bestaan die activiteiten voornamelijk uit scheepvaart, visserij en mijnbouwwerkzaamheden met betrekking tot gaswinning.

1.3.1 Huidige en toekomstige activiteiten

Natura 2000-beheerplannen gaan in principe over huidige activiteiten, de effecten daarvan op de instandhoudingsdoelstellingen en maatregelen om de instandhoudingsdoelstellingen te realiseren. Om te bepalen of de realisatie van de doelstelling wordt belemmerd door menselijke activiteiten in het gebied zijn de huidige activiteiten geïnventariseerd en is getoetst wat de effecten van deze activiteiten zijn op de Natura 2000-instandhoudingsdoelstelling. Activiteiten die op het moment van toetsing ten behoeve van het beheerplan geen significant negatieve effecten hadden, kunnen ongewijzigd worden voortgezet, tenzij aannemelijk kan worden gemaakt dat hun mogelijke negatieve effect nog niet tot uiting gekomen kan zijn in de actuele lokale toestand waarin de betreffende soort zich bevindt.

Voor ieder toekomstig initiatief moet een ecologische voortoets worden uitgevoerd. Indien op basis daarvan niet met zekerheid kan worden uitgesloten dat significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van een Natura 2000-gebied optreden, is een passende beoordeling vereist en moet een natuurvergunning worden aangevraagd. Als uit deze beoordeling blijkt dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast, kan een vergunning worden verleend, eventueel onder voorwaarden, zoals de verplichte toepassing van mitigerende maatregelen. Indien ook met mitigerende maatregelen nog sprake is van mogelijke significante effecten, dan kan de vergunning alleen worden verleend indien wordt voldaan aan de voorwaarden van de ADC-toets: er zijn geen alternatieven, er is sprake van dwingende redenen van groot openbaar belang en er wordt adequate compensatie getroffen.

1.3.2 Olie – en gaswinning in het Beheerplan

Ten behoeve van gaswinning zijn enkele tientallen boven- en onderwaterplatforms aanwezig in en rondom het Natura 2000-gebied Friese Front. De aanwezigheid van deze platforms zorgt, naast het ruimtegebruik, ook voor meer scheepvaart- en vliegverkeer (helikopters). Het is de verwachting dat olie- en gaswinning op de Noordzee op de langere termijn zal afnemen. Enerzijds door het uitputten van olie- en gasvoorraden, anderzijds is in het Noordzeeakkoord afgesproken dat gaswinning in Natura 2000-gebieden wordt uitgefaseerd. In de toekomst wordt, in verband met de energietransitie, meer energie uit wind op zee ontwikkeld. In de toekomstscenario's is rekening gehouden met CO₂-opslag in de velden op zee. Offshore winning van olie en gas neemt in de scenario's af tot nul in 2050. Dit is in overeenstemming met de huidige inzichten over winning van gas uit de zogenoemde kleine velden.

Bestaande platforms

Om te bepalen of de realisatie van de doelstelling van het Beheerplan wordt belemmerd door menselijke activiteiten in het gebied zijn de huidige activiteiten geïnventariseerd en is getoetst wat de effecten van deze activiteiten zijn op de Natura 2000-instandhoudingsdoelstelling. Het merendeel van de huidige activiteiten in het Natura 2000-gebied Friese Front die gereguleerd worden via de Omgevingswet, heeft geen significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstelling. Activiteiten waarvan niet uitgesloten kan worden dat ze significant (negatieve) effecten veroorzaken op de instandhoudingsdoelstelling, zijn in beginsel vergunningplichtig in het kader van de Omgevingswet.

In een Natura 2000-beheerplan bestaat de mogelijkheid om dergelijke activiteiten van deze vergunningplicht vrij te stellen indien in een (als passende beoordeling te beschouwen) toets is vastgesteld dat, al dan niet

dankzij mitigerende voorwaarden, dergelijke significante effecten uitgesloten kunnen worden. Om duidelijk te maken wat op een activiteit van toepassing is, zijn activiteiten ingedeeld in categorieën. Het gaat om de volgende vier categorieën:

1. vrijgestelde vergunningplichtige activiteiten, zonder specifieke voorwaarden;
2. vrijgestelde vergunningplichtige activiteiten, mét specifieke voorwaarden;
3. vergunningplichtige activiteiten die (afzonderlijk) vergunningplichtig blijven;
4. niet-vergunningplichtige activiteiten, wel mitigatie vereist.

De normale bedrijfsvoering van bestaande mijnbouwinstallaties valt in categorie 2. Onder de normale bedrijfsvoering van productieplatforms wordt verstaan: de 'dagelijkse activiteiten' waarbij geluid en licht worden geproduceerd en activiteiten zoals de lozing van regen-, spoel- en schrobwater, aangroeiwering, corrosiepreventie en lozing van sanitair afvalwater. Het onderwatergeluid tijdens de productiefase is gering en beperkt zich tot de zeer directe omgeving van het platform. Voor de aan- en afvoer van materiaal en voor onderhoud van de installaties worden schepen en helikopters ingezet. Helikopters en schepen gaan enkele malen per week naar productieplatforms, waarbij zoveel mogelijk wordt geprobeerd om vluchten en vaartuigen te combineren om kosten te sparen en effecten te voorkómen. De aan- en afvoer van mensen en materieel door schepen en helikopters vindt regelmatig plaats, maar is doorgaans kortdurend en beperkt zich tot de directe omgeving van het platform. Daarbij wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van scheepvaart- en vliegroutes en zo min mogelijk lager gevlogen dan 450 m.

Zoals gesteld in het Beheerplan voor het Natura 2000-gebied Friese Front zijn de effecten van de normale bedrijfsvoering van de mijnbouwsector klein wanneer de volgende voorwaarden worden opgevolgd:

- De concentraties van olie en chemicaliën in lozing van productiewater, regen-, spoel- en schrobwater en sanitair afvalwater dienen te voldoen aan artikel 9.1 van de Mijnbouwregeling en artikel 80 van het Mijnbouwbesluit.
- Afval (zoals o.a. plastic en huishoudelijk afval) en andere afvalstoffen (met uitzondering van productiewater en regen-, spoel- en schrobwater) mogen niet geloosd of gestort worden. Deze voorwaarde is gebaseerd op voorschriften uit bestaand beleid zoals vastgesteld in het Mijnbouwbesluit art. 80.
- Vaarbewegingen van werkverkeer naar en van de platforms vinden zoveel mogelijk buiten de periode van juli tot en met oktober plaats.
- Wanneer het toch noodzakelijk is om voor aan- en afvoer van materiaal of voor onderhoud de installaties in het Natura 2000-gebied Friese Front met een schip te bezoeken in de periode juli-oktober, dan wordt gebruik gemaakt van de scheepvaartroute en de route daarbuiten zo kort mogelijk gehouden. Wanneer dit niet mogelijk is, wordt omgevaren om het Natura 2000-gebied Friese Front zo kort mogelijk te doorkruisen.

Nieuwe platforms

Er zijn ook vergunningplichtige activiteiten die niet zijn vrijgesteld in dit beheerplan en dus vergunningplichtig blijven. Deze activiteiten vallen in categorie 3 (zie hierboven). Voor de Mijnbouw gaat het dan, onder meer, om (proef)boringen en het plaatsen en verwijderen van platforms.

Alle mijnbouwactiviteiten die gerelateerd zijn aan het opsporen van aardgas- en aardolievoorraden en de aanleg van nieuwe constructies zijn vergunningplichtig. Bij (proef)boringen en plaatsen of verwijderen van platforms, inclusief het aanleggen en verwijderen van kabels en leidingen kan sprake zijn van ernstige verstoring door geluid op de zeeoet. Daarnaast kunnen de werkzaamheden leiden tot verstoring van de zeeoet door de aanwezigheid van menselijke activiteiten, met name door vaarbewegingen. De mate van impact op de instandhoudingsdoelstelling kan per activiteit en locatie verschillen. Daarom blijven deze activiteiten vergunningplichtig in het kader van de Omgevingswet.

De aanleg en verwijdering van kabels en leidingen is een vergunningplichtige activiteit. De verwijderingsplicht is onderdeel van de vergunning. Door de werkzaamheden kan onder andere sprake zijn van verstoring van zeekoeten en van vertroebeling, wat weer een effect kan hebben op de voedselbeschikbaarheid van de zeekoet. De mate van impact op de instandhoudingsdoelstelling kan per activiteit en locatie verschillen. Daarom blijven ook deze activiteiten vergunningplichtig in het kader van de Omgevingswet.

Gaswinning L7-F

Het Beheerplan staat niet in de weg aan de ontwikkeling van een nieuw platform, zoals het L7-F platform. Uit het Beheerplan volgt immers expliciet dat nieuwe mijnbouwactiviteiten in categorie 3 vallen en vergunningplichtig zijn. Eni Energy doorloopt thans de procedures om de vergunningen te verkrijgen. Realisatie van het project is evenmin in strijd met de verwachting dat olie- en gaswinning op de Noordzee op de langere termijn zal afnemen. Eni Energy gaat ervan uit dat het L7-F platform 10 tot 15 jaar in bedrijf zal zijn. Dit betekent dat het platform begin jaren 2040 weer zal worden verwijderd. Dit is passend binnen de in het Beheerplan genoemde doorkijk dat offshore winning van gas is afgenomen tot nul in 2050.

1.4 Waaronder deze ecologische effectbeoordeling?

Het doel van deze ecologische effectbeoordeling is om inzichtelijk te maken of de voorgenomen activiteiten significant negatieve effecten kunnen hebben op de beschermde gebieden en soorten in het projectgebied en in de directe omgeving van het projectgebied.

Deze ecologische effectbeoordeling maakt duidelijk óf en zo ja welke vervolgstappen nodig zijn, zoals het aanvragen van een omgevingsvergunning. De ecologische effectbeoordeling wordt in samenhang met de Milieueffectrapportage (MER) opgesteld.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de voorgenomen activiteiten, het projectgebied en de planning beschreven. Hoofdstuk 3 geeft het wettelijk kader weer. Hoofdstuk 4 geeft een overzicht van de huidige (beschermde) natuurwaarden van het projectgebied en in de directe omgeving daarvan. In hoofdstuk 5 zijn de mogelijke effecten op beschermde natuurwaarden beschreven. In hoofdstuk 6 volgt de effectbeoordeling Natura 2000 (Passende Beoordeling) en in hoofdstuk 7 de effectbeoordeling Flora en Fauna (Soortentoets). De effecten van cumulatie zijn uitgewerkt in hoofdstuk 8. Tenslotte bevat hoofdstuk 9 de conclusie van de ecologische effectbeoordeling. Een overzicht van gebruikte literatuur en bronnen is in hoofdstuk 10 opgenomen.

Onderdeel van dit rapport zijn een aantal bijlagen, waaronder het Eni Bird Monitoring Protocol, de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden en beschrijving van relevante natuurwaarden.

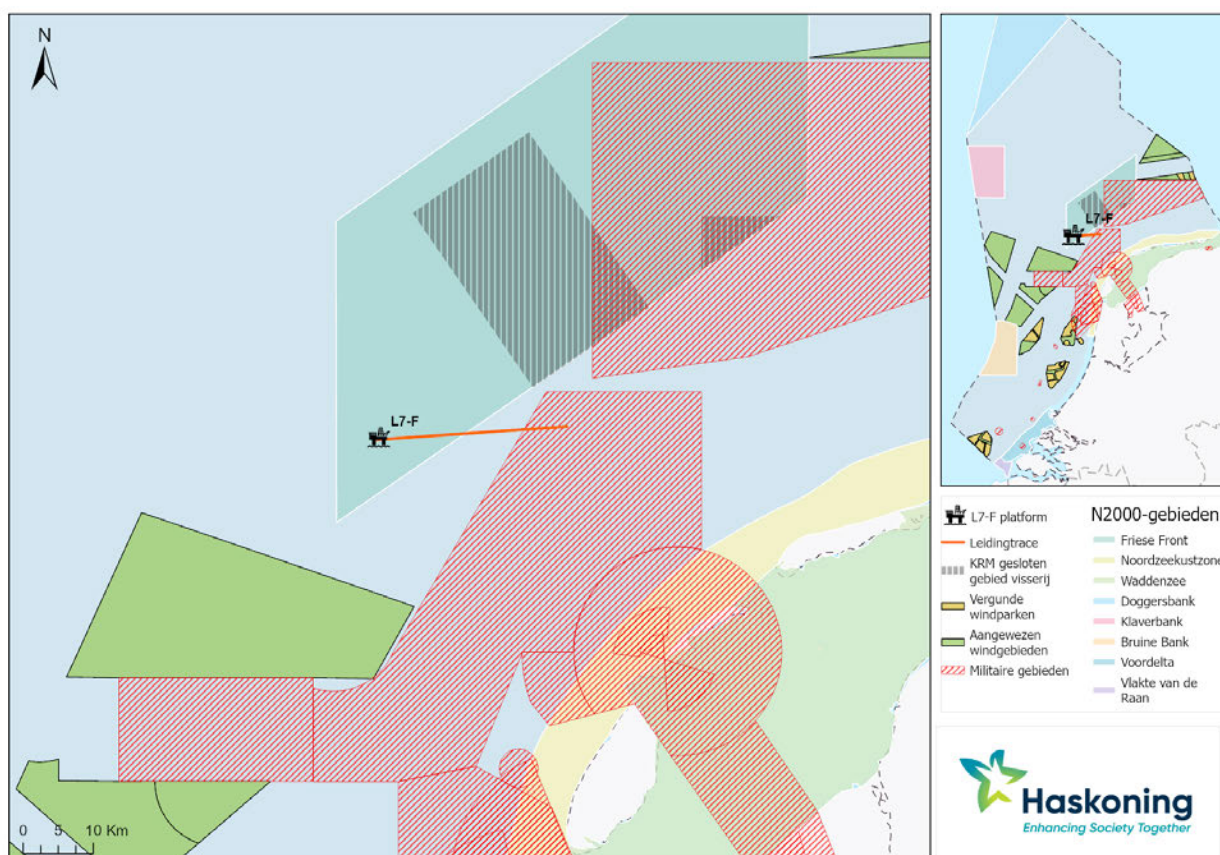
2 Beschrijving van de voorgenomen activiteit

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de voorgenomen activiteiten in het kader van het L7-F-project kort toegelicht. Voor meer details wordt verwezen naar het MER dat voor dit project is opgesteld. Voor de voorgenomen activiteit zijn verschillende alternatieven en uitvoeringsvarianten overwogen. In het MER-hoofdrapport zijn in samenhang met nadere milieueffecten afwegingen gemaakt in de alternatieven en uitvoeringsvarianten, waarna een keuze is gemaakt voor het voorkeursalternatief. Het voorkeursalternatief is in deze ecologische effectbeoordeling beschouwd.

2.2 Platformlocatie en leidingroutes

Eni Energy wil het aardgasveld ontwikkelen door een offshore productieplatform (het L7-F platform) te plaatsen. De voorziene positie van het L7-F platform is N – 53°31'20.599"; E – 4°18'16.704' (ED50). Figuur 2-1 toont de ligging van de toekomstige locatie van de offshore installatie. Het projectgebied ligt in blok L7 op het NCP, ongeveer 70 km ten noordwesten van Den Helder.



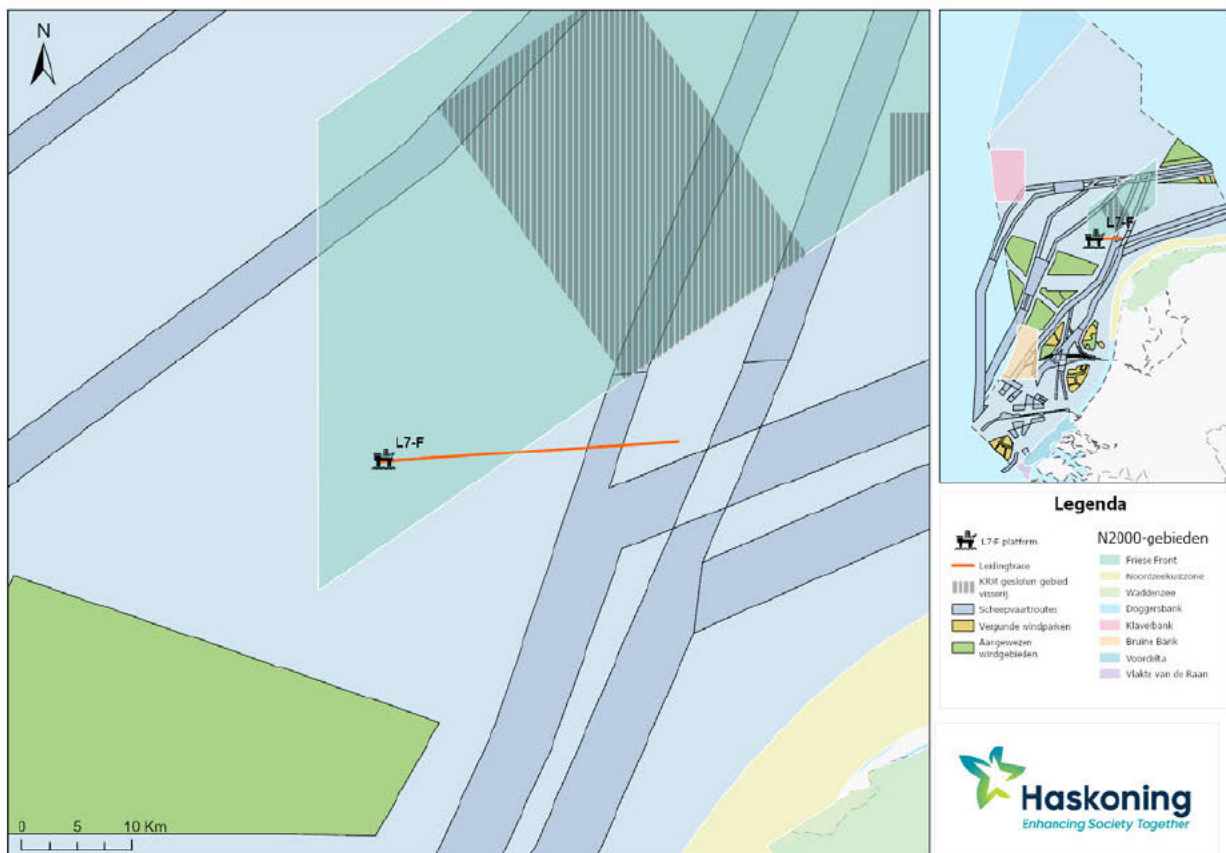
Figuur 2-1. Het projectgebied voor de gaswinning uit het aardgasveld L7-F.

Het onderhavig project is voornemens een pijpleiding aan te leggen van de platform locatie tot de aansluiting van de pijpleiding op de NOGAT-leiding. De coördinaten van dit tracé zijn aangegeven in Tabel 2-1.

Tabel 2-1. Coördinaten mijnbouwinstallatie en pijpleiding.

	Begin	Eind
ED'50	N – 53°31'20.599" E – 4°18'16.704"	N – 53°32'19" E – 4°42'43"
WGS'84	Lat 53-31'-17.821" N Long 04-18'-12.025" E	Lat 53-32'-18.054" N Long 04-42'-44.435" E

Figuur 2-2 geeft een overzicht van het projectgebied ten opzichte van andere activiteiten (wind op zee, scheepvaart) en Natura 2000-gebieden.



Figuur 2-2. Ligging van Natura 2000-gebieden en relevante activiteiten ten opzichte van het projectgebied.

2.3 Aanlegfase

De topside van het bestaande productieplatform E17-A wordt ingezet op de L7-F locatie. E17-A is een productieplatform waarvan het exportproduct (aardgas) geschikt is om direct in de bestaande NOGAT-pijpleiding te brengen. De E17-A bovenbouw is zonder modificaties geschikt voor de aardgasproductie bij L7-F. Het beëindigen van de activiteiten van het E17-A platform op de huidige locatie maken geen deel uit van de scope van de ecologische effectbeoordeling.

De werkzaamheden in de aanlegfase zijn onderverdeeld in de volgende deelactiviteiten:

- Transport van de bovenbouw van het E17-A offshore platform naar de L7-F locatie en installatie.
- Plaatsing van een nieuwe onderbouw ('jacket') en installatie van de huidige E17-A bovenbouw (topside) op de onderbouw.
- Aanleggen van de pijpleiding.
- Uitvoeren van een survey bij de aanleg van de pijpleiding.
- Aansluiten van de putten op het platform.
- Testen en opstarten van de installatie.

Offshore platforms bestaan uit een onderbouw (jacket) en een bovenbouw (topside). De onderbouw is de draagstructuur van het platform. De bovenbouw (het eigenlijke platform) bevat ondersteunende installaties. Ter voorbereiding wordt de onderbouw op land zo compleet mogelijk gebouwd om werkzaamheden op de locatie L7-F te beperken. Vervolgens wordt de nieuwe onderbouw op het dek van een transportschip naar de locatie gebracht en daar met behulp van een kraanschip geïnstalleerd. De onderbouw wordt met heipalen in de zeebodem verankerd.

De E17-A bovenbouw wordt op de huidige locatie gereed gemaakt voor verwijdering en transport. Dat houdt in dat de E17-A bovenbouw wordt losgekoppeld van de onderbouw en met een kraanschip van zijn onderbouw worden getild. Daarna wordt deze bovenbouw per schip naar de L7-F locatie vervoerd om op de nieuw geplaatste onderbouw gezet te worden.

Om het gewonnen gas en condensaat te kunnen transporteren wordt er een speciale pijpleiding aangelegd op de zeebodem. Deze aanleg gebeurt met behulp van een pijpleidingschip. De pijpleiding zal naar verwachting een lengte hebben van 27 km en een diameter hebben van nominaal 12 inch (buitendiameter van ca. 32 cm).

Op basis van een risicoanalyse wordt beoordeeld of de leiding moet worden ingegraven en zo ja, hoe diep. Voor het eventuele ingraven van de leiding wordt gebruikt gemaakt van een gespecialiseerd vaartuig. Via deze pijpleiding wordt het platform aangesloten op de bestaande NOGAT-pijpleiding.

Transportactiviteiten bij plaatsing van het behandelingsplatform

Tijdens de plaatsing van het behandelingsplatform treedt gedurende enkele weken een toename van de transportactiviteiten van en naar de platformlocatie op. Deze activiteiten betreffen:

- Het kraanschip dat wordt gebruikt voor het transport en de plaatsing van de onder- en bovenbouw van het platform.
- Een wachtschip dat tijdens deze werkzaamheden aanwezig is om scheepvaart op een veilige afstand te houden.

- Bezoeken van helikopters en een bevoorradingsschip voor de aan- en afvoer van personeel, materiaal, brandstof en afvalstoffen vanuit en naar Den Helder (voor het aantal transportbewegingen, zie Tabel 2-2).

Transportactiviteiten bij aanleg pijpleiding

Ook tijdens de aanleg van de pijpleiding treedt gedurende enkele weken een toename van de transportactiviteiten op en langs het tracé van de leiding. Deze activiteiten betreffen:

- Meerdere werkschepen voor het aanleggen van de pijpleiding.
- Een of meerdere wachtschepen voor het op veilige afstand houden van scheepvaart.
- Een ondersteuningsvaartuig bij duikwerkzaamheden.
- Bezoeken van helikopters en bevoorradingsschepen voor de aan- en afvoer van personeel, materiaal, brandstof en afvalstoffen vanuit en naar Den Helder.
- Inzet van één survey schip bij de aanleg van de pijpleiding.

Tijdsduur

De plaatsing van het platform duurt een week en de aanleg van de pijpleiding vergt tien tot twaalf weken. Deze activiteiten vallen niet noodzakelijkerwijs samen.

Milieueffecten

De belangrijkste emissies en verstoringen tijdens de aanlegfase zijn naar verwachting:

- Verstoring van de zeebodem en vertroebeling van het zeewater door de plaatsing van het platform en het leggen van de pijpleiding.
- Verstoring van vogels, vissen en zeezoogdieren door licht, geluid en beweging van de activiteiten.
- Onder- en bovenwatergeluid door de verankering van het platform.

2.4 Boorfase

Nadat het platform is geïnstalleerd, worden drie gaswinningsputten geboord (waarvan de eerste L7-F1, een afwerking van de bestaande L7-17 exploratie put betreft, L7-F2 en L7-F3). De bestaande exploratieput L7-17-ST1 omgezet naar productieput L7-F1. Er hoeft bij deze put daarom geen conductor te worden geheid; er vindt alleen een omzetting plaats tot productieput. Het heropenen van deze put gebeurt met behulp van het boorplatform, waarbij de cementpluggen worden uitgeboord. Naast de omzetting van de bestaande L7-17-ST1 put, boort Eni Energy twee nieuwe putten naar het gasveld L7-F (L7-F2 en L7-F3).

De putten worden geboord met behulp van een mobiele boorinstallatie, een zogenaamd zelfheffend boorplatform ('jack-up rig'; zie Figuur 2-3). Een typisch boorplatform bestaat uit een boortoren waarmee de boorwerkzaamheden worden uitgevoerd met verschillende ondersteunende voorzieningen. Het boorplatform wordt gehuurd van een gespecialiseerd bedrijf, inclusief specialisten om het boorplatform te bedienen en te onderhouden. In de bovenbouw van het behandelingsplatform zijn uitsparingen ('slots') aanwezig voor het boren van de putten. De putten worden vanaf het boorplatform door deze uitsparingen geboord. Het is ook mogelijk om de putten te boren voordat het behandelingsplatform is geplaatst.



Figuur 2-3. Een drilling rig (op de afbeelding: bij het D18a-A platform).

Voordat met het daadwerkelijke boren van een put gestart kan worden, wordt eerst ter plaatse van de put een conductor geplaatst. Dit is een zware metalen buis met een diameter van ongeveer tachtig centimeter, die ca. vijftig meter of dieper de zeebodem ingebracht wordt door middel van heien. De conductorbuis vormt de verbinding tussen de boorvloer van het boorplatform en het boorgat. De boring wordt binnen de conductor uitgevoerd. De conductor zorgt daarnaast ook voor de stabiliteit van het bovenste deel van het boorgat en voorkomt intrede van grond- en zeewater. Omdat het bij put L7-F1 gaat om een re-entry hoeft er bij deze put geen conductor te worden geheid, en vindt er alleen een boring plaats.

Aanbrengen van de verbuizing

Een gasput is opgebouwd uit diverse secties met een steeds kleinere diameter (Figuur 2-4). Om te voorkomen dat het boorgat instort, wordt de geboorde sectie 'verbuisd' door stalen bekledingsbuizen ('casings' in vaktermen) in het boorgat vast te cementeren. Hierdoor wordt het boorgat gestabiliseerd en afgedicht en worden de grondlagen beschermd tegen boorvloeistoffen. Deze verbuizing voorkomt ook dat er stroming tussen verschillende aardlagen plaatsvindt en beschermt zwakkere formaties tegen mogelijk hogere drukken die dieper in de put kunnen voorkomen. Op de put wordt een 'well head' en een 'Blow-out Preventer' (BOP) geïnstalleerd. De BOP is een beveiligingsinstallatie die de put, indien nodig, op elk moment kan afsluiten.

Bij het boren van een eventuele sidetrack wordt eerst het deel van de put onder de aftakking permanent afgedicht met een aantal pluggen. Vervolgens wordt een gat in de casing gefreesd. De sidetrack wordt door dit gat heen geboord. De verdere afwerking van een dergelijke aftakking verloopt hetzelfde als bij de aanvankelijk geboorde put. Een alternatieve methode is een 'openhole sidetrack', waarbij het niet nodig is om door de casing te frezen — deze techniek werd bijvoorbeeld toegepast bij de exploratieput L7-17-ST1.

Afronding van de boring

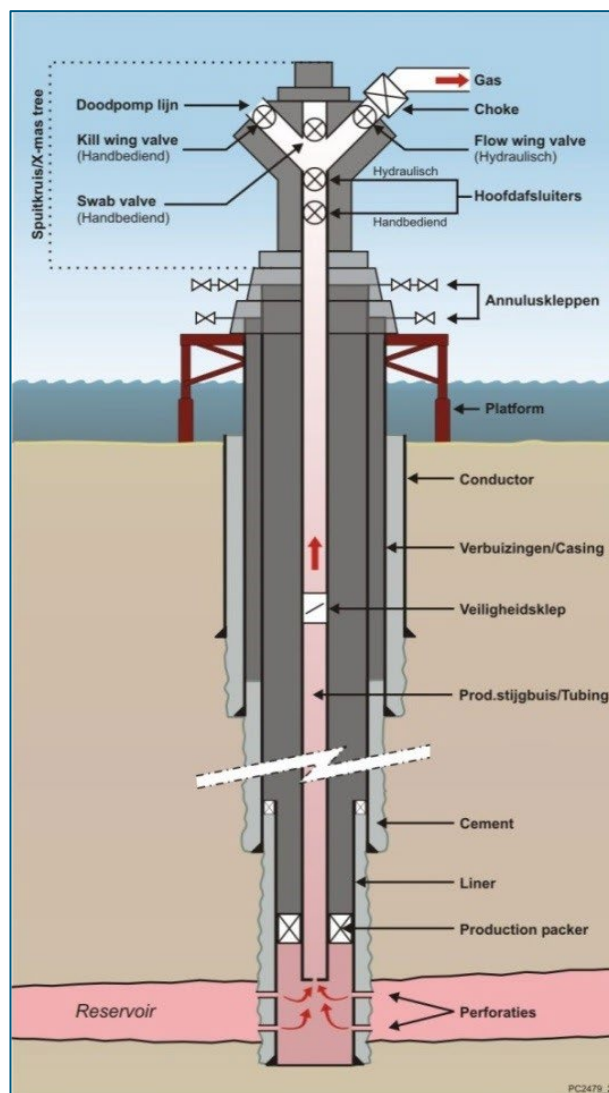
Bij een succesvolle boring wordt de put afgewerkt als productieput. Het afwerken bestaat onder andere uit het installeren van de productiestijgbuis (de 'completion string') in de put. Als onderdeel van de productiestijgbuis wordt in de put een veiligheidsklep geplaatst die de put in geval van calamiteiten automatisch insluit. De putopening op het platform wordt voorzien van een zogenaamd spuitkruis (de 'X-mas tree' in vaktermen). De put kan met behulp van dit spuitkruis op afstand worden bediend.

De put wordt in gebruik genomen door het aardgas via de productiestijgbuis naar de oppervlakte te voeren. De productie van een put wordt verder geregeld met een smoorstuk (een 'choke valve' in vaktermen). Ook wordt iedere put voorzien van druk- en temperatuursensoren ten behoeve van de procesvoering en de aanwezige alarmerings- en beveiligingssystemen.

De putten worden geboord tot een verticale diepte van ongeveer 4 tot 5 kilometer onder het zeebed. Omdat de putten schuin worden geboord, kan de totale putlengte echter 5 kilometer of langer zijn. Bij een sidetrack wordt op ongeveer 4 kilometer diepte een aftakking in de initiële put geboord. Een sidetrack is verder identiek aan een reguliere gasput.

Eén van de putten is reeds geboord (put L7-17). Het boren vindt continu plaats (24 uur per dag, 7 dagen per week) en duurt ca. 61 dagen voor L7-F1 (side-track), 83 dagen voor L7-F2 en 83 dagen voor L7-F3. Tijdens het uitvoeren van boringen is altijd een expert van Eni Energy aanwezig om een veilige en verantwoorde uitvoering van de werkzaamheden te bewaken. Na afronding van de boorwerkzaamheden wordt het platform aangesloten op de drie putten.

Voor de effectbeschrijving in het MER wordt uitgegaan van een gemiddelde gasput (afgeleid van L7-17), die model staat voor de geplande putten vanaf de platformlocatie. De daadwerkelijk geboorde putten kunnen afwijken van deze typische put en kunnen korter, dieper of langer zijn. Bij onzekerheid over de effecten wordt uitgegaan van een worst case situatie.



Figuur 2-4. Schematische weergave van een afgewerkte gasput

Fakkelen

Na het aanboren van het aardgasreservoir worden de putten afgewerkt, voordat deze in productie kunnen worden genomen moet de put worden 'schoon geproduceerd'. De vloeistoffen en eventuele achtergebleven deeltjes kunnen niet behandeld worden op het gasproductie eiland. Tijdens deze fase wordt aardgas afgefakkeld vanaf het boorplatform. Dezelfde procedures worden ook gebruikt voor sidetracks. Eni Energy streeft ernaar om aardgas dat bij het schoon produceren vrijkomt zo spoedig als mogelijk via het behandelingsplatform af te voeren naar de NOGAT-pijpleiding. Dit beperkt de duur van het affakkelen zo veel als mogelijk².

Demobilisatie van het boorplatform

Na het voltooiën van de boorwerkzaamheden van de putten wordt het boorplatform gereed gemaakt voor transport. Het platform wordt hiervoor langs de poten neergelaten tot aan het wateroppervlak. Vervolgens worden de poten ingetrokken, zodat het boorplatform weer drijft en met behulp van een sleepboot kan worden afgevoerd.

Transportactiviteiten tijdens de boorfase

Tijdens het uitvoeren van de boorwerkzaamheden treedt een toename van de transportactiviteiten van en naar de platformlocatie op. Deze activiteiten betreffen:

- De aan- en afvoer van het boorplatform met behulp van meerdere sleepboten.
- Een wachtschip voor het op veilige afstand houden van scheepvaart tijdens de werkzaamheden en het ondersteunen van het booreiland bij werkzaamheden nabij of boven open water.
- Bezoeken van helikopters en bevoorradingschepen voor de aan- en afvoer van personeel, materiaal, hulpstoffen, brandstof en afvalstoffen vanuit Den Helder. Hoewel de intensiteit van de transportactiviteiten nog nader wordt bekeken, wordt op dit moment uitgegaan van gemiddeld zes helikoptervluchten per week en maximaal vier tot zes scheepsbezoeken per week.

Tijdsduur

Het boren van een gaswinningsput wordt met een separaat boorplatform (jack-up rig) uitgevoerd en vindt continu plaats (24 uur per dag, 7 dagen per week). Het afwerken tot een productieput duurt in het geval van L7-F1 ca. 61 dagen. Het boren van L7-F2 en L7-F3 duurt naar verwachting in beide gevallen 83 dagen.

Milieueffecten

De belangrijkste emissies en verstoringen tijdens de boorfase zijn naar verwachting:

- Verstoring van de zeebodem en vertroebeling van het zeewater door de lozing van boorgruis.
- Verstoring van vogels, vissen en zeezoogdieren door licht, geluid en beweging van de activiteiten.
- Onder- en bovenwatergeluid door het heien van de conductors van de putten en het boren van de putten.
- Licht, warmte en geluid van het affakkelen tijdens het testen.
- Hiernaast wordt gekeken naar effecten van onvoorziene voorvallen³, zoals blow-outs⁴ of onbedoelde lozingen.

² Het direct verwerken van aardgas bij het testen van pre-drills is niet mogelijk omdat het behandelingsplatform in deze situatie nog niet is geïnstalleerd. Bij het testen van de pre-drills wordt daarom meer en langer gefakkeld.

³ In het kader van nationale en Europese regelgeving wordt toegezien op het voorkomen van zware ongevallen, onder meer in het kader van het wettelijk verplichte Rapport inzake Grote Gevaren (RiGG). Hierin worden de risico's en effecten geanalyseerd en gemitigeerd. Deze wetgeving richt zich, behalve op de veiligheid van het personeel, ook op het voorkomen van schade aan het milieu

⁴ Een blow-out is het ongecontroleerd uitstromen van gas uit een put waarbij grote hoeveelheden gas in het milieu terecht komen.

2.5 Productiefase

Tijdens de productiefase wordt aardgas geproduceerd uit het aardgasveld L7e/8f. Het gewonnen gas wordt op het platform L7-F behandeld. Hulpstoffen worden via een transportschip aangevoerd. Het L7-F platform is bemand. Gedurende de nacht kan het platform op afstand worden bediend. Het biedt onder meer plaats aan:

- De bovengrondse afwerking van de putten bestaande uit veiligheids- en regelkleppen ('X-mas tree').
- Injectie van corrosie- en hydraat-inhibitor in de uitgaande pijpleiding om corrosie en hydraatvorming te voorkomen.
- Hulpsystemen waaronder regel- en beveiligingssystemen en reddingsmiddelen.

Het productieproces

Het productieproces op het behandelingsplatform bestaat op hoofdlijnen uit de volgende onderdelen:

- Scheiding van aardgas, water en condensaat.
- Gasbehandeling.
- Waterbehandeling.
- Compressie.

Onderhoud en inspecties

Het platform wordt robuust (onder meer in roestvast staal) uitgevoerd. Hiernaast wordt door automatisering van processen bereikt dat de grootte van de bemanning op het platform beperkt kan blijven. De roestvast stalen constructies, technische installaties, putten en pijpleiding worden periodiek geïnspecteerd en onderhouden om ze in een goede en veilige conditie te houden. Het platform heeft een helikopterdek. De intensiteit van het gebruik ervan wordt nog bekeken. Goederen worden hoofdzakelijk per schip aan- en afgevoerd.

Het onderhoud aan de pijpleiding bestaat uit inspectie van de technische staat, monitoring van de ingraafdiepte in de zeebodem (indien nodig) en waar nodig activiteiten om een leidingdeel opnieuw in te graven.

Transportactiviteiten tijdens de productiefase

- Aan- en afvoer van personeel per helikopter. De intensiteit van de helikoptervluchten wordt nog nader bekeken. In de base-case wordt uitgegaan van 4 vluchten per week.
- Aan- en afvoer van goederen en afvalstoffen per bevoorradingschip. Er is maximaal één scheepsbezoek per twee weken.

Tijdsduur

Voor de gaswinning bij L7-F gaat Eni Energy uit van een productieduur van tien tot vijftien jaar.

Milieueffecten

De belangrijkste emissies en verstoringen als gevolg van de gasproductie op het platform zijn:

- Bij noodsituaties, afblazen van gas naar de lucht (koolwaterstofemissies).
- Geluid- en lichtuitstraling van het platform en van bezoekende helikopters en schepen.
- Beperkingen voor de scheepvaart en visserij.

Hiernaast is gekeken naar effecten van onvoorziene voorvallen, zoals blow-outs, aanvaringen of het lek raken van de gasleiding.

2.6 Ontmantelingsfase (decommissioningsfase)

Beëindiging gaswinning

De abandonnering (buitengebruikstelling) vindt plaats na beëindiging van de gaswinning. Wanneer het gasveld is leeggeproduceerd, worden de putten veilig afgesloten en wordt het platform verwijderd.

Afsluiting putten

Na het staken van de gaswinning worden de installatieonderdelen drukloos gemaakt, worden alle koolwaterstoffen verwijderd en worden de leidingen en systemen gespoeld en gereinigd. Vervolgens kan het platform in de 'warm suspension', i.e. tweede fase worden gebracht, waarbij de meeste systemen losgekoppeld en buiten gebruik worden gesteld. Gedurende deze periode kan de platformbezoekfrequentie drastisch worden verlaagd. Het op afstand monitoren van de putten blijft vereist totdat de putten permanent zijn afgesloten ('Plugged and Abandoned'). Deze fase kan kort zijn, maar kan ook enkele jaren duren. De tijdsduur zal onder andere afhankelijk zijn van de beschikbaarheid van (boor)installaties om de putten definitief te kunnen verwijderen.

De putten worden conform de dan geldende regels (op dit moment de Mijnbouwwet) afgedicht en de verbuizingen van de putten tot beneden de zeebodem verwijderd.

Nadat de putten permanent zijn afgesloten, gaat het platform in de 'cold suspension' modus tot aan de verwijdering. Het platform of delen daarvan worden zo mogelijk elders weer gebruikt. Niet herbruikbare delen worden gerecycled of anderszins verwerkt. Ook wordt onderzocht of de leiding veilig en schoon kunnen worden achtergelaten, dan wel dat delen van de leiding moeten worden verwijderd. Een en ander is afhankelijk van de dan geldende wetgeving. Als alle installatiedelen zijn verwijderd, wordt de zeebodem geïnspecteerd en zo nodig opgeruimd om zeker te zijn dat geen (gevaarlijke) obstakels achterblijven.

Tijdsduur

De tijdsduur van de totale verwijdering van de putten, het platform en de pijpleiding wordt ingeschat op ca. een jaar. De verwachting is dat dit binnen 3 jaar na beëindiging van de productie plaatsvindt.

Milieueffecten

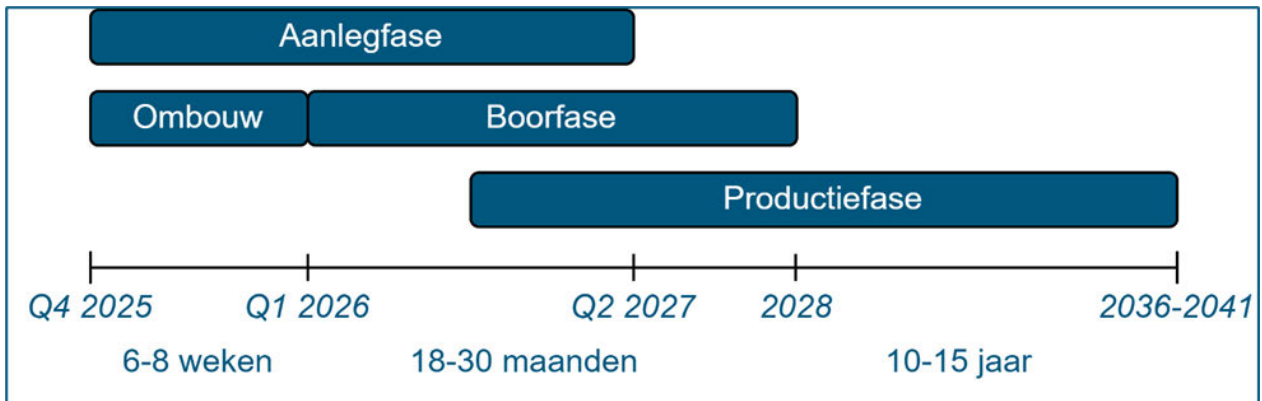
De belangrijkste emissies en verstoringen als gevolg van het ontmantelen zijn:

- Verstoring van vogels, vissen en zeezoogdieren door licht, geluid en aanwezigheid van helikopters, de schepen en de werkzaamheden daarop.
- Verstoring van de zeebodem en vertroebeling van het zeewater door de verwijdering van het platform en mogelijk het uitgraven en verwijderen van de pijpleiding.
- Geluid en emissies van betrokken schepen en apparatuur.

Omdat de decommissioning naar verwachting over 10 jaar of langer wordt gestart is nog niet bekend hoe de ontmanteling exact wordt uitgevoerd en wat de eisen daarvoor zijn. Om deze reden worden de activiteiten in de ontmantelingsfase niet separaat beoordeeld. De geluidsniveaus zijn naar verwachting niet hoger zijn dan tijdens de aanleg- en boorwerkzaamheden.

2.7 Planning

In de projectplanning is opgenomen dat alle werkzaamheden gedurende de **aanleg-** en **boorfase** plaatsvinden buiten de kritische periode van de zeeoet (juli t/m oktober). De verwachte planning voor de verschillende fases van L7-F staat (globaal) weergegeven in de figuur hieronder (Figuur 2-5).



Figuur 2-5. Fasering gaswinning L7-F en doorlooptijden.

2.8 Toegepaste standaardvoorzieningen

Eni Energy gebruikt een uitvoeringsmethodiek waarmee de effecten van de activiteiten op de omgeving en fauna zo veel mogelijk worden beperkt. De volgende standaardvoorzieningen voor de onderwerpen lichthinder, schadelijke stoffen en onderwatergeluid worden genomen als onderdeel van de activiteit:

Bovenwatergeluid, optische verstoring en lichthinder (verstoring)

- Eni Energy maakt standaard gebruik van een vogeltrekexpert tijdens het flaren.
- Voor het fakkelen heeft Eni Energy een Bird Monitoring protocol.
- Het fakkelen start altijd overdag om de aantrekkende werking van de vlam op vogels te beperken. Het affakkelen kan door technische eisen voortduren tot na het einde van de astronomische schemering.
- De put zal worden schoon geproduceerd middels horizontale fakkel(s). De vlam van een horizontale fakkel komt minder hoog dan een verticale fakkel.
- Een vogelwachter volgt vóór en tijdens het affakkelen de vogeltrek en bepaalt of het affakkelen moet worden onderbroken of gestopt.
- De verlichting op het platform wordt zo veel mogelijk afgeschermd. Eni Energy stelt als voorwaarde dat de eigenaar van de jack-up rig voldoet aan internationale standaarden tegen onnodige lichtuitstraling.

Schadelijke stoffen/afvalstoffen

- Oliehoudend boorgruis voert Eni Energy standaard af naar de wal.
- Voor projecten op de Noordzee maakt Eni Energy gebruik van drilling rigs met motoren die draaien op 'marine gas oil'. Dit is een ultra-laagzwavelige brandstof. Het Besluit brandstoffen luchtverontreiniging schrijft voor dat het maximale zwavelgehalte in gasolie maximaal 0,1 procent mag bedragen. Dit komt overeen met een uitstoot van 175 mg/Nm³ SO₂. Bij gebruik van een brandstof met een zwavelgehalte van minder dan 0,1 procent, blijft de SO₂-emissie onder de grenswaarde. Deze brandstof voldoet aan de beschreven norm.
- Bij het fakkelen maakt Eni Energy standaard gebruik van high efficiency burners, zodat de kans op het uitvallen van vloeistoffen uit de flare zoveel mogelijk wordt beperkt.
- Afvalwater wordt tot beneden de wettelijk vastgelegde concentraties ontdaan van koolwaterstoffen alvorens er wordt geloosd. Geloosd water voldoet aan de emissie-eisen van hoofdstuk 9 van de Mijnbouwregeling (< 30 ppm olie in water).
- Geproduceerd condensaat wordt in tanks afgevoerd, niet verbrand.
- Reststoffen en afval worden in containers verzameld en gescheiden afgevoerd.

Onderwatergeluid

- Bij windstilte geldt dat het verstoorde oppervlak ongeveer tweemaal zo groot is als bij gemiddelde wind (Heinis, 2018). Om die reden voert Eni Energy standaard geen hei-werkzaamheden uit als het windstil is (windstil is bij windkracht < 1 Beaufort).
- Bij het heien maakt Eni Energy gebruik van lagere energiesystemen.

2.9 Overzicht van activiteiten

Op de volgende pagina is een overzichtstabel weergegeven voor de activiteiten tijdens de verschillende fases (aanleg, productie en ontmanteling), technische details, oppervlakte (indien van toepassing) en frequentie, tijdsduur en periode (Tabel 2-2).

Tabel 2-2. Overzicht van de beoogde activiteiten.

Activiteiten	Technische details	Tijdelijk of semi-permanent oppervlakteverlies	Frequentie, tijdsduur, periode
Aanlegfase			
Installatie jacket productieplatform L7-F	<ul style="list-style-type: none"> Beweging van barge met het jacket naar de L7-locatie Eén beweging met een heavy lift vessel van wal naar het E17-A platform en vervolgens de beoogde L7-locatie. 	0,0013 km ²	1 week
Heiwerkzaamheden verankeringspalen platform	<ul style="list-style-type: none"> Het heien van 4 platform verankeringspalen. Hei-energie: 600 kJ Aantal heislagen is 40 tot 47 per minuut. De heiduur per paal is minimaal 50 minuten. 	n.v.t.	2 dagen
Heiwerkzaamheden conductors putten L7-F2 en L7-F3	<ul style="list-style-type: none"> Het heien van conductors van twee nieuwe putten L7-F2 en L7-F3. Put L7-F1 betreft een re-entry, waardoor heien van een conductor niet van toepassing is. 	n.v.t.	1 dag per conductor
Aanleg van 27 kilometer pijpleiding	<ul style="list-style-type: none"> De pijpleiding wordt op de zeebodem gelegd en zakt door het fluidiseren van sediment in de zeebodem. De begravingsdiepte ligt op ca. 1 m. De werkende breedte van het jetten is 1 m aan weerszijden. De pijpleiding heeft een diameter van 12 inch (ca. 30 cm). De pijpleiding verbindt het platform met de bestaande NOGAT-pijpleiding. 	Jet sled: 0,08 km ² , Mechanical trenching: 0,27 km ² . Tijdelijk verlies: leiding wordt ingegraven.	10-12 weken
Steenbestortingen	<ul style="list-style-type: none"> Rondom L7 platform (indien nodig na inspectie) Kruisingen met bestaande kabels en leidingen. 	Drie kruisingen pijpleiding tracé. Totaal: 0,03 km ²	
Transportbewegingen aanlegfase	<ul style="list-style-type: none"> Helikopter: 1x per week. Scheepsbewegingen: 2x totaal. 	n.v.t.	Enkele weken
Aansluiting en inbedrijfstelling	<ul style="list-style-type: none"> Helikopter: 1x per week. Scheepsbewegingen: 1x totaal. 	n.v.t.	Enkele weken
Survey van de zeebodem	<ul style="list-style-type: none"> Inzet van een <i>multi-beam echosounder</i> en een <i>sub-bottom profiler</i>. Survey tracé is 27 km langs het leidingtracé. <i>Multi-beam echosounder</i> creëert een hoogfrequent geluid (>200 kHz). <i>Sub-bottom profiler</i> met een primaire frequentie range van 85-115 kHz en een secundaire frequentie range van 2-22 kHz. Verstoringscontour van 1.100 m rondom het survey tracé over een lengte van 27 km. Verstoringsoppervlakte is 29,7 km². 	n.v.t.	1 dag
Boorfase			
Boren van maximaal 2 gaswinningsputten	<ul style="list-style-type: none"> Heien van conductor tot structurele limiet: Het heien gaat door totdat de palen hun structurele limiet bereiken, meestal rond de 140-150 slagen per voet met een S-90 hydraulische hamer (90 kJ). Heien van drie conductors: Gewoonlijk duurt het 3 dagen om de conductors te heien, maar tijdens deze dagen wordt niet continu geheid. Tijdsinschatting: Naar schatting wordt er minder dan één volledige dag besteed aan het heien van één put. Bij put L7-F1 gaat het om een re-entry, wat betekent dat er geen conductor geheid hoeft te worden en dat de put al is geboord. Er wordt enkel nog een side-track geboord. 	n.v.t.	<ul style="list-style-type: none"> Put #1 (L7-F1 re-entry): 61 dagen Put #2 (L7-F2): 83 dagen Put #3 (L7-F3): 83 dagen (realisatie in 2028)
Fakkelen	<ul style="list-style-type: none"> 24 uur per geboorde put. 3 putten (1 re-entry, 2 nieuwe putten). 	n.v.t.	<ul style="list-style-type: none"> Put #1: 24 uur Put #2: 24 uur Put #3: 24 uur
Transportbewegingen boorfase	<ul style="list-style-type: none"> Supply vessel: 2,5 per week. Helikopter: 5-6 per week. Sleepboten move-in: 3 sleepboten (1 groot, 2 klein). Sleepboten move-out: 3 sleepboten (1 groot, 2 klein). Stand-by vessel: continu aanwezig. 	n.v.t.	<ul style="list-style-type: none"> Put #1: 61 dagen Put #2: 83 dagen Put #3: 83 dagen

Activiteiten	Technische details	Tijdelijk of semi-permanent oppervlakteverlies	Frequentie, tijdsduur, periode
Plaatsen jack-rig boorplatform	<ul style="list-style-type: none"> Rig met drie of vier poten. 	1,257 m ²	
Lozingen	<ul style="list-style-type: none"> Boorgruis: 1.300 ton per put. Boorvloeistof: 900 ton per put. 	n.v.t.	
Productiefase			
Onderhoud	Periodieke controle: <ul style="list-style-type: none"> Platformconstructies; Installaties; Putten; Pijpleiding. 	n.v.t.	10-15 jaar
Transportbewegingen productiefase	<ul style="list-style-type: none"> Helikopter: 4 per week. Schepen: 1 per 2 weken 	n.v.t.	10-15 jaar (verwachting 13 jaar)
Ontmanteling			
Afsluiting putten en platformverwijdering	<ul style="list-style-type: none"> Afdichting van putten: Na het staken van de gaswinning worden de putten conform de geldende regels (op dit moment de Mijnbouwwet) afgedicht. Verwijdering van verbuizingen: De verbuizingen van de putten worden tot beneden de zeebodem verwijderd. Het platform of delen daarvan worden zo mogelijk elders weer gebruikt. 	n.v.t.	

3 Wettelijk kader

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt uitgelegd welke beschermingsregimes van kracht zijn voor het onderhavige project. De bescherming van inheemse soorten is in de Omgevingswet (hierna: Ow) geregeld. De Ow is in werking getreden op 1 januari 2024 en vormt de juridische basis voor de beoordeling van effecten op soorten en habitattypen onder de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn.

3.2 Nederlandse natuurwetgeving

In de Ow zijn alle wetten met betrekking tot de fysieke leefomgeving opgenomen. In het Besluit activiteiten leefomgeving (hierna: Bal) hoofdstuk 11 is de bescherming van Natuur in Nederland opgenomen. Deze wet bevat onder andere regels voor de bescherming van natuurgebieden, in het wild levende dier- en plantensoorten en houtopstanden in Nederland. Het uitgangspunt van de wet is de natuur te beschermen, mede vanwege de intrinsieke waarde, en het behouden en herstellen van biologische diversiteit zonder de lasten te verhogen.

3.2.1 Natura 2000 (Ow Bal § 11.1)

Het onderdeel Gebiedsbescherming (§ 11.1) van de Besluit activiteiten leefomgeving van de Ow regelt de bescherming van de Nederlandse Natura 2000-gebieden. Hoewel het de meest strikte vorm van juridische bescherming betreft, is de reikwijdte van deze wet beperkt tot de grenzen van een Natura 2000-gebied en uitsluitend op die natuurwaarden ten aanzien waarvan daarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd.

Voor elk van de in het kader van Natura 2000 aangewezen gebieden zijn instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd, nader uitgewerkt in een beheerplan, die gelden als toetsingskader. Uitgaande van die instandhoudingsdoelstellingen dient nagegaan te worden of sprake is van conflicten met het duurzaam behalen van geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen en zo ja, of de wezenlijke kenmerken en waarden van een Natura 2000-gebied in het geding zijn. Voorgaande geldt sinds 29 mei 2019 ook weer onverkort voor effecten ten gevolge van depositie van stikstof, gevat onder de storingsfactor “Verzuring en Vermesting door stikstof uit de lucht (3 & 4)”; de generieke Passende Beoordeling voor het PAS, waarin rekening werd gehouden met de verschillende bron- en herstelmaatregelen, is niet langer bruikbaar als beoordelingskader.

Bij de beoordeling van effecten op instandhoudingsdoelstellingen is ook zogenoemde externe werking van belang. Dat wil zeggen dat ook beschouwd moet worden in hoeverre voorgenomen activiteiten buiten Natura 2000-gebieden negatieve effecten hebben op in deze gebieden geldende instandhoudingsdoelstellingen. In zoverre is de reikwijdte van de Omgevingswet onbegrensd, zo volgt uit staande jurisprudentie. In geval van emissie en depositie van stikstof is dit bijvoorbeeld relevant. Vaak vindt de emissie plaats (ver) buiten de grenzen van een Natura 2000-gebied, maar daalt de stikstof neer in Natura 2000-gebieden waar deze negatieve effecten heeft op de instandhoudingsdoelstellingen die daar gelden.

3.2.2 Beschermde soorten (Ow Bal § 11.2)

Het besluit activiteiten leefomgeving (Bal) van de Ow kent drie algemene beschermingsregimes waarin de voorschriften van de Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn en twee verdragen (Bern en Bonn) zijn geïmplementeerd en waarin aanvullende voorschriften zijn gesteld voor de dier- en plantensoorten die niet onder die specifieke voorschriften vallen, maar wel bescherming nodig hebben. Voor alle in het wild levende planten en dieren (dus ook voor soorten die niet zijn opgenomen in de Ow) geldt de specifieke zorgplicht conform Ow Bal artikel 11.27. Deze plicht houdt in dat iedereen ‘voldoende zorg’ in acht moet nemen voor alle in het wild levende planten en dieren en hun leefomgeving. Veelal komt de zorgplicht erop neer dat tijdens werkzaamheden negatieve effecten op planten en dieren zoveel mogelijk worden voorkomen, en dat bij de inrichting aandacht wordt besteed aan de realisatie van geschikt habitat voor plant en dier. De zorgplicht geldt altijd en voor alle planten en dieren, of ze beschermd zijn of niet, en in het geval dat ze beschermd zijn ook als vergunning of vrijstelling is verleend. De zorgplicht betekent niet dat geen effecten mogen optreden, maar wel dat dit, indien noodzakelijk, op zodanige wijze gebeurt dat de verstoring en eventueel lijden zo beperkt mogelijk is.

Beschermingsregimes

Het gaat om de volgende beschermingsregimes:

- *Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn (Ow Bal § 11.2.2)*
Dit zijn alle van nature in Nederland in het wild levende vogels (zoals bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn).
- *Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn (Ow Bal § 11.2.3)*
Dit zijn soorten die genoemd zijn in Bijlage IV bij de Habitatrichtlijn, Bijlage I of II bij het Verdrag van Bern en Bijlage II bij het Verdrag van Bonn.
- *Beschermingsregime andere soorten (Ow Bal § 11.2.4)*
Dit zijn soorten die genoemd zijn in Bijlage IX onder A en B van de Bal Ow. Het gaat hier om de bescherming van zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen, kevers en vaatplanten van nature voorkomend in Nederland.

Schadelijke handelingen

Elk van de beschermingsregimes kent zijn eigen schadelijke handelingen en vereisten voor vrijstelling of vergunning van deze verboden. De in de paragrafen 11.2.2 en 11.2.3 zijn een-op-een overgenomen uit de genoemde richtlijnen (zie Tabel 3-1) en verdragen en zijn uitsluitend van toepassing op de in deze richtlijnen en verdragen genoemde soorten. De bepalingen in paragraaf 11.2.4 zien toe op de ‘nationale’ andere soorten die zijn genoemd in de bijlage IX onder A en B bij de Bal Ow. Hiervoor geldt een kleiner aantal schadelijke handelingen.

Bij de toetsing aan het soortbeschermingsdeel van de Bal Ow wordt bepaald of beschermde plant- en diersoorten kunnen voorkomen in het onderzoeksgebied en of de functionaliteit van het leefgebied van deze soorten aangetast wordt als gevolg van het project, waardoor de gunstige staat van instandhouding in gevaar komt.

Tabel 3-1 Schadelijke handelingen Besluit activiteit leefgebieden Omgevingswet.

Schadelijke handelingen Vogelrichtlijn Ow Bal art.11.37	Schadelijke handelingen Habitatrichtlijn Ow Bal art.11.46	Schadelijke handelingen Andere soorten Ow Bal art. 11.54
Art. 11.37 1a. Het is verboden opzettelijk van nature in Nederland in het wild levende vogels van soorten als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn te doden of te vangen.	Art 11.46 1a Het is verboden in het wild levende dieren HR IV soorten (Verdrag Bern en Bonn) in hun natuurlijk verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen.	Art. 11.54 1a Het is verboden soorten opzettelijk te doden of te vangen.
Art. 11.37 1b Het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels als bedoeld in lid 1a te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen.	Art 11.46 1b Het is verboden dieren als bedoeld in lid 1a opzettelijk te verstoren.	Art. 11.54 1b Het is verboden de vaste voortplantingsplaatsen, rustplaatsen of eieren van dieren opzettelijk te beschadigen of te vernielen.
Art. 11.37 1c Het is verboden eieren van vogels als bedoeld in lid 1a te rapen en deze onder zich te hebben.	Art. 11.46 1c Het is verboden eieren van dieren als bedoeld in lid 1a in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen.	
Art. 11.37 1d Het is verboden vogels als bedoeld in lid 1a opzettelijk te storen.	Art 11.46 1d Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in lid 1a te beschadigen of te vernielen.	Art. 11.54 1c Het is verboden plantensoorten in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.
Art. 11.37 3 Het verbod geldt niet als de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.	Art. 11.46 1e. Het is verboden planten HR (en Verdrag van Bern) in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen	

Opzettelijkheid

In de Ow is voor veel schadelijke handelingen de term opzettelijk van toepassing. Niet-opzettelijke handelingen, waarbij schadelijke handelingen overtreden worden, zijn niet verboden. Daarbij is van belang dat het Europese Hof van Justitie in zijn jurisprudentie heeft bepaald dat onder opzet ook voorwaardelijke opzet moet worden begrepen: “Daarvan is sprake als iemand een handeling verricht en daarbij bewust de aanmerkelijke kans aanvaardt dat zijn gedragingen schadelijke gevolgen hebben voor een dier of plant”.

Wezenlijke invloed

Met de term ‘wezenlijke invloed’ wordt bedoeld op een wezenlijk negatieve invloed op een soort of populatie. Om te bepalen of sprake is van een wezenlijk (negatieve) invloed dienen de effecten van de activiteiten of werkzaamheden op de populatie te worden onderzocht. Of hiervan sprake is hangt af van de lokale, regionale, landelijke en Europese stand van de soort. Op welk van deze niveaus de effecten op een soort moeten worden onderzocht, hangt af van de soort. Er is geen sprake van een wezenlijke invloed wanneer de populatie de mogelijke negatieve effecten van de activiteiten of werkzaamheden zélf op een zodanige wijze (bijvoorbeeld doordat voldoende uitwijkmogelijkheden zijn naar een volwaardig leefgebied elders)

teniet kan doen dat er geen invloed is op de huidige staat van instandhouding van de soort. In alle gevallen geldt proportionaliteit. Effecten op een zeer zeldzame soort zullen op een lager niveau moeten worden gezien dan een zeer algemene soort. Bij soorten die zich niet over grote afstanden kunnen verplaatsen, zoals amfibieën, reptielen, planten en veel soorten insecten, is eerder sprake van een wezenlijk negatieve invloed dan bij soorten die zich over grotere afstanden kunnen verplaatsen. Verder is van belang of het effect van tijdelijke of permanente aard is. Van tijdelijke effecten kan een populatie van een soort zich over het algemeen gemakkelijker herstellen dan wanneer het om een aanhoudend negatief effect gaat.

3.3 Overige wet-, regelgeving, en richtlijnen

3.3.1 Kaderrichtlijn Mariene Strategie

De Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie (hierna: KRM) verplicht de EU-lidstaten een strategie te ontwikkelen om in 2020 in het eigen zeegebied – voor Nederland het Nederlandse deel van de Noordzee - een goede milieutoestand te bereiken en/of te behouden en maatregelen te nemen die ervoor zorgen dat de daarvoor gestelde doelen worden bereikt. Het heeft betrekking op de thema's (descriptor) biodiversiteit, niet-inheemse soorten, commerciële geëxploiteerde soorten vis, schaal- en schelpdieren, voedselwebben, eutrofiëring, integriteit zeebodem/benthische habitats, hydrografie, vervuilende stoffen, zwerfvuil, en toevoer van energie, o.m. onderwatergeluid.

Aan de basis van de mariene strategie voor de Noordzee ligt een toekomstbeeld van een schone, gezonde en productieve zee, zoals uitgewerkt in de ontwerp Beleidsnota Noordzee 2016-2021. Het ecosysteem functioneert optimaal en is veerkrachtig, het water is schoon en het gebruik van de Noordzee is duurzaam. Daarmee biedt de Noordzee perspectieven voor zowel natuur en milieu als voor gebruik door de mens en economische sectoren. De ecosysteembenadering en het voorzorgsbeginsel zijn uitgangspunt voor het beleid om bij toenemend gebruik van de Noordzee ook de goede milieutoestand te kunnen bereiken en behouden.

In het kader van de KRM wordt getoetst of de huidige milieutoestand of het behalen van een goede milieutoestand door de KRM geïmplementeerde maatregelen wordt belemmerd. In de toetsing wordt onderzocht of de geplande activiteiten een effect hebben op de (goede) milieutoestand door te kijken naar de effecten op de descriptor. Daarbij zijn de descriptor **D1 Biodiversiteit**, **D4 Voedselweb**, **D6 Bodemintegriteit** en **D11 Toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid** voor dit project het meest relevant. Volledigheidshalve worden alle descriptor behandeld.

Als onderdeel van de maatregelen uit de KRM zijn op 8 maart 2023 visserijbeperkingen ingesteld in het Natura 2000-gebied Friese Front (Europese Commissie, 2023). Deze maatregelen zijn gericht op het beschermen van onder andere het benthische ecosysteem (D6 Bodemintegriteit) en vogelsoorten zoals de zeekoet (D1 Biodiversiteit). Binnen specifieke zones van het gebied is bodemberoerende visserij verboden en geldt jaarlijks een seizoenssluiting voor visserij met kieuw- en warnetten van 1 juni tot en met 30 november om de zeekoet te beschermen. Deze maatregelen dragen bij aan het bereiken van een goede milieutoestand en zijn daarmee relevant voor de beoordeling van de milieutoestand van het Nederlandse deel van de Noordzee.

3.3.2 OSPAR

Het OSPAR-verdrag heeft tot doel het mariene milieu van de Noordoost-Atlantische Oceaan (inclusief de Noordzee) te beschermen door middel van internationale samenwerking. Dit gebeurt door vervuiling van het mariene milieu te voorkomen en te beëindigen, de maritieme sector te beschermen tegen de negatieve effecten van menselijke activiteiten (voor de bescherming van de menselijke gezondheid en het mariene ecosysteem) en het herstellen van beschadigde mariene gebieden. Het Verdrag beoogt ook te zorgen voor

een duurzaam beheer van de betrokken gebieden. De deelnemende landen stellen individueel en collectief programma's en maatregelen vast en coördineren hun beleid en strategieën. Enkele principes zijn van toepassing:

- Het voorzorgsbeginsel (het nemen van voorzorgsmaatregelen wanneer er een redelijk vermoeden bestaat dat er negatieve effecten op het milieu zijn, zelfs als er geen bewijs is). Het "vervuiler betaalt-principe".
- Gebruik de beste beschikbare technieken, de beste milieupraktijk en schone technologieën.

3.3.3 ASCOBANS

ASCOBANS (Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic, Northeast Atlantic, Irish and North Seas) behandelt kleine walvisachtigen en alle tandwalvissen met uitzondering van de potvis. Grote walvisachtigen worden behandeld in het wereldwijde verdrag van de Internationale Walvisvaart Commissie (de 1946 International Convention for the Regulation of Whaling ofwel het Internationaal walvisvaartverdrag). De voornaamste doelstelling van ASCOBANS is tot een betere samenwerking te komen over onderzoek en maatregelen voor een betere bescherming van kleine walvisachtigen, met aandacht voor:

- De coördinatie van onderzoek, onder meer van migraties, ziektes, bedreigingen, belangrijke gebieden, het gebruik van gestandaardiseerde methoden.
- Het identificeren van nuttige maatregelen voor de bescherming en het beheer van leefgebieden van kleine walvisachtigen; onderwerpen zijn vervuiling, bijvangst in visserij, voedselproblemen, geluidsoverlast, invloed van scheepvaart.
- Het uitbouwen van een nationaal netwerk voor interventie bij strandingen, met vooral aandacht voor het uitvoeren van autopsie op gestrande dieren voor het bepalen van de doodsoorzaak, het nemen van weefselstalen voor toekomstig onderzoek en het uitbouwen van een gegevensbank.
- Het opstellen van informatieprogramma's voor het grote publiek (meldingen van waarnemingen en strandingen, bewustmaking van de noodzaak van maatregelen), en voor vissers (bewustmaking, meldingen van bijvangsten en overdracht van bijgevangen dieren).

In het kader van het ASCOBANS-verdrag is als interim doel voor bruinvissen gesteld dat de populatie niet onder 80% van het draagkracht-niveau mag komen. Het is niet bekend wat dit niveau op het NCP is. Het met grote zekerheid in stand houden van de populatie op minimaal 95% van de huidige omvang als gevolg van de aanleg van windparken op zee voor de gehele periode 2016-2030 kan als een veilige keuze worden beschouwd (Heinis et al., 2019).

4 Huidige natuurwaarden

In dit hoofdstuk worden gebieden met bijzondere ecologische waarden in de omgeving van het projectgebied beschreven. Bijzondere ecologische gebieden zijn: de Noordzee, Natura 2000-gebieden en KRM-gebieden. In de bijlagen zijn de instandhoudingsdoelstellingen voor de verschillende Natura 2000-gebieden opgenomen.

4.1 Beschermde gebieden

4.1.1 Friese Front

Het Natura 2000-gebied Friese Front is een zeegebied ten Noorden van de Waddeneilanden op ongeveer 80 km uit de kust. Het gebied heeft een oppervlak vergelijkbaar met de Nederlandse Waddenzee (288.000 ha) en vormt een overgangszone tussen de ondiepe zuidelijke en de diepe centrale Noordzee. In deze overgangszone komen verschillende watermassa's samen, wat een front veroorzaakt met een verhoogde biologische productie en een verhoogde biodiversiteit van het bodemleven. Het Friese Front is hierdoor een belangrijk foerageergebied voor vogels en is uitsluitend Vogelrichtlijngebied. Het gebied is alleen voor de zeekoet (*Uria aalge*) aangewezen, omdat de soort er in de zomer en de herfst in internationaal belangrijke aantallen (meer dan 15.620 individuen) voorkomt (Van Bemmelen et al., 2013). Na de broedperiode in het voorjaar, zwemmen de ruiende vaders met hun jongen, die nog niet kunnen vliegen, naar het Friese Front om de jongen groot te brengen (foerageer- en rustgebied) en om te ruien. In deze kwetsbare periode is het Friese Front voor hen onmisbaar. Zeekoeten zijn voornamelijk van juli tot oktober te vinden op het Friese Front met piek-aantallen in september-oktober (Ministerie van Economische Zaken, 2014). De instandhoudingsdoelstelling voor de zeekoet is behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied en behoud van de populatie. De zeekoet heeft een gunstige staat van instandhouding (Bijlage A2).

4.1.2 Noordzeekustzone

Het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone ligt op een afstand van 44 km (gemeten tot aan de grens van het beschermde gebied). Het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone loopt van Bergen aan Zee tot Rottumeroog, tussen de hoogwaterlijn en de 20 m dieptelijn. Het is een gebied van ca. 1.500 km² dat bestaat uit kustwateren, ondiepten, enkele zandbanken en de stranden van noordelijk Noord-Holland en de Waddeneilanden. De kustwateren bestaan uit 'permanent met zeewater overstromde zandbanken' (H1110) die maximaal twintig meter diep liggen (Ministerie van Economische Zaken, 2014b). De Noordzeekustzone is aangewezen vanwege het voorkomen van 7 habitattypen, 7 habitatrichtlijnsoorten (1 vaatplant, 3 vissoorten en 3 zeezoogdiersoorten), 3 broedvogelsoorten en 18 niet broedvogelsoorten (Bijlage A3).

4.1.3 KRM

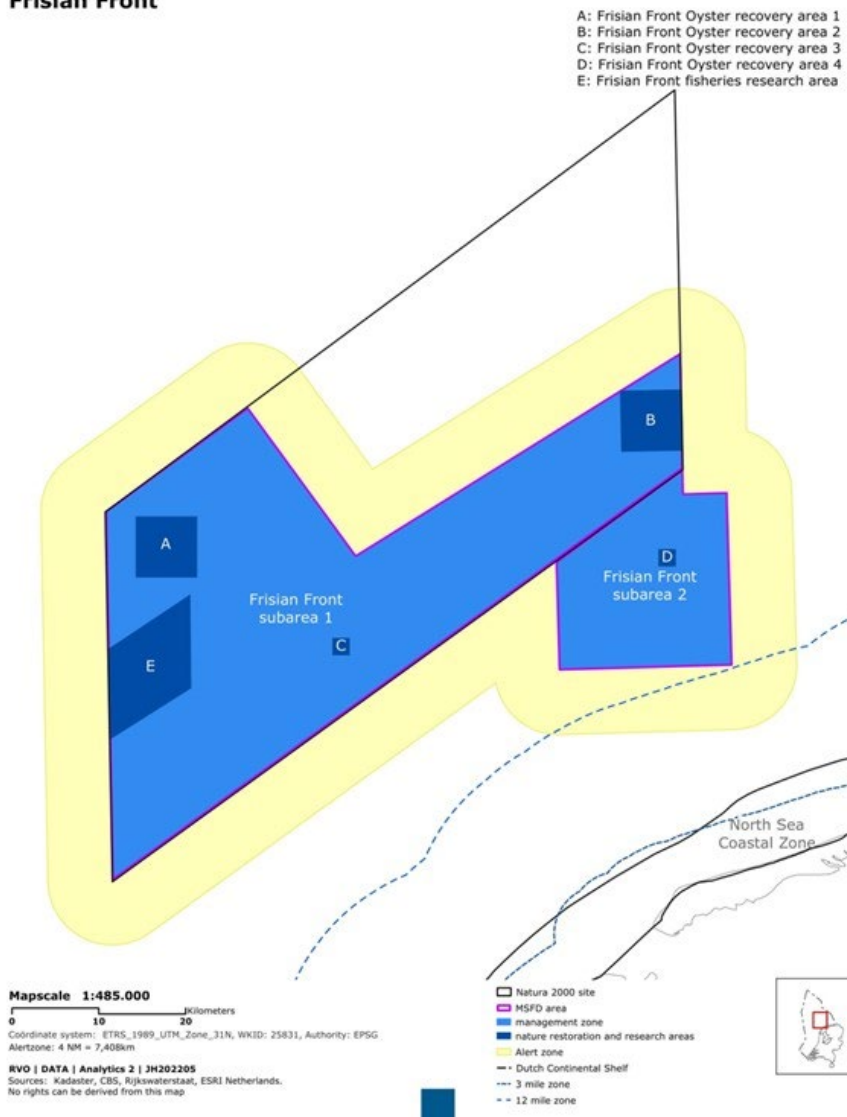
Oesterherstelgebieden Friese Front

Conform het Noordzeeakkoord (NZA) is het oostelijke KRM-gebied van het Friese Front uitgebreid met 1.014 km². In het deel dat overlapt met het Vogelrichtlijngebied Friese Front is een verbod in werking getreden op alle vormen van visserij. Naast de uitbreiding van gebieden is één van de maatregelen uit het NZA het aanwijzen van een gebied voor oesterherstel ter grootte van 100 km² binnen de *no fishery zone* in het Friese Front. Het gaat om vijf gebieden die zijn aangewezen voor oesterherstel (zones A, B, C, D, E), waarbij zone E is uitgesloten voor bodemberoerende visserij (Figuur 4-1). De maatregel draagt bij aan het behalen van milieudoel D6T5 terugkeer en herstel van biogene riffen, waaronder platte-oesterbanken.

In Figuur 4-1 zijn de aangewezen oesterherstelgebieden in het Friese Front weergegeven. De afstand van de beoogde locatie van platform L7-F tot het gebied waar geen bodemberoerende visserij mag plaatsvinden

(zone E) is ca. 13 km. De afstand van het platform L7-F tot het dichtstbijzijnde oesterherstelgebied (zone C) is 25 km.

Frisian Front



Figuur 4-1. Oesterherstelgebieden in het Friese Front. A en B: Oesterherstelgebieden van elk 50 km². C en D: Pilotgebieden oesterherstel. E: Onderzoek naar impact van bodemberoering.

4.2 Beschermde soorten

Tabel 4-1 beschrijft de beschermde soorten die mogelijk in en rondom het projectgebied voorkomen. Ook is per soort aangegeven of ze daadwerkelijk aanwezig zijn in het projectgebied en onder welke beschermingsregime ze vallen. Een uitgebreidere beschrijving van de beschermde soorten is opgenomen in Bijlage A4. In hoofdstuk 5 worden de effecten op de soorten en habitattypen die mogelijk in het projectgebied voorkomen beschreven.

Tabel 4-1. Samenvatting van relevante beschermde soorten voor effectbeoordeling, de kans van voorkomen en het bijbehorende beschermingsregime.

Soortgroep	Mogelijk voorkomende soorten	Mogelijk aanwezig?	Kans van voorkomen	Beschermingsregime Bal	
				Natura 2000	Flora en fauna
Habitattypen	n.v.t.	Nee	n.v.t.		
Vissen	Zeeprik	Nee		Noordzeekustzone	Art. 11.46
	Rivierprik	Nee		Noordzeekustzone	Art. 11.46
	Fint	Nee		Noordzeekustzone	Art. 11.46
	Elft	Nee			Art. 11.46
	Steur	Ja	Incidenteel/Periodiek		Art. 11.46
	Noordzeehouting	Ja	Incidenteel/Periodiek		Art. 11.46
Zeezoogdieren	Bruinvis	Ja	Groot/Frequent	Noordzeekustzone	Art. 11.46
	Grijze zeehond	Ja	Groot/Frequent	Noordzeekustzone	Art. 11.54
	Gewone zeehond	Ja	Groot/Frequent	Noordzeekustzone	Art. 11.54
	Dwergvinvis	Ja	Incidenteel/Periodiek		Art. 11.46
	Witsnuitdolfijn	Ja	Incidenteel/Periodiek		Art. 11.46
	Tuimelaar	Ja	Incidenteel/Periodiek		Art. 11.46
	Bultrugwalvis	Ja	Incidenteel/Periodiek		Art. 11.46
Vogels	Zeekoet	Ja	Groot/Frequent	Friese Front	Art. 11.37, Bern-conventie
	Alk	Ja	Groot/Frequent		Art. 11.37, Bern-conventie
	Papegaaiduiker	Ja	Incidenteel/Periodiek		Art. 11.37
	Jan van Gent	Ja	Groot/Frequent		Art. 11.37, Bern-conventie

Soortgroep	Mogelijk voorkomende soorten	Mogelijk aanwezig?	Kans van voorkomen	Beschermingsregime Bal	
				Natura 2000	Flora en fauna
	Noordse stormvogel	Ja	Klein/sporadisch		Art. 11.37, Bern-conventie
	Drieteenmeeuw	Ja	Groot/Frequent		Art. 11.37, Bern-conventie
	Roodkeelduiker	Ja	Klein/Sporadisch	Noordzeekustzone	Art. 11.37
	Parelduiker	Ja	Klein/Sporadisch	Noordzeekustzone	Art. 11.37
	Dwergmeeuw	Ja	Klein/Sporadisch	Noordzeekustzone	Art. 11.37
	Visdief	Ja	Klein/Sporadisch		Art. 11.37
	Zilvermeeuw	Ja	Klein/Sporadisch		Art. 11.37
	Kleine mantelmeeuw	Ja	Klein/Sporadisch		Art. 11.37
	Grote mantelmeeuw	Ja	Klein/Sporadisch		Art. 11.37
	Grote jager	Ja	Klein/Sporadisch		Art. 11.37
	Grote stern	Ja	Klein/Sporadisch		Art. 11.37
Trekvogels	Diverse soorten	Ja	Klein/Sporadisch		
Vleermuizen	Ruige dwergvleermuis	Ja	Klein/Sporadisch		Art. 11.46
	Rosse vleermuis	Ja	Klein/Sporadisch		Art. 11.46

5 Voortoets - Beschrijving van de effecten

De effectenindicator⁵ geeft een overzicht van mogelijke effecten op beschermde habitats en/of soorten. Op basis van de effectindicator voor olie- en gaswinning en de natuurgebieden op de Noordzee en Tamis et al. (2011) zijn de volgende storingsfactoren van toepassing op de voorgenomen activiteit:

- Verstoringsfactor door geluid en trillingen. Onderscheid wordt gemaakt tussen boven- en onderwatergeluid. Het effect van onderwatergeluid hangt af van het type (impuls of continue) geluid en de gevoeligheid van de soorten.
- Optische verstoring en licht. Dit kan leiden tot verstoring van gedrag van bepaalde soorten. De werkzaamheden zijn een continu proces waardoor er na de astronomische schemering nog licht aanwezig is.
- Oppervlakteverlies. Beschermde habitattypen kunnen worden aangetast door oppervlakteverlies. Daarnaast kunnen bepaalde soorten een verkleining van hun leefgebied ondervinden.
- Verstoring van de bodem en verandering dynamiek substraat. Door werkzaamheden kan de bodem verstoord worden en sediment opgewerveld worden. Het opgewervelde sediment kan de aanwezige bodemfauna bedekken, waardoor organismen kunnen afsterven. Ook kunnen er door de geplande werkzaamheden veranderingen in de stroming ontstaan met als gevolg invloeden op lokale sedimentatieprocessen.
- Vertroebeling. Door vertroebeling van de waterkolom kunnen bodemdieren en zichtjagers (zoals bepaalde vissen en zeevogels) hinder ondervinden, wat bijvoorbeeld kan leiden tot een verminderd foerageersucces.
- Sedimentatie. Wanneer grote hoeveelheden gesuspendeerd materiaal neerslaan kan een verhoogde sedimentatie een verstikkende werking hebben op bijvoorbeeld bodemdieren.
- Verontreiniging. Bij verontreiniging is sprake van een verhoogde concentratie schadelijke stoffen. Dit kan effect hebben op individuele soorten, populatieniveau, habitats en gevoelige ecologische processen beïnvloeden.
- Emissies. Emissies naar de lucht betreffen verbrandingsgassen van o.a. dieselmotoren. Emissies kunnen een verzurende werking hebben op habitats.

In Tabel 5-1 is een overzicht weergegeven van de verschillende verstoringsfactoren per fase van de voorgenomen activiteit en de verwachte effecten per soortgroep. In de volgende paragrafen worden per verstoringsfactor de mogelijke effecten per soortgroep beschreven en wordt aangegeven of significant negatieve effecten wel of niet op voorhand kunnen worden uitgesloten. Hierbij is uitgegaan van een worst-case scenario waarbij maximale effecten zijn beschouwd. Als significant negatieve ecologische effecten niet op voorhand kunnen worden uitgesloten, worden de effecten nader beoordeeld in een Passende Beoordeling (hoofdstuk 6) en Soortentoets (hoofdstuk 7). Onderstaand worden eerst de verstoringsfactoren beschreven, waarna een conclusie per verstoringsfactor volgt.

⁵ *Beschermde natuur in Nederland (alterra.nl)*

Projectgerelateerd

Tabel 5-1. Overzichtstabel van typen verstoringen, per fase van de voorgenomen activiteit, die verwacht worden op verschillende soortgroepen.

	Aanleg fase	Boorfase	Operationele fase	Habitattypen	Bodemdieren	Vissen	Zeezoogdieren	Vogels	Vleermuizen
Bovenwatergeluid									
Transportbewegingen	X	X	X				X	X	X
Hei- en boorwerkzaamheden	X	X					X	X	X
Fakkelen		X						X	X
Onderwatergeluid									
Transportbewegingen	X	X	X		X	X	X	X	
Hei- en boorwerkzaamheden	X	X			X	X	X	X	
Optische verstoring en licht									
Aanwezigheid helikopters en schepen	X	X	X				X	X	
Aanwezigheid platform			X					X	
Werkverlichting	X	X	X				X	X	X
Fakkelen		X						X	X
Oppervlakteverlies									

Projectgerelateerd



Installatie productieplatform L7-F	X		X		X	X			
Erosiebescherming	X		X		X	X			
Boren putten		X			X	X			
Verstoring van de bodem en verandering dynamiek substraat									
Boor- en productieplatform	X	X	X		X				
Trenchen/jetten pijpleiding	X				X	X	X	X	
Vertroebeling									
Pijpleiding leggen	X				X	X	X	X	
Lozingen boorgruis en boerspoeiing		X			X	X	X	X	
Sedimentatie									
Pijpleiding leggen	X	X			X	X			
Lozingen boorgruis en boerspoeiing		X			X	X			
Verontreiniging									
Lozingen boorgruis en boerspoeiing		X			X	X	X	X	
Lozingen verontreinigd water		X			X	X	X	X	

5.1 Verstoringen door trillingen en geluid

Geluidsbelasting en trillingen kunnen leiden tot stress of verstoring van natuurlijk gedrag van verschillende diersoorten. Verder kan deze verstoring ertoe leiden dat individuen tijdelijk vluchten of permanent het leefgebied verlaten. Verstoring door trillingen en geluid zal in dit project voornamelijk optreden als gevolg van het heien van de conductors van de putten, het heien van de verankeringspalen van het nieuwe platform, het boren van de putten, en scheepsbewegingen. Ook komt er geluid vrij van helikopters die worden ingezet voor het transport van materiaal en bemanning.

Onderscheid wordt gemaakt tussen bovenwatergeluid en onderwatergeluid. Voor het onderhavig project zijn geluid en trillingen relevant voor de **aanleg-, boor-, productie- en ontmantelingsfase**.

Tijdens de **aanlegfase** treedt geluidsverstoring op door de inzet van schepen en helikopters en het heien van de verankeringspalen van productieplatform L7-F. In de aanlegfase zal ook een survey schip worden ingezet om de zeebodem in kaart te brengen na aanleg van de pijpleiding. Verstoring door trillingen en geluid zal voornamelijk optreden als gevolg van het varen van het survey tracé en in de inzet van de *sub-bottom profiler*. In de **boorfase** komt geluid vrij bij het heien van de conductors van de putten, het boren van de putten, en het fakkelen tijdens het schoonproduceren. Activiteiten in de **ontmantelingsfase** bestaan uit het schoonmaken van de installaties en het afsluiten van de putten. De geluidsverstoring die hierbij optreedt is vergelijkbaar met de aanleg- en boorwerkzaamheden.

In Tabel 5-2 is een overzicht opgenomen van activiteiten die geluidsemissies veroorzaken en de bijbehorende 60 dB(A) verstoringcontouren.

Tabel 5-2. Afstand van de bron tot geluidcontouren LAeq,24u in dB(A) voor de afzonderlijke activiteiten (Royal HaskoningDHV, 2025a).

Activiteit	Tijdsduur totaal ⁶	Afstand contour 60 dB(A) LAeq,24u
Aanlegfase		
Plaatsen productieplatform	Ca. 2 weken	
▪ Heien verankeringspalen	2 dagen	600 m
▪ Werkschepen	Ca. 2 weken	100 m
Aanleg leiding	10-12 weken	
▪ Werkschepen		200 m
Boorfase		
Heien conductors putten	3 dagen	850 m
Boren putten	61 dagen (opwerken L7-F1) 83 dagen (L7-F2) 83 dagen (L7-F3)	210 m
Fakkelen	Maximaal 3 dagen	200 m
Productiefase		
Productie-installaties (gasbehandeling)	Gehele productiefase, continu	160 m
Transporten (productiefase)		

⁶ De opgegeven tijdsduur is de totale tijd over het project. Deze tijd kan aaneengesloten plaatsvinden maar kan ook verdeeld zijn over een aantal periodes.

Activiteit	Tijdsduur totaal ⁶	Afstand contour 60 dB(A) LAeq,24u
Helikopters	Periodiek	1.700 m
Schepen	Periodiek	100 m

5.1.1 Bovenwatergeluid

5.1.1.1 Scheepvaart- en helikopterkeer

Voor de werkzaamheden in zowel de **aanleg-, boor- als productiefase** zullen er schepen en helikopters worden ingezet (zie voor details paragraaf 2.9). Zoals opgemerkt wordt ook een survey schip bij de aanleg van de pijpleiding. Voor schepen geldt dat deze over het algemeen meer geluid produceren naar mate de grootte van het schip toeneemt. Naast de grootte van het schip hebben ook het type motor, de lading, de vaarsnelheid en de weersomstandigheden invloed op het geluidsniveau.

Tevens kan het geluid van helikopters tot verstoring leiden. Net zoals bij schepen hebben het type helikopter en motor, de lading, de vliegsnelheid en weersomstandigheden invloed op het geluidsniveau. Doorgaans mijden zeevogels een gebied bij een geluidsniveau van > 60 dB(A). Helikopterbezoeken van het platform hebben een grote geluidsproductie, maar zijn kortdurend. De 60 dB(A)-contour van helikopterbewegingen ligt tijdens de start en kruisvlucht op 1.000 m (Van Hout, 2020). Tijdens de landingsprocedure ligt de 60 dB(A)-contour op 1.700 m (Tabel 5-2).

Bovenwatergeluid dat wordt geproduceerd door schepen en helikopters heeft mogelijk negatieve effecten op aanwezige zeezoogdieren, vogels en vleermuizen.

Effecten op zeezoogdieren

Verstoring van bovenwatergeluid op bruinvissen is onwaarschijnlijk, omdat bruinvissen enkel tijdens het ademen of rusten tijdelijk en slechts gedeeltelijk boven water aanwezig zijn. Daarnaast maakt deze soort gebruik van een groot deel van de waterkolom, waardoor bij een toename in bovenwatergeluid het wateroppervlak tijdelijk vermeden kan worden door naar dieper water uit te wijken (tot maximaal 200 m diepte) (Zoogdierverseniging, n.d.-a).

Bovenwatergeluid kan wel effect hebben op zeehonden. Gewone en grijze zeehonden zijn vooral langere tijd bovenwater wanneer deze uitrusten op zandbanken. De zandplaat Noorderhaaks die vlak bij de haven van Den Helder is gelegen wordt veel door zeehonden gebruikt om te rusten, pups te zogen en om te verharen. Zeehonden zijn gevoelig voor verstoring op hun ligplaatsen en in hun foerageergebied. Verstoring leidt in eerste instantie tot een verhoogde alertheid. Langdurige verstoring kan leiden tot een verandering van het gebruik van het leefgebied, of tot het verlaten van het gebied (Reijnders et al., 2000). Daarbij is het belangrijk dat zeehonden in de buurt van de plaat kunnen foerageren.

Door de toename in scheepvaartbewegingen vanuit de haven van Den Helder langs de Noorderhaaks, kunnen rustende, zogende en verharende zeehonden worden verstoord door extra geluidsverstoring met als gevolg verminderde foerageermogelijkheden. Echter, het gaat hier om een drukke scheepvaartroute waarbij de toename van enkele schepen niet zal leiden tot extra verstoring van aanwezige zeehonden. Ook houden de schepen een afstand van 1.200-1.500 m aan tot de ligplaatsen van de zeehonden.

In het projectgebied op open zee, waar ook de survey als onderdeel van de aanleg van de pijpleiding uitgevoerd zal worden, zijn geen rustplaatsen van zeehonden aanwezig. De survey duurt daarnaast één dag met één schip. Zeehonden zijn op open zee ook zeer mobiel, waardoor de soorten kunnen uitwijken

van aanwezige schepen. Significant negatieve effecten van bovenwatergeluid als gevolg van transportbewegingen zijn op voorhand uit te sluiten.

Conclusie

Door de toename in scheepvaart- en helikopterterverkeer kan verstoring door bovenwatergeluid optreden. Zeehonden zijn gevoelig voor dit type verstoring tijdens het rusten, het zogen van pups en het verharren op zandplaat Noorderhaaks. In de buurt van Noorderhaaks is echter reeds een drukbevaren route aanwezig, waardoor aangenomen kan worden dat een toename van enkele schepen en helikopters niet tot extra verstoring zal leiden. Zowel voor schepen als voor helikopters wordt L7-F opgenomen in bestaande routes, dit zal dus niet tot extra passages van Noorderhaaks leiden. Significant negatieve effecten op zeezoogdieren door bovenwatergeluid kunnen op voorhand worden uitgesloten.

Effecten op vogels

Scheepvaart

Volgens Tamis et al. (2011) lijken veel op zee voorkomende vogelsoorten soorten nauwelijks gevoelig te zijn voor bovenwatergeluid. Onder deze vogelsoorten vallen onder andere diverse (roof)meeuwen zoals de grote jager, dwergmeeuw, kleine mantelmeeuw, grote mantelmeeuw en pelagische soorten zoals de zeezoet. Voor een aantal van de aanwezige vogelsoorten in het projectgebied geldt dat het niet bekend is of deze soorten gevoelig zijn voor bovenwatergeluid, waaronder de alk, jan van gent, noordse stormvogel, drieteenmeeuw en zilvermeeuw. Onderzoek toont echter aan dat verstoringen door geluid van marien verkeer, in tegenstelling tot andere verstoringen zoals verontreiniging en verstoring door licht en aanwezigheid, vaak een laag risico zijn voor zeevogels (Furness & Wade, 2012; Lieske et al., 2019). Uit verschillende studies blijkt dat er bij sommige soorten zelfs gewinning op kan treden (Kleijn, 2008; Smit, 2004).

Het gaat daarbij om een kleine toename in het aantal scheepvaartbewegingen in vergelijking tot het huidige verkeersbeeld in de kustzone en het centrale deel van de Noordzee (Tabel 5-3). Vogels hebben voldoende uitwijkmogelijkheden om het projectgebied te vermijden, waardoor effecten van bovenwatergeluid van schepen op de meeste vogelsoorten zijn uit te sluiten. De zeezoet is hierop een uitzondering. De soort is in de ruiperiode (juli t/m oktober) erg gevoelig voor verstoring. Omdat de effecten van geluid van schepen vaak voorafgaan aan effecten van aanwezigheid en licht, worden de effecten van geluid, licht en aanwezigheid van schepen op de zeezoet als geheel verder beoordeeld in paragraaf 5.2.

Tabel 5-3. Inzet van schepen en helikopters tijdens de aanleg-, boor- en productiefase.

Fase van het project	Type verkeer	Type bewegingen	Aantal schepen/ helikopters per week	Tijdsduur
Aanlegfase	<i>Schepen</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Meerdere werkschepen (heavy lift schip, pijplegship). ▪ Eén of meerdere wachtschepen. ▪ Eén ondersteuningsvaartuig bij duikwerkzaamheden. ▪ Aan- en afvoer van personeel, materiaal, brandstof en afvalstoffen vanuit en naar Den Helder. ▪ Eén survey schip. 	4-6 schepen per week, naast één survey schip in totaal	1 week voor aanleg platform, 10-12 weken voor de aanleg van de pijpleiding, 1 dag voor de survey
	<i>Helikopters</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aan- en afvoer van personeel, materiaal, brandstof en 	1 helikopter per week	1 week voor het platform

Fase van het project	Type verkeer	Type bewegingen	Aantal schepen/helikopters per week	Tijdsduur
		afvalstoffen vanuit en naar Den Helder.		
Boorfase	<i>Schepen</i>	<ul style="list-style-type: none"> De aan- en afvoer van het boorplatform met behulp van meerdere sleepboten. Eén wachtschip voor het op veilige afstand houden van scheepvaart tijdens de werkzaamheden. 	4-6 schepen per week	Put #1 (L7-F1 re-entry): 61 dagen Put #2 (L7-F2): 83 dagen Put #3 (L7-F3): 83 dagen
	<i>Helikopters</i>	<ul style="list-style-type: none"> Aan- en afvoer van personeel, materiaal, hulpstoffen, brandstof en afvalstoffen vanuit en naar Den Helder. 	6 helikopters per week	Put #1 (L7-F1 re-entry): 61 dagen Put #2 (L7-F2): 83 dagen Put #3 (L7-F3): 83 dagen
Productiefase	<i>Helikopters</i>	<ul style="list-style-type: none"> Aan- en afvoer van personeel (crew change) voor bediening van bemande platform. 	4 helikopters per week	10-15 jaar
	<i>Schepen</i>	<ul style="list-style-type: none"> Supply vessel voor de aan- en afvoer van materiaal, brandstof en afvalstoffen. 	1 schip per 2 weken	10-15 jaar

*Helikopter*verkeer

Op het platform L7-F zal een helikopterdek worden geplaatst om helikopter

Vogels kunnen worden verstoord door het geluid van helikopters. Het effect van helikopters op vogels is zeer afhankelijk van de omstandigheden: de periode van het jaar, of er regelmatig of zeer onregelmatig wordt gevlogen, of er in een rechte lijn wordt gevlogen of cirkelbewegingen worden gemaakt, etc. Bij regelmatige vluchten kan er gewinning optreden (Van der Griff & De Molenaar, 2008). Het 60 dB(A)-geluidsniveau van een helikopter, vliegend op een hoogte tussen 35 en 180 m, ligt op 1.400 m afstand. Vliegend op een hoogte van 600 m bedraagt deze afstand 1.300 m (Royal HaskoningDHV, 2020).

Uit verschillende onderzoeken (Bruderer, 2005; Smit et al., 2008) blijkt dat bij een vlieghoogte van 450 m of hoger verstoring van vogels door overvliegende helikopters verwaarloosbaar is. De grootste geluidsverstoring treedt op bij het landen en opstijgen. Landen en opstijgen van helikopters is een activiteit met een beperkte duur (enkele minuten).

Voor veel op zee voorkomende vogelsoorten wordt niet verwacht dat een toename in transportbewegingen per helikopter leidt tot langdurige en grootschalige verstoring. De grootste toename wordt verwacht tijdens de **aanleg- en boorfase**, maar dit is van tijdelijke aard. Daarnaast geldt dat het verspreidingsgebied voor

op zee voorkomende vogelsoorten (zoals boven genoemd) ruim is. De soorten mobiel zijn en daarbij voldoende uitwijkmogelijkheden beschikbaar blijven.

Een toename in transportbewegingen tijdens de kritische periode van de zeezoet is onvermijdelijk tijdens de **productiefase**. Vanwege de beperkte mobiliteit tijdens de ruiperiode is de zeezoet gevoeliger voor verstoring.

Conclusie

Door de toename in scheepvaart- en helikopterkeer kan verstoring door bovenwatergeluid optreden. Veel vogelsoorten vertonen echter nauwelijks gevoeligheid voor bovenwatergeluid. Significant negatieve effecten op vogels door bovenwatergeluid, als gevolg van transportbewegingen, kunnen op voorhand worden uitgesloten. **Voor de zeezoet geldt echter dat de soort erg gevoelig is voor verstoring tijdens de ruiperiode (juli t/m oktober). Significant negatieve effecten zijn daarom niet uit te sluiten. Daarnaast is vaak moeilijk onderscheid te maken tussen verstoring door bovenwatergeluid en dat van bijvoorbeeld optische verstoring en licht. De effecten van verstoring door schepen en helikopters op de zeezoet worden daarom verder beoordeeld in paragraaf 5.2.**

Effecten op vleermuizen

Vleermuizen zijn gevoelig voor verstoring tijdens de winterslaap. Activering in deze periode tast de energiereserves aan en vermindert het vermogen om de winter te overleven. Herhaaldelijke verstoringen kunnen leiden tot een verminderd broedsucces (Kleijn, 2008). Winterverblijven van de ruige dwergvleermuis en de rosse vleermuis komen echter niet voor in het projectgebied.

Buiten de winterslaap zijn vleermuizen vermoedelijk minder gevoelig voor verstoring. Vleermuizen zijn voor navigatie en het bemachtigen van voedsel wel afhankelijk van echolocatie. Uit experimentele studies blijkt dat de frequentie van echolocatie signalen van vleermuizen veel hoger is (20-100 kHz) dan de dominante frequentie van menselijk geluid (Kleijn, 2008). Geluid van scheepvaart is bijvoorbeeld vaak laagfrequent; maximaal 100 Hz voor een groot cargo schip (Hildebrand, 2009). Hierdoor ontstaat er naar verwachting geen overlap in de frequenties tijdens echolocatie, en is het dus niet aannemelijk dat vleermuizen worden gehinderd in echolocatie. Ook kunnen vleermuizen zich vrij gemakkelijk aanpassen om geen last te hebben van verstorende of maskerende signalen (Bates et al., 2008).

Conclusie

Door de toename in scheepvaart- en helikopterkeer kan verstoring door bovenwatergeluid optreden. Vleermuizen zijn afhankelijk van echolocatie voor het vinden van voedsel, wat betekent dat een toename in geluid in een bepaalde frequentie kan leiden tot verstoring in foeragegedrag. De frequentie van echolocatie geluiden is echter hoger dan de frequentie van menselijk geluid, waardoor maskering van echolocatie geluiden niet te verwachten is. Significant negatieve effecten van bovenwatergeluid, als gevolg van transportbewegingen, zijn op voorhand uit te sluiten voor de ruige dwergvleermuis en de rosse vleermuis.

5.1.1.2 Hei- en boorwerkzaamheden

In de **aanlegfase** vinden er hei- en boorwerkzaamheden plaats ten behoeve van de aanleg van de putten en het platform. Tijdens het heiproces wordt impulsgeluid geproduceerd met verschillende frequenties. Het impulsgeluid heeft voornamelijk een lage frequentie van 10-1000 Hz, hoewel ook hogere frequenties voorkomen.

Voorafgaande aan de productieboringen worden conductors tot 50 m diepte de bodem in geheid door middel van een hydraulische hamer. De conductor voor de boring is een zware metalen buis met een diameter van ca. 0,80 m. Het heiwerk van de conductors neemt in totaal drie dagen in beslag bij een frequentie van

maximaal 46 slagen per minuut. De hamer die voor het heien van de conductor wordt gebruikt heeft een maximale slagkracht van 90 kJ. De 60 dB(A)-contour bij het heien van de conductors ligt op 850 m. Tijdens het heien van de verankeringspalen ligt de 60 dB(A)-contour op 600 m (Tabel 5-2).

Bij het boren van de putten is er een groot aantal geluidbronnen te onderscheiden. In het achtergrondrapport Bovenwatergeluid is het geluidsvermogen per geluidbron weergegeven (Royal HaskoningDHV, 2025a). Vrijwel alle geluidbronnen zijn modelmatig gezien continu in werking met uitzondering van de kranen die ca. 50% van de tijd actief zijn. Tijdens het boren van de putten ligt de 60 dB(A)-geluidscontour op 210 m.

De verstoringafstand bij het heien van de conductors is het grootste ten opzichte van de overige hei- en boorwerkzaamheden. Uitgaande van de 60 dB contour is de verstoringafstand 850 m voor het heien van de conductors (Tabel 5-2). Er wordt tijdelijk een oppervlak van maximaal 2,3 km² (0,08% van het Natura 2000-gebied Friese Front) verstoord.

Andere bronnen van bovenwatergeluid afkomstig van het platform zijn onder andere generatoren, ventilatoren, de booraandrijving, de scheidingsinstallatie, pompen, hijskranen en de takel voor het optakelen van een boorserie. Hierbij veroorzaken de generatoren vooral continu geluid. De geluidsniveaus op het platform zullen tijdens het boren en het optrekken van de boorpijpen samen met de wissel van boorkoppen het meeste geluid veroorzaken, omdat op deze momenten het meeste lawaaiige gereedschap gebruikt zal worden. Uitgaande van gemeten bronsterktes zijn de afstanden berekend voor gestandaardiseerde geluidsimmissieniveaus van 50 dB(A) en 60 dB(A) (zie Tabel 5-4).

Tabel 5-4. Berekende afstanden (meters) van (gestandaardiseerde) geluidsniveaus tot het boorplatform (Royal HaskoningDHV, 2020).

Geluidsniveau	Boren	Cementeren	Trippen	Boren + kranen
40 dB(A)	1.500	1.410	1.370	1.830
45 dB(A)	980	900	870	1.210
50 dB(A)	620	560	540	780
60 dB(A)	220	200	190	290

Bovenwatergeluid dat wordt geproduceerd door hei- en boorwerkzaamheden heeft mogelijk negatieve effecten op aanwezige zeezoogdieren en vogels.

Effecten op zeezoogdieren

Bovenwatergeluid is niet merkbaar onder water waardoor er geen effecten zijn op bruinvissen (Tamis et al., 2011). Zeehonden bevinden zich rond het platform met name onder water omdat er geen natuurlijke rustplaatsen in de buurt van het platform zijn. Ze komen af en toe boven water om adem te halen en kunnen dan verstoord worden, maar dit is minimaal waardoor effecten op zeehonden op voorhand zijn uitgesloten.

Conclusie

Significant negatieve effecten van bovenwatergeluid op bruinvissen, grijze en gewone zeehonden, als gevolg van hei- en boorwerkzaamheden, kunnen op voorhand worden uitgesloten.

Effecten op vogels

Duikende viseters zoals roodkeelduiker, parelduiker en visdief kunnen in lage aantallen voorkomen in het gebied rond het platform; de roodkeel- en parelduiker met name in de winter en de visdief in de zomer. De zeeoet, alk, jan-van-gent, Noordse stormvogel en drieteenmeeuw komen algemener voor en kunnen jaarrond voorkomen in het projectgebied.

Bovenwatergeluid tijdens hei- en boorwerkzaamheden kan tot verstoring van rust- en foeragegedrag van vogels leiden. Meeuwen, de zeekoet, de grote stern en de visdief zijn nauwelijks gevoelig voor bovenwatergeluid en de roodkeelduiker en de parelduiker beperkt gevoelig (Alterra, n.d.; Tamis et al., 2011). Voor de alk, jan van gent en de Noordse stormvogel geldt dat er minder bekend is over de effecten van geluid op rust- en foeragegedrag. Het gebied dat wordt verstoord is relatief klein (0,08% van het Friese Front) en de geluidstoename is van tijdelijke aard (drie heidagen voor de conductors, twee heidagen voor de verankeringspalen), waardoor effecten van bovenwatergeluid op vogelsoorten op voorhand kunnen worden uitgesloten.

Conclusie

Het gebied dat wordt verstoord door bovenwatergeluid van hei- en boorwerkzaamheden is relatief klein (0,08% van het Friese Front) en de geluidstoename is van tijdelijke aard, waardoor effecten van bovenwatergeluid op pelagische vogelsoorten in het projectgebied kunnen worden uitgesloten. Significant negatieve effecten van bovenwatergeluid op vogels, als gevolg van hei- en boorwerkzaamheden, kunnen op voorhand worden uitgesloten.

5.1.1.3 Fakkelen

Als in de **boorfase** een boring is afgerond en als gas is gevonden, wordt de betreffende put schoon geproduceerd en getest. Vooral bij het schoon produceren wordt gas uit het reservoir afgefakkeld. Het fakkelen van gas leidt tot een horizontaal gerichte vlam aan de zijkant van de installatie op een hoogte van 40 m boven zeeniveau. Deze vlam (indicatieve vlamlengte 25 meter) kan bij helder weer tot op zeer grote afstand (meer dan 10 km) waarneembaar zijn. Gedurende het schoonproduceren vormt het fakkelen, naast een mogelijke visuele verstoring, ook een bron van bovenwatergeluid. De 60 dB(A)-contour bij het fakkelen ligt op ongeveer 200 m (Tabel 5-2). Het fakkelen van aardgas gebeurt in fases van flow (fakkelen) en no flow/shut-in (drukopbouw). In totaal duurt de activiteit enkele dagen (zie voor details Tabel 5-2).

Bovenwatergeluid dat wordt geproduceerd door fakkelen heeft mogelijk negatieve effecten op vogels.

Effecten op vogels

Bovenwatergeluid tijdens het fakkelen kan tot verstoring van rust- en foeragegedrag van vogels leiden. Rekening houdend met een 60 dB(A)-contour (contour van 200 m in de aanlegfase) wordt er gedurende een periode van enkele dagen (maximaal 24 uur per put) een oppervlakte van maximaal 0,13 km² per put verstoord (0,004% van het Friese Front). De geluidscontour als gevolg van het fakkelen valt hiermee binnen de geluidscontouren van andere activiteiten, waaronder het heien van de verankeringspalen en het boren van de putten.

Zoals genoemd in paragraaf 5.1.1.2 zijn de aanwezige vogels in het projectgebied over het algemeen niet tot beperkt gevoelig voor bovenwatergeluid. Het gebied dat wordt verstoord is daarnaast relatief klein (0,004% van het Friese Front), de duur van de verstoring is beperkt (maximaal 24 uur per put) en er zijn voldoende mogelijkheden voor de meeste vogels om uit te wijken naar andere gebieden.

Uitzondering hierop is de zeekoet. De zeekoet is erg gevoelig voor optische verstoring, lichtuitstraling en geluid in de ruiperiode (juli t/m oktober). Het Friese Front is in deze periode een belangrijk gebied voor de zeekoet. In de ruiperiode is de zeekoet niet in staat om te vliegen en kan dan alleen zwemmend uitwijken naar gebieden waar minder verstoring optreedt. Echter, vanwege de tijdelijke aard van de activiteit (3 dagen in totaal) en het beperkte oppervlak dat wordt verstoord (0,004% van het Friese Front), kunnen bovenwatergeluidseffecten van fakkelen op de zeekoet op voorhand worden uitgesloten.

Conclusie

De meeste vogelsoorten zijn niet erg gevoelig voor bovenwatergeluid. De zeekoet is echter in de ruiperiode (juli t/m oktober) erg gevoelig voor verstoring door zijn beperkte vliegvermogen. Het fakkelen duurt echter slechts enkele dagen en het verstoringsoppervlak als gevolg van het fakkelen is zeer beperkt ten opzichte van de gehele oppervlakte van het Friese Front. Na afloop van de activiteit keert het leefgebied weer terug naar zijn oorspronkelijke staat. Significant negatieve effecten van bovenwatergeluid op vogels, als gevolg van fakkelen, kunnen daarom op voorhand worden uitgesloten.

5.1.2 Onderwatergeluid

Onder water verplaatst geluid zich 4,5 keer sneller dan in lucht: ca. 1.500 m/s in water tegen ca. 340 m/s in lucht (Dol & Ainslie, 2012). Ook verschilt de geluidsintensiteit in water en lucht; geluidsmetingen in lucht en water moeten daarom worden gecorrigeerd. Een meting van geluid uit een geluidsbron zal onder water ongeveer 62 dB hoger zijn dan een meting in lucht (Cummings & Brandon, 2004). De verplaatsing van geluid onderwater is onder andere afhankelijk van de waterdiepte en zeebodemsamenstelling, de watertemperatuur en het zoutgehalte.

De ecologische effecten van onderwatergeluid hangen af van het type geluid en van de gevoeligheid van specifieke soorten. Twee typen onderwatergeluid kunnen organismen beïnvloeden:

- Continu geluid zoals afkomstig van baggeren, scheepvaart en energie-installaties. Bronnen van continu onderwatergeluid binnen het onderhavig project zijn afkomstig van boren en scheepvaart- en helikopterbewegingen.
- Impulsief geluid (korte duur) is met name afkomstig van boor- en heiwerkzaamheden. In het onderhavige project zal er sprake zijn van heiwerkzaamheden die impulsgeluiden produceren. Ook zullen impulsgeluiden afkomstig zijn van de SBP (*sub-bottom profiler*).

5.1.2.1 Scheepvaart- en helikoptertransport

Schepen veroorzaken een continu geluid dat voornamelijk door de schroef en de machinekamer wordt geproduceerd. De mate van geluid hangt af van de snelheid, de belading en of er gemanoeuvreed wordt. Onderwater ligt het geluidsniveau, geproduceerd door grote (container)schepen op een afstand van één meter, tussen de 180–190 dB re 1 μ Pa (World Organisation of Dredging Associations, 2013). Omdat er altijd schepen varen in de Noordzee wordt het onderwatergeluid van schepen als achtergrondgeluid (ambient sound) geclassificeerd.

Eni Energy maakt gebruik van de schepen Subsea 7 Borealis, de Allseas Lorelay of een vergelijkbaar pijpleggschip. De pijpleggschepen hebben een maximaal geïnstalleerd vermogen van 35 MW. Een representatief in werking zijnde pijpleggschip heeft daarmee een vermogen van 18 MW, dat betekent een geluidsdrukkniveau (SPL) van maximaal 149,5 dB re 1 μ Pa. Een pijpleggschip of trencher kan worden ondersteund door één of incidenteel enkele schepen in verband met monitoring en de aanvoer van materialen. Akoestisch bezien zijn de ondersteunende schepen door de relatief beperkte motorvermogens niet relevant. De inzet van het heavy lift schip is daarnaast benodigd om de jacket en topside van het platform te plaatsen. De geluidsproductie van een pijpleggschip is hierbij representatief voor de geluidsproductie van een heavy lift schip.

Naast het onderwatergeluid dat geproduceerd wordt door scheepvaart, kan het geluid van een helikopter ook door het wateroppervlak dringen en verstoring veroorzaken. Patenaude et al. (2002) heeft op een waterdiepte van drie meter voor een laagvliegende (150 m) Bell 212 helikopter geluidsniveaus tussen 117-120 dB re 1 μ Pa²s in de bandbreedte van 10 tot 500 Hz gemeten. Laagvliegen is alleen van toepassing bij de landing en bij het opstijgen, en beslaat daarom alleen het gebied rondom platform L7-F in het Friese Front en het helikopterplatform in de haven van Den Helder. Bij loodrechte inval van helikoptertransportgeluid op het wateroppervlak reflecteert meer dan 99,9% van het geluid aan het wateroppervlak en blijft dus in de lucht.

Met de toename van de vlieghoogte van de helikopter zal het geluid van de helikopters afnemen. De tijdsduur van het uitvliegen van de helikopters boven het platform is bovendien beperkt. Effecten van onderwatergeluid afkomstig van helikopters worden om deze reden niet verder beoordeeld.

Onderwatergeluid dat wordt geproduceerd door schepen heeft mogelijk negatieve effecten op aanwezige bodemdieren, vissen, vogels en zeezoogdieren.

Effecten op bodemdieren en vissen

Drukbezochte plekken zoals havens zijn in de praktijk voor vele soorten een geschikt habitat, terwijl de geluidsniveaus daar hoog zijn door de aanwezigheid van schepen. Vaak kan op enkele meters afstand van vrachtschepen een geluidsniveau tot wel 180 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ worden waargenomen door bodemdieren. Er zijn studies die hebben aangetoond dat er bij sommige soorten gewenning op kan treden (Carroll et al., 2017; Day et al., 2020). Desalniettemin is er nog weinig bekend over de effecten van continu onderwatergeluid op bodemdieren (Dannheim et al., 2020; Wang et al., 2022).

Voor vissen geldt dat deze geluid vaak op grote afstand al waar kunnen nemen, en daarbij ook gevoelig zijn voor geluidsverstoring (Alterra, n.d.). Een groot deel van de mariene vissen kan een geluidsfrequentie van 30-5.000 Hz waarnemen (Slabbekoorn et al., 2010). Deze geluidsfrequentie overlapt met het geluidsbereik van scheepsschroeven (10-12.000 Hz) (Cruz et al., 2022). Met name verstoringcontouren met een geluidsniveau vanaf 120 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ kunnen worden waargenomen door verschillende soorten demersale (e.g. tong en kabeljauw) en pelagische soorten (e.g., haring) (Wahlberg & Westerberg, 2005). Voor vissen geldt in het kader van gedragsverandering (het mijden van een gebied) een geluiddrukkniveau van 150 dB re 1 μPa (NOAA, 2023).

De toename van het aantal scheepvaartbewegingen is gering ten opzichte van het huidige verkeersbeeld (zie ook paragraaf 5.1.1) en is van korte duur. Schepen maken zoveel mogelijk gebruik van de gebruikelijke scheepvaartroutes en wijken op enig moment af van de scheepvaartroute. Het extra onderwatergeluid binnen de scheepvaartroute is daardoor verwaarloosbaar ten opzichte van het al aanwezige geluid.

Conclusie

Omdat het hier gaat om een beperkte toename van schepen, is het niet te verwachten dat de voorgenomen activiteit een wezenlijk effect heeft op vissen in het projectgebied. Over de effecten van continu onderwatergeluid van scheepvaart op bodemdieren is minder bekend. Echter, kan verondersteld worden dat bij afwezigheid van speciale natuurwaarden en diepte in het projectgebied ook dit effect verwaarloosbaar zal zijn. Significant negatieve effecten door onderwatergeluid (scheepvaart) op bodemdieren en vissen kunnen op voorhand worden uitgesloten.

Effecten op vogels

Duikende vogels, waaronder de alk, visdief, parelduiker, roodkeelduiker en zeekoet, kunnen effect ondervinden van onderwatergeluid afkomstig van schepen. Het effect van verstoring door onderwatergeluid van scheepsgeluid is echter moeilijker in te schatten dan dat van heien. Het effect van een voorbijvarend schip zal niet alleen bestaan uit de productie van onderwatergeluid maar ook uit de fysieke aanwezigheid van een schip (silhouetwerking) en bovenwatergeluid (Slijkerman et al., 2008). Voor een groot deel van de op zee voorkomende vogels geldt dat er genoeg uitwijkmogelijkheden blijven bestaan. Mede omdat schepen zoveel mogelijk gebruik maken van bestaande scheepvaartroutes en op kunnen gaan in het huidige verkeersbeeld.

De aanleg van de pijpleiding, het plaatsen van het platform en de aanleg van de putten, vraagt om de inzet van extra (grote) schepen. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om een pijplegship en heavy lift schip. In de studie naar onderwatergeluid (Royal HaskoningDHV, 2025c) is onderzocht wat de vermijdingsafstand van de

zeekoet is met betrekking tot verschillende schepen. De afstand tot het achtergrondgeluidniveau van 137 dB re 1 μ Pa en daarmee mijding van een pijplegship of heavy lift schip is ca. 5 km voor de zeekoet. Als gevolg van de inzet van het pijplegship en heavy lift vessel. In het geval van het pijplegship wordt met deze vermijdingscontour over een tracé van 27 km een oppervlakte van ca. 98 km² verstoord. Ongeveer 12 km van het tracé is gelegen binnen het Natura 2000-gebied Friese Front, waardoor ca. 3,4% van het Natura 2000-gebied Friese Front wordt verstoord tijdens de aanleg van de pijpleiding. De duur van de aanleg van de pijpleiding is 10-12 weken. Bij de aanleg van het platform, waarbij het heavy lift vessel wordt ingezet, wordt een oppervlak van 78,54 km² (ca. 2,73%) voor één week verstoord. In de projectplanning is opgenomen dat deze aanleg-activiteiten plaatsvinden buiten de kritische periode van de zeekoet. Buiten de kritische periode is de soort mobiel en zijn er voldoende uitwijkmogelijkheden.

Zeekoeten zijn gedurende de kritische periode extra gevoelig, vanwege hun beperkte vliegvermogen. Tijdens de kritische periode, waarin wordt gewisseld van zomer- naar winterkleed, foerageert de soort nog wel onderwater. Continue onderwatergeluid van schepen, met name buiten de scheepvaartroute, kan in deze maanden leiden tot verstoring van de zeekoet.

Tijdens de **productiefase** is er sprake van transportbewegingen per schip. In Royal HaskoningDHV (2025c) zijn de effecten van onderwatergeluid door dit type scheepvaart ook gemodelleerd op basis van de 137 dB verstoringsdrempel (Anderson Hansen et al., 2020). Voor de zeekoet is de mijdingsafstand door varende middelgrote schepen 67 meter, waardoor de onderwatergeluidscontour van een varend schip ca. 0,01 km² bedraagt. Wanneer een schip zo lang mogelijk gebruik maakt van bestaande scheepvaartroutes moet er ca. 17-20 km worden afgeweken om de projectlocatie te bereiken. Wanneer er wordt uitgegaan van het gebruik van de bestaande scheepvaartroutes door het Friese Front, moet er 20 km worden afgeweken om het projectgebied te doorkruisen. Op basis van de mijdingsafstand van 67 meter, en daarmee een verstoringscontour van 0,01 km², wordt er in totaal per scheepsbeweging 0,20 km² (ca. 0,007% van het Natura 2000-gebied Friese Front) verstoord. In het waarschijnlijke geval waarbij ca. 8 km van het Friese Front dient te worden doorkruist wanneer de aanvoering vanuit zuidwestelijke richting plaatsvindt, is op basis van de bovengenoemde mijdingsafstand de totale verstoring per scheepsbeweging 0,08 km² (ca. 0,003% van het Natura 2000-gebied Friese Front).

Conclusie

Voor veel van de op zee voorkomende (duikende) vogelsoorten geldt dat deze mobiel zijn en er voldoende uitwijkmogelijkheden blijven bestaan. Met name voor de zeekoet geldt dat er tijdens de kritische periode tijdelijke afname kan zijn van beschikbaar leefgebied. In de projectplanning is opgenomen dat de werkzaamheden van de **aanleg- en boorfase** plaatsvinden buiten de kritische periode van de zeekoet (juli t/m oktober).

In de **productiefase** is de tijdelijke afname van beschikbaar leefgebied door onderwatergeluid zeer beperkt (0,003-0,007% van het Friese Front per scheepsbeweging). Significant negatieve effecten als gevolg van onderwatergeluid (scheepvaart) kunnen op voorhand worden uitgesloten.

Effecten op zeezoogdieren

Zeezoogdieren zijn over het algemeen gevoeliger voor impulsgeluiden dan voor continue geluid, maar er zijn ook studies die aangeven dat onderwatergeluid dat geproduceerd wordt door schepen (continue geluid) een negatief effect kan hebben op het foeragegedrag van bruinvissen (Wisniewska et al., 2018). Een studie door Benhemma-Le Gall et al. (2021) heeft aangetoond dat scheepsgeluid kan leiden tot een verstoringafstand van 4 km voor bruinvissen. Het is echter onzeker in hoeverre effecten te merken zijn op populatieniveau en de instandhoudingsdoelstellingen. Naar verwachting wordt een deel van de kennisleemtes in de komende twee tot drie jaar ingevuld (onderzoeken via Wozep⁷, APELAFICO⁸ en JOMOPANS⁹). Hierbij gaat het met name om de gevoeligheid van bruinvissen voor geluid (verschillende frequenties) en de effecten in de vorm van gedragsveranderingen en gehoor.

Het navigeren van schepen buiten bestaande scheepvaartroutes is beperkt. Het is daarmee onwaarschijnlijk dat een geringe toename in transportverkeer een significant effect zal hebben op zeezoogdieren in het projectgebied.

Conclusie

Door de beperkte aanvoer van schepen en geringe navigatie buiten bestaande scheepvaartroutes is het onwaarschijnlijk dat dit een dusdanig negatief effect zal hebben op zeezoogdieren. Significant negatieve effecten op zeezoogdieren door continu onderwatergeluid kunnen op voorhand worden uitgesloten.

5.1.2.2 Boorwerkzaamheden

In het onderhavig project is als uitgangspunt genomen dat er twee putten worden geboord (L7-F2 en L7-F3). Daarnaast wordt er een bestaande exploratieput omgezet in een productieput (L7-F1).

Effecten op zeezoogdieren

Bij boren is er sprake van laagfrequent geluid. De bepalende frequentie hiervan is 62 Hz (0,062 kHz) (Royal HaskoningDHV, 2025c). Deze frequentie ligt buiten het gehoorbereik van zowel bruinvissen (10-100 kHz) als zeehonden (0,075–75 kHz), waardoor deze soorten minimaal tot geen last zullen hebben van het boorgeluid. Om deze reden is verstoring als gevolg van de boorwerkzaamheden niet verder meegenomen in de effectbeoordeling.

Effecten op vogels

Net als andere duikende vogelsoorten, kunnen zeekoeten hinder ondervinden van onderwatergeluid, aangezien ze jagen onder water (Anderson Hansen et al., 2020; Camphuysen & Leopold, 1994; Sidderen et al., 2019). Een studie door Anderson Hansen et al. (2020) heeft aangetoond dat zeekoeten reageren op onderwatergeluid. Tijdens deze studie werden zeekoeten blootgesteld aan geluidssterktes tussen 110 en 137 dB re 1 μ Pa, waarbij de vogels een graduele respons lieten zien (meer respons bij hogere geluidsniveaus). Bij hogere geluidsniveaus reageerde zowel de vrouwelijke als mannelijke zeekoet sterker dan bij lagere geluidsniveaus in het controle experiment.

Boorwerkzaamheden veroorzaken geluidsniveaus onderwater van 150 dB re 1 μ Pa op een afstand van 100 meter van de bron. Het overdrachtsverlies van onderwatergeluid verloopt ten opzichte van de afgelegde afstand volgens de formule $14\log R$. De waarde van 137 dB re 1 μ Pa wordt dan bereikt op een afstand van 800 meter uit de boorlocatie (Royal HaskoningDHV, 2025c).

Er wordt aangenomen dat op duikende vogels, zoals de zeekoet, verstoring optreedt. Het mijdingsoppervlak behorend bij de mijdingsafstand van 800 m bedraagt daarmee ca. 2 km². De mate van verstoring

⁷ <https://www.noordzeeloket.nl/functies-gebruik/windenergie/ecologie/wind-zee-ecologisch-programma-wozep/>

⁸ <https://www.nwo.nl/projecten/nwa123618004>

⁹ <https://northsearegion.eu/jomopans/about/>

onderwater is door het boren beperkt (ca. 0,07% van het Natura 2000-gebied Friese Front). Zeekoeten kunnen hinder ondervinden door onderwatergeluid, en met name wanneer er weinig capaciteit is tot uitwijken, bijvoorbeeld wanneer de soort in de rui is. In de projectplanning is opgenomen dat werkzaamheden tijdens de **aanleg- en boorfase**, buiten de kritische periode van de zeekoet plaatsvinden.

Conclusie

Door de boorwerkzaamheden verspreidt zich er een geluidscontour onderwater. Het is waarschijnlijk dat het geluid dat hierbij vrijkomt geen effecten teweegbrengt bij zeezoogdieren omdat deze buiten het gehoorbereik valt. Voor zeekoeten is er wel overlap met de gehoorfrequentie, echter is de omvang van het verstoorde gebied beperkt. Daarnaast is in de projectplanning opgenomen dat de **aanleg- en boorfase** buiten de kritische periode (juli t/m oktober) van de zeekoet plaatsvinden waardoor er voldoende uitwijkmogelijkheden blijven bestaan. In de **productiefase** zijn deze effecten niet aan de orde. Significant negatieve effecten als gevolg onderwatergeluid (boorwerkzaamheden) kunnen op voorhand worden uitgesloten.

5.1.2.3 Heiwerkzaamheden

Voorafgaande aan de productieboring wordt een conductor tot 50 m diepte de bodem in geheid door middel van een hydraulische hamer (zie voor meer details paragraaf 5.1.1.2). Daarnaast worden bij de plaatsing van het platform L7-F verankeringspalen in de zeebodem geheid. De werkzaamheden voor het nieuwe platform L7-F nemen twee dagen in beslag voor het heien van de verankeringspalen en twee dagen voor het heien van de conductorpijpen. Om een inschatting te kunnen maken van de verstoring door geluid en trillingen is een geluidsrapportage opgesteld (Royal HaskoningDHV, 2025c).

Voor de heiwerkzaamheden van de verankeringspalen van het platform is een Single strike Sound Exposure Level (SEL_{ss}) van 171 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ op 750 m van de bron vastgesteld. Voor de heiwerkzaamheden met betrekking tot de conductors is de SEL_{ss} vastgesteld op 164 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ op 750 m van de bron (Tabel 5-5).

Tabel 5-5. Berekende maximale waarde van de ongewogen breedband SEL_{ss} op 750 m afstand van de bron (Royal HaskoningDHV, 2025c).

	Heien verankeringspalen (platform)	Heien conductors (putten)
SEL _{ss} op 750 m (dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$)	171	164

Onderwatergeluid dat wordt geproduceerd door heiwerkzaamheden heeft mogelijk negatieve effecten op aanwezige bodemdieren, vissen, duikende vogels en zeezoogdieren.

Effecten op bodemdieren

De bodemfauna in het gebied is samengesteld uit veel zeldzame en kwetsbare bodemdieren in lage aantallen, met name kreeftachtigen, schelpdieren en wormen. Deze soorten zijn voor zover bekend niet zo afhankelijk van geluid om te foerageren en te communiceren als zeezoogdieren en vissen (Putland et al., 2019; Tougaard et al., 2015).

Bodemdieren kunnen op verschillende manieren gebruik maken van geluid. Sommige soorten kunnen zich oriënteren door gebruik te maken van omgevingsgeluid (soundscaping), of kunnen predatoren horen/voelen aankomen. Uit onderzoek blijkt dat de larve van de Amerikaanse oester *Crassostrea virginica* geluid van een oesterrif kan detecteren om op die manier geschikt habitat te kunnen vinden om zich te vestigen (Lillis et al., 2013). Het is onbekend of de soorten in de Noordzee hetzelfde gedrag vertonen. Van een aantal schelpdieren zoals de gewone mossel (*Mytilus edulis*) en de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) is bekend dat ze geluiden tussen de +/- 5 en 500 Hz goed kunnen waarnemen (Roberts et al., 2015; Charifi et al.,

2017) en van o.a. het nonnetje (*Limecola balthica*), de kokkel (*Cerastoderma edule*) en de Amerikaanse zwaardschede (*Ensis leei*) is bekend dat ze op geluid reageren. Wanneer schelpdieren bloot worden gesteld aan impulsgeluid is een veel voorkomende reactie het sluiten van de schelp of terugtrekken in de bodem.

Er zijn geen eenduidige verstoringsafstanden bekend waarbinnen bodemfauna verstoord kan worden. Volgens het onderzoek van Solan et al. (2016) veroorzaakt een geluidniveau van SEL 150 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ of hoger een negatief effect. Wanneer er van deze 150 dB wordt uitgegaan wordt er in totaal door het heien van de verankeringspalen en de conductors een oppervlak van 126 en 19 km^2 verstoord (Tabel 5-6). De verstoringsafstanden voor het heien van de verankeringspalen en de conductors zijn respectievelijk 6,3 en 2,4 km. De oesterherstelgebieden die zijn aangewezen in het Friese Front liggen op minstens 13 km van de beoogde locatie van het platform L7-F. Hiermee vallen de oesterherstelgebieden buiten de verstoringscontouren voor onderwatergeluid van heien.

Tabel 5-6. Verstoringsafstanden waarbinnen bodemfauna verstoord kan worden op basis van het onderzoek van Solan et al., 2016.

Activiteit	Verstoringsoppervlakte (km^2)	Verstoringsafstand (m)	Percentage van het oppervlak van het Friese Front (%)
Heien verankeringspalen	126	6.321	4,4
Heien conductors	19	2.440	0,65

Conclusie

Gezien de tijdelijke duur van de heiwerkzaamheden is het onwaarschijnlijk dat de onderwater geluidsverstoring een langdurig negatief effect zal hebben op bodemdieren. Bovendien liggen de verstoringscontouren voor de heiwerkzaamheden voor bodemdieren buiten de belangrijke oesterherstelgebieden in het Friese Front. Significant negatieve effecten als gevolg van onderwatergeluid (heiwerkzaamheden) op bodemdieren kunnen op voorhand worden uitgesloten.

Effecten op vissen

Vissen hebben geen extern gehoororgaan. Geluid, in de vorm van drukverschillen onder water, kan door vissen op verschillende manieren worden waargenomen (Thomsen et al., 2006). Er wordt onderscheid gemaakt in gehoorspecialisten, waartoe soorten behoren met een relatief lage gehoordrempel en hoge gevoeligheid voor geluid, en gehoorgeneralisten: soorten die geen zwemblaas hebben of waarbij speciale structuren voor een efficiënte geluidsoverdracht ontbreken. De zeer hoge heigeluidsniveaus waarbij mortaliteit van vissen optreedt zijn alleen op korte afstand van de heilocatie te verwachten. Vissen zoals kabeljauw (*Gadus morhua*) kunnen afstand nemen. Het is denkbaar dat soorten zoals tong (*Solea solea*) het gebied niet zullen verlaten, maar zich in de grond zullen verschuilen. Vanwege het ontbreken van een zwemblaas bij deze soorten treedt schade pas bij zeer hoge geluidsniveaus op. De kans dat er schade optreedt is klein, maar er is mogelijk wel sprake van verstoring. Popper & Hawkins (2019) hebben een review gedaan naar de effecten van onderwatergeluid op vissen. Hierbij is een tijdelijke gehoordrempelverschuiving gevonden voor vissen, die blootgesteld zijn aan heiwerkzaamheden van 186 dB SEL_{cum}. Deze TTS is gevonden voor vissen zowel met als zonder een zwemblaas

Bij het heien van de verankeringspalen van het platform en de conductors wordt in de base-case maximaal 171 dB op 750 m geproduceerd. De geluidsemissie blijft hiermee onder de drempelwaardes die zijn gesteld voor vissen, waardoor fysieke schade (PTS en/of TTS) kan worden uitgesloten. Daarnaast bevinden zich in het projectgebied geen rust- of voortplantingsplaatsen van beschermde vissoorten die eerder op open zee voorkomen, zoals de noordzeehouting en steur.

Conclusie

Beschermde (trek)vissen kunnen hoogstens incidenteel voorkomen in het projectgebied. Het ontbreekt verder aan vaste rust- of voortplantingsplaatsen. Gezien de tijdelijke duur van de heiwerkzaamheden is het onwaarschijnlijk dat de onderwater geluidsverstoring een negatief effect zal hebben op aanwezige vissoorten. Significant negatieve effecten als gevolg van onderwatergeluid (heiwerkzaamheden) op vissen kunnen op voorhand worden uitgesloten.

Effecten op vogels

Een groot aantal vogelsoorten (zoals zeekoeten, alken en duikers) op de Noordzee jaagt onder water, waarbij vaak tot grote dieptes wordt gedoken. Zeekoeten kunnen bijvoorbeeld tot een diepte van 100 m duiken (Ministerie van Economische Zaken, 2014). Vogels die zich voor geruime tijd onderwater bevinden om te foerageren, kunnen mogelijk hinder ondervinden door onderwatergeluidsverstoring (Crowell, 2016). Dit kan bijvoorbeeld leiden tot een verandering in gedrag en daarbij een verlies in foerageertijd.

Gezien de tijdelijke duur van de heiwerkzaamheden en de ruime mogelijkheid voor vogels om uit te wijken naar alternatief gebied, kunnen effecten van onderwatergeluid door heiwerkzaamheden op de meeste vogels op voorhand worden uitgesloten. De zeekoet is echter gevoeliger voor onderwatergeluid in de ruiperiode, waardoor bovenstaande niet geldt voor de zeekoet.

Zoals eerder beschreven in paragraaf 5.1.2.2 is op basis van Anderson Hansen et al. (2020) aangetoond dat er reactie op kan treden bij zeekoeten als gevolg van onderwatergeluid wanneer deze wordt blootgesteld aan geluidsterktes van 137 dB re 1 μ Pa of hoger. Zeekoeten kunnen met name hinder ondervinden door geluid wanneer deze onvoldoende mogelijkheid heeft om te wijken, zoals in de kritische periode wanneer de soort in de rui is. In de projectplanning is opgenomen dat werkzaamheden tijdens de **aanleg- en boorfase**, waaronder het heien, buiten de kritische periode van de zeekoet plaatsvinden. De zeekoet is daardoor mobiel, waardoor er voldoende uitwijkmogelijkheden blijven bestaan. Daarnaast is de duur van de heiwerkzaamheden beperkt en worden deze binnen enkele dagen afgerond

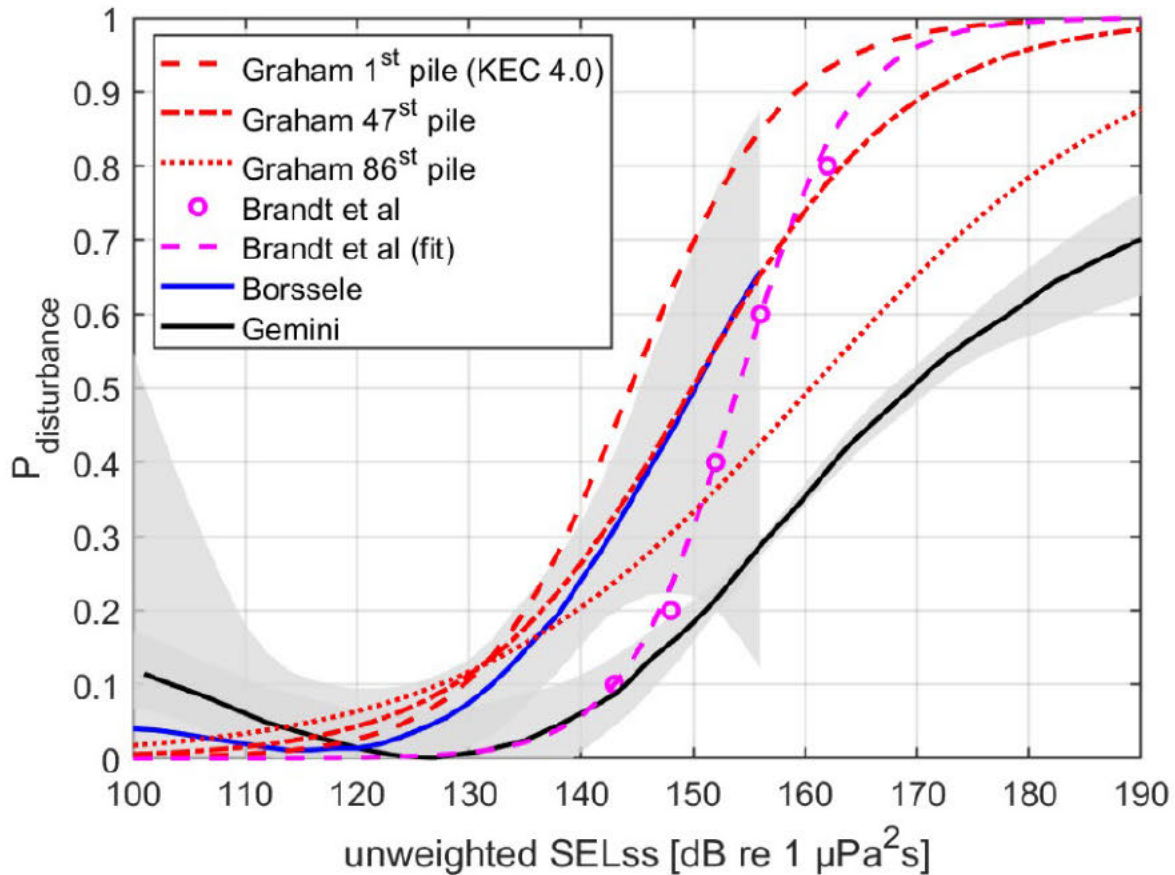
Conclusie

Gezien de tijdelijke duur van de heiwerkzaamheden en de ruime mogelijkheid voor vogels om uit te wijken naar alternatief gebied, kunnen effecten van onderwatergeluid door heiwerkzaamheden op de meeste vogels op voorhand worden uitgesloten. In het geval van de zeekoet geldt dat deze extra gevoelig is voor verstoring gedurende de ruiperiode (juli t/m oktober). In de projectplanning is opgenomen dat de heiwerkzaamheden (**aanleg- en boorfase**) buiten de kritische periode van de zeekoet plaatsvinden, zodat er ook voor de zeekoet voldoende mogelijkheid is om uit te wijken. Significant negatieve effecten als gevolg van onderwatergeluid (heiwerkzaamheden) kunnen op voorhand worden uitgesloten.

Effecten op zeezoogdieren

Eerder in het KEC 4.0 de potentiële verstoring van bruinvissen en zeehonden berekend op basis van een dosis-effectrelatie (Heinis et al., 2022). Een dosis-effectrelatie beschrijft de kans dat een dier wordt verstoord (effect) als functie van het geluidsniveau (dosis) waaraan het dier wordt blootgesteld. Bij deze berekeningen wordt rekening gehouden met verschillen in de verstoringkans van dieren die zich dicht bij de heilocatie bevinden, waar het geluidsniveau hoger is, en dieren die zich verder weg bevinden. Hiermee is de kans op verstoring gerelateerd aan de SEL_{ss}, waarbij tevens rekening wordt gehouden met variatie in de reactie van individuele dieren.

In het KEC 5.0 is deze dosis-effectrelatie voor zeezoogdieren aan de hand van recentere metingen geüpdate en zijn meerdere dosis-effectrelaties onderzocht (Figuur 5-1). Door onzekerheden in de studies, is in het KEC 5.0 er echter voor gekozen om dezelfde dosis-effectrelatie aan te houden als in het KEC 4.0.

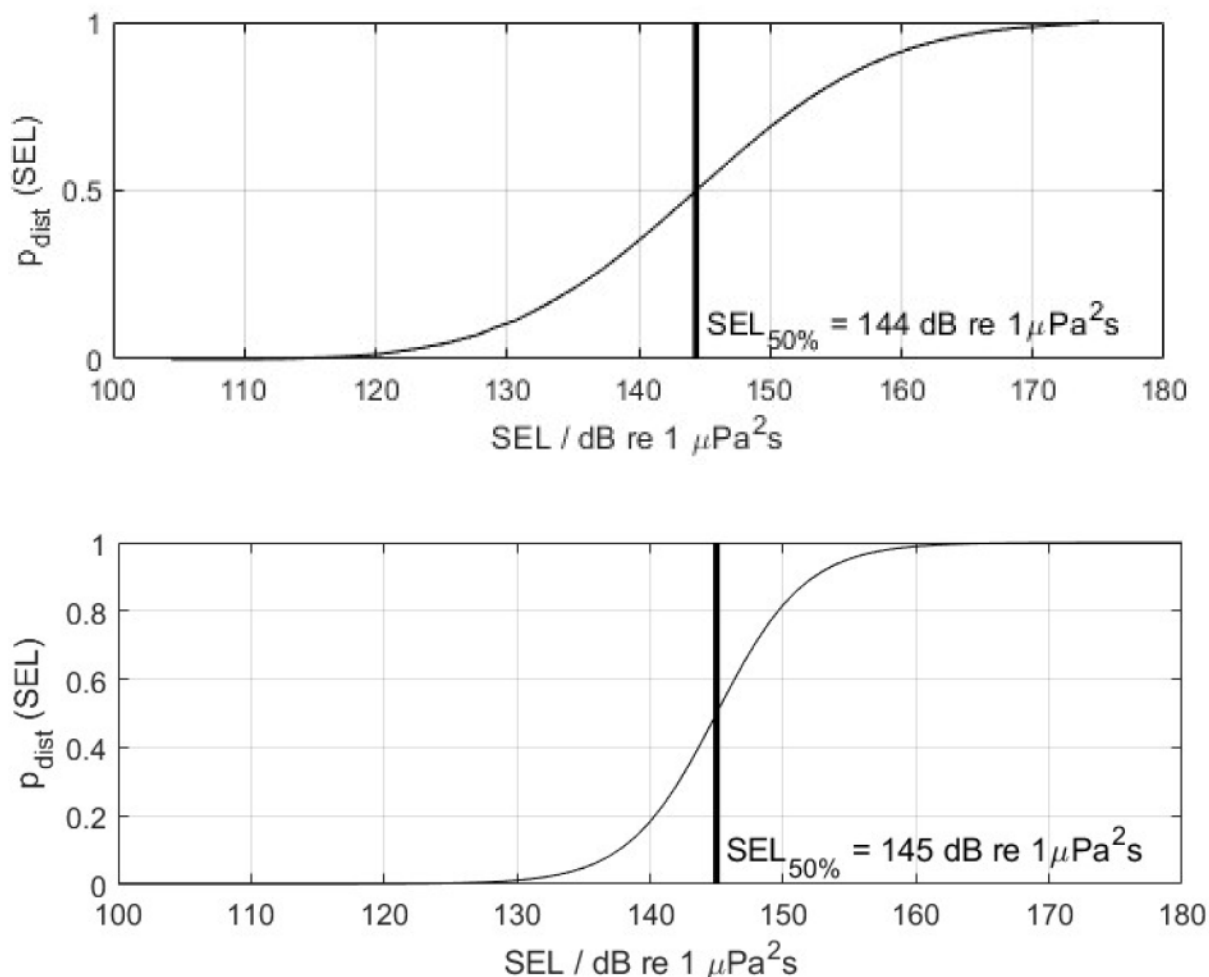


Figuur 5-1 Dosis-responsrelaties voor de verstoring van bruinvissen door heigeluid: de verstoringskans (P_{dist}) als functie van de ongefilterde breedband SELss. De rode lijnen geven de dosis-effectrelaties weer uit Graham et al. (2019). KEC 4.0 gebruikt de dosis-effectrelatie voor verstoring van bruinvissen door heigeluid bij de eerste paal in een gebied. De relaties van Graham et al. (2019) laten zien dat de kans op verstoring afneemt naarmate het werk in hetzelfde gebied vordert. De markeringen (o) zijn geschat op basis van Brandt et al. (2018). De doorgetrokken lijnen zijn gebaseerd op statistische analyse van gemeten gegevens tijdens de bouw van de windparken Gemini (zonder geluidsnorm) en Borssele (met geluidsnorm), zoals beschreven in de Jong et al. (2023). De grijze gebieden geven de 95%-betrouwbaarheidsintervallen van deze modellen weer. Verkregen uit Heinis et al. (2025).

Tabel 5-7 Parameters uit het KEC 5.0 die worden gebruikt om de dosis-effectrelatie te beschrijven

Curve	SELss (50%)	k
Graham et al. (2019): 1st pile (KEC 4.0)	144,3 dB	0,1484
Graham et al. (2019): 47th pile	149,9 dB	0,1035
Graham et al. (2019): 86th pile	160,5 dB	0,0663
Brandt et al. (2018)	154,0 dB	0,1997

Eenzelfde relatie is verder onderzocht voor zeehonden (Figuur 5-2). De geluidsverspreidingskaart met dosis-effectrelatie kan op deze manier worden omgezet in een ruimtelijk variabele verstoringskans. Om het aantal verstoorde zeezoogdieren te berekenen worden de ruimtelijke verstoringskansen vervolgens vermenigvuldigd met de populatiedichtheden in het gebied.



Figuur 5-2 Relaties tussen geluidsdosis (Single Strike Sound Exposure Level) en kans op het optreden van een gedragsrespons bij bruinvissen (boven) en zeehonden (onder). Op basis van een vergelijking van waarnemingen van Russell et al. (2016) en Whyte et al. (2020) voor gewone zeehonden en van Aarts et al. (2018) voor grijze zeehonden is ervan uitgegaan dat de respons van gewone en grijze zeehonden vergelijkbaar is. De verticale lijn en de in de figuren weergegeven $\text{SEL}_{50\%}$ -waarde geven aan bij welke SEL er 50% kans op verstoring van de dieren is. Verkregen uit Heinis et al. (2022).

Ten opzichte van eerder uitgangspunten, uit het KEC 3.0, leiden de toegevoegde dosis-effectrelaties tot een lagere schatting van het aantal zeezoogdieren dat wordt verstoord door impulsgeluiden. Het gebruik van de dosis-effectrelatie is doorgaans complexer om toe te passen in geluidsmodellen en leidt door gebrek in het juiste berekeningsmodel tot een minder werkbare methode om de effecten als gevolg tot onderwater impulsgeluiden inzichtelijk te brengen. In het voorliggend document zijn, mede door het huidige gebruikte geluidsmodel (Royal HaskoningDHV, 2025c), daarom de drempelwaarden voor zeezoogdieren als uitgangspunt genomen zoals deze in eerdere versies van het KEC gesteld en ook als input dient voor de dosis-effectrelaties (Tabel 5-8). Ondanks dat deze methode leidt tot een conservatievere inschatting dan hoe deze is bepaald in de laatste twee versies van het KEC (4.0 en 5.0), is dit een pragmatische aanpak om de uiteindelijke *worst-case* impact te berekenen.

Tabel 5-8. Drempelwaarden en zwemsnelheden voor mijding van onderwatergeluid door bruinvissen en zeehonden (Heinis, 2018).

	Bruinvis	Zeehond
Mijding/verstoring	SEL ₁ > 140 dB re 1µPa ² s	SEL _{1,W} > 145 dB re 1µPa ² s
TTS-onset	SEL _{CUM} > 164 dB re 1µPa ² s	SEL _{CUM} > 171 dB re 1µPa ² s
TTS (één uur)	SEL _{CUM} > 169 dB re 1µPa ² s	SEL _{CUM} > 176 dB re 1µPa ² s
PTS-onset	SEL _{CUM} > 179 dB re 1µPa ² s	SEL _{CUM,W} > 186 dB re 1µPa ² s
Vluchtsnelheid	3,4 m/s (12,2 km/u)	4,9 m/s (17,6 km/u)

Uit Tabel 5-8 is af te leiden dat PTS en TTS kunnen redelijk eenvoudig worden voorkomen door maatregelen toe te passen waardoor geluidsemissies voldoen aan de geldende geluidsnorm van 164 dB op 750 m. Dit betekent niet dat hiermee effecten zijn uitgesloten. Er kunnen nog steeds effecten van verstoring optreden, met name vermijding van het gebied (met verlies van habitat als gevolg). De verstoring (e.g., vermijding) die optreedt voor zeezoogdieren is te herleiden naar drempelwaardes SEL₁ = 140 dB re 1 µPa²s voor bruinvissen en 145 dB voor zeehonden (Heinis, De Jong, von Benda-Beckmann, et al., 2019; Heinis et al., 2022, 2025).

Als het geluidsniveau onder de 140 dB komt, wordt geen vermijding gedrag meer waargenomen. SEL₁ betekent Sound Exposure Level van één heislage (single strike). Het gebruik van de single strike SEL in plaats van een gecumuleerde SEL over de hele duur van het heien is gerechtvaardigd, omdat *worst-case* wordt aangenomen dat bij de eerste klap van het heien, de dieren in het gebied zullen wegzwemmen.

Bruinvissen

Het aantal mogelijk verstoorde bruinvissen wordt berekend door het verstoringsooppervlak te vermenigvuldigen met de lokale bruinvisdichtheid voor het seizoen waarin de heiwerkzaamheden kunnen plaatsvinden. Gebaseerd op de studie van Gilles et al. (2025), wordt de dichtheid van maximaal 1,00 bruinvissen per km² gebruikt voor de berekening. Door deze dichtheid te vermenigvuldigen met het berekende verstoringsooppervlak, kan een schatting gemaakt worden van het aantal verstoorde bruinvissen per dag dat er wordt geheid. Als gevolg van de heiwerkzaamheden aan de conductoren van de putten en de verankeringspalen van het platform zullen maximaal 94 en 610 bruinvissen per dag verstoord worden (Tabel 5-8).

Tabel 5-9. Aantal verstoorde zeezoogdieren per dag door de uitgevoerde werkzaamheden (zonder mitigatie).

Werkzaamheden	Verstoringsooppervlakte	Bruinvissen	Gewone zeehonden	Grijze zeehonden
Heien conductoren voor de putten	Bruinvis: 94 km ² Zeehond: 54 km ²	94	27	27
Heien verankeringspalen voor het platform	Bruinvis: 610 km ² Zeehond: 231 km ²	610	116	116

Zeehonden

De vermijdingsdrempel voor de zeehond ligt op 145 dB. De SEL₀₅-contour van 145 dB ten gevolge van het heien van de conductoren en het heien van de verankeringspalen ligt op 4,2 en 8,6 km van de geluidsbron. Er is dus een vermijdingsgebied van 4,2 en 8,6 km rond de bron (verstoringsooppervlakte van 54 en 231 km²) voor zeehonden. In het vermijdingsgebied rondom de productieboring, is de dichtheid van zeehonden maximaal 0,5 gewone zeehonden en 0,5 grijze zeehonden per km² (Bijlage B4.3). Voor beide soorten is uitgegaan van de distributiemodellen van (Aarts, 2021), zoals beschreven in het KEC 4.0 en 5.0 (Heinis et al., 2022, 2025). Hierdoor wordt ervan uitgegaan dat er als gevolg van de heiwerkzaamheden aan de

verankeringspalen van het platform en de conductors, maximaal 116 gewone zeehonden en 27 grijze zeehonden per dag verstoord worden (Tabel 5-9).

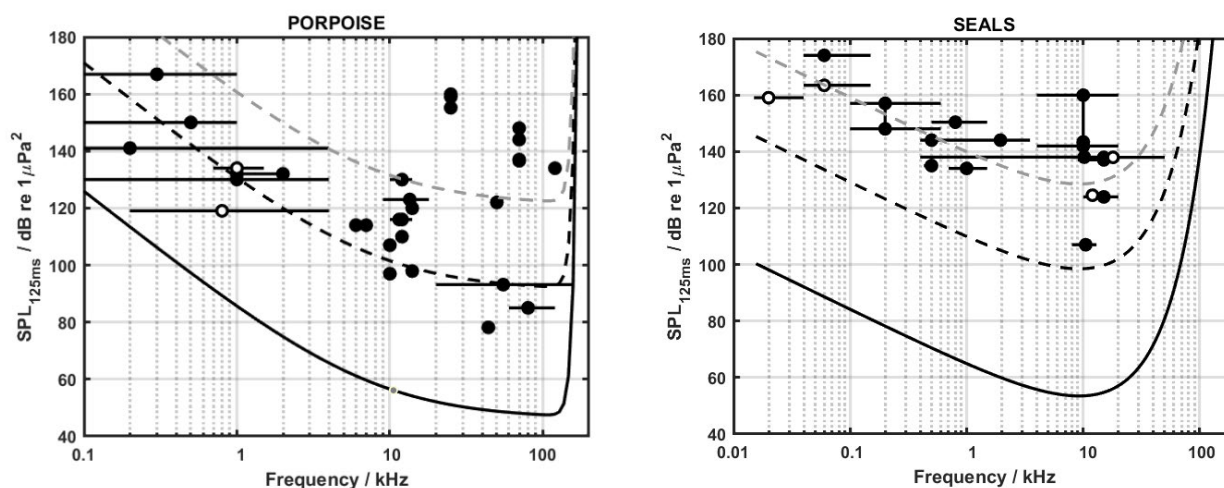
Conclusie

Het geproduceerde onderwatergeluid als gevolg van de aanleg van het platform kan invloed hebben op verschillende zeezoogdieren, waaronder bruinvissen en zeehonden. **Significant negatieve effecten als gevolg van onderwatergeluid (heiwerkzaamheden) op zeezoogdieren kunnen niet op voorhand worden uitgesloten en worden nader beoordeeld in hoofdstuk 6 en 7.**

5.1.2.4 Survey

In geofysische surveys wordt doorgaans gebruik gemaakt van verschillende akoestische bronnen, zoals *multi-beam* en *sidescan sonars*, *sub-bottom profilers* en *sparkers*. De bronsterkte, -frequentie en het bereik van het geproduceerde onderwatergeluid in surveys is heel anders dan dat van heigeluid. Een *sub-bottom profiler*, genereert laagfrequent geluid (~10 kHz) door meerdere tegelijk uit te zenden hoogfrequente (~100 kHz) geluiden. Hierdoor ontstaat een luchtbel, die een breedbandimpulsgeluid genereert, meestal met hogere frequenties dan het geluid van de *airguns* die vaak worden gebruikt voor diep penetrerende seismische onderzoeken. In het onderhavige project is het gebruik van een *sub-bottom profiler* (Innomar SES) voor *shallow geophysical survey* aan de orde. Dit is hetzelfde type als dat is onderzocht voor de effectstudies in het KEC 5.0.

In het KEC 5.0 (Heinis et al., 2025) zijn op basis van uitgevoerde studies (Pace et al., 2021) betere inzichten verkregen van de effecten van de reactie van zeezoogdieren in relatie tot hoogfrequente impulsgeluiden. De maximale effectafstand van een *sub-bottom profiler* is voor bruinvissen vastgesteld op ca. 0,7 km. Voor zeehonden is geconcludeerd dat de primaire frequentie niet makkelijk gehoord wordt. Bij secundaire frequenties is de verwachte afstand klein en verwaarloosbaar (Heinis et al., 2025).



Figuur 5-3 SELs-drempelwaarden voor verstoring van bruinvissen en zeehonden (stippellijn) voor geluidsbronnen met hogere frequenties dan heien, gebruikt als basis voor het schatten van effectafstanden. Er werd aangenomen dat SEL-waarden van 45 dB (voor bruinvissen) en 70 dB (voor zeehonden) boven de gehoordrempel in een decedecade-frequentieband gelden. Verkregen uit Heinis et al. (2025).

Op basis van de verstoringsafstand van 0,7 km uit Heinis et al. (2025) is te herleiden wat de maximale verstoringscontour is als gevolg van de survey. De survey lijnen die worden gevaren liggen tot 200 m aan beide zijden van de pijpleiding survey route. Hierdoor wordt in totaal rekening gehouden met een verstoringscontour van 1.100 m.

Effecten op bodemdieren en vissen

De bodemdierengemeenschap in het projectgebied is samengesteld uit algemene soorten kniksprietkreeften, slangsterren en schelpdieren. Deze soorten zijn voor zover bekend niet zo afhankelijk van geluid om te foerageren en te communiceren als zeezoogdieren en vissen dat zijn (Putland et al., 2019; Tougaard et al., 2015). Er is echter weinig bekend over significante impact van antropogeen onderwatergeluid op bodemdieren.

Vissen hebben geen extern gehoororgaan. Geluid, in de vorm van drukverschillen onder water, kan door vissen op verschillende manieren worden waargenomen (Thomsen et al., 2006). Er wordt onderscheid gemaakt in gehoorspecialisten, waartoe soorten behoren met een relatief lage gehoordrempel en hoge gevoeligheid voor geluid, en gehoorgeneralisten: soorten die geen zwemblaas hebben of waarbij speciale structuren voor een efficiënte geluidsoverdracht ontbreken. Vissen zoals kabeljauw (*Gadus morhua*) kunnen afstand nemen bij bijvoorbeeld de slow start van de survey. Het is denkbaar dat soorten zoals tong (*Solea solea*) het gebied niet zullen verlaten maar zich in de grond zullen verschuilen. Vanwege het ontbreken van een zwemblaas bij deze soorten treedt schade pas bij zeer hoge geluidsniveaus op. De kans dat er schade optreedt is klein, maar er is mogelijk wel sprake van verstoring.

Popper & Hawkins (2019) hebben een review gedaan naar de effecten van onderwatergeluid op vissen. Hierbij is een tijdelijke gehoordrempelverschuiving gevonden voor vissen, die blootgesteld zijn aan impulsgeluiden. In dit voorbeeld trad de gehoordrempelverschuiving op als gevolg van gesimuleerde heiwerkzaamheden met een geluidsproductie van 186 dB SELcum. Deze TTS is gevonden voor vissen zowel met als zonder een zwemblaas. In de praktijk is dit overigens anders, doordat de geluidsintensiteit van conventionele heihammers (160 dB) niet reikt tot de grenswaarde voor de TTS-onset (186 dB).

De effecten van heiwerkzaamheden uit de bovenstaande studie op vissen zijn doorgaans niet één-op-één te vergelijken met dat van airguns in surveys of seismische onderzoeken, maar kunnen wel een indicatie geven van de effecten. In van der Knaap et al. (2021) is aangetoond dat seismisch onderzoek leidde tot een kleine verandering in het gedrag van kabeljauw, waarbij deze over het algemeen juist inactiever werden of dichterbij de schuilplaats verbleven. In een vergelijkbaar onderzoek is eenzelfde conclusie aangetoond voor de effecten van heiwerkzaamheden binnen windmolenparken (van der Knaap et al., 2022). Het is niet aannemelijk dat het onderhavig project leidt tot grote veranderingen in gedrag van gehoorgevoelige vissen.

Conclusie

Door de beperkte surveyduur en grootte (één dag, met één schip) is het onwaarschijnlijk dat onderwatergeluid een langdurig negatief effect zal hebben op bodemdieren en vissen. Significant negatieve effecten als gevolg van onderwatergeluid (survey) kunnen op voorhand worden uitgesloten.

Effecten op zeezoogdieren

Zeezoogdieren foerageren en communiceren voor een belangrijk deel door middel van geluid. Mede door dit mechanisme zijn zeezoogdieren gevoelig voor impulsgeluiden. Door het impulsgeluid dat vrijkomt, kan namelijk verstoring van het foerageren en communiceren optreden. Daarnaast is er kans op mogelijke fysieke of fysiologische effecten, bestaande uit tijdelijke- of permanente gehoordrempelverschuiving en in het ergste geval verwondingen. Hoe dichterbij zeezoogdieren zich bevinden bij de geluidsbron, hoe groter de verstoring zal zijn, waarbij permanente gehoorschade (PTS = Permanent Threshold Shift) het meest ingrijpende effect is. Iets minder ingrijpende effecten zijn een tijdelijke gehoordrempelverschuiving (TTS = Temporary Threshold Shift) en vermindering en gedragsverandering. Deze drempelwaarden zijn in Tabel 5-10 opgenomen.

Tabel 5-10. Drempelwaarden en zwemsnelheden voor mijding van onderwatergeluid door bruinvissen en zeehonden.

	Bruinvis	Zeehond
Mijding/verstoring	SEL _{SS} > 140 dB re 1µPa ² s	SEL _{SS,W} > 145 dB re 1µPa ² s
TTS-onset	SEL _{CUM} > 164 dB re 1µPa ² s	SEL _{CUM} > 171 dB re 1µPa ² s
TTS (1 uur)	SEL _{CUM} > 169 dB re 1µPa ² s	SEL _{CUM} > 176 dB re 1µPa ² s
PTS-onset	SEL _{CUM} > 179 dB re 1µPa ² s	SEL _{CUM,W} > 186 dB re 1µPa ² s
Vluchtsnelheid	3,4 m/s (12,2 km/u)	4,9 m/s (17,6 km/u)

De geldende Nederlandse geluidsnorm bij heiwerkzaamheden op zee is 164 dB re 1 µPa²s (Heinis et al., 2025). In Nederland wordt volgens de methodiek van het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC) uitgegaan van een vermijdingsgrenswaarde van SEL₁ = 140 dB re 1 µPa²s voor bruinvissen en 145 dB voor zeehonden (Heinis, De Jong, Von Benda-Beckmann, et al., 2019). Als het geluidsniveau onder de 140 dB komt, wordt geen vermijding gedrag meer waargenomen. SEL₁ betekent Sound Exposure Level van één heislag (single strike). Het gebruik van de single strike SEL in plaats van een gecumuleerde SEL over de hele duur van het heien is gerechtvaardigd, omdat bij de eerste klap van het heien, de dieren in het gebied zullen wegzwemmen. Hierdoor worden ze beperkt aan onderwatergeluid blootgesteld.

Bruinvissen

Om de effecten te bepalen van de survey als onderdeel van de aanleg van pijpleiding wordt het aantal mogelijk verstoorde zeezoogdieren berekend door het verstoringsooppervlak (29,7 km², paragraaf 2.9) te vermenigvuldigen met de dichtheden van aanwezige zeezoogdieren. Voor de bruinvis is de kaart gebruikt voor de dichtheden bruinvissen in de zomerperiode uit Gilles et al. (2025), welke neerkomt op een verwachte bruinvisdichtheid van 1,00 dieren per km² (*worst-case*). In het ergste geval resulteert dit in een verstoring van 30 bruinvissen per dag (Tabel 5-11).

Tabel 5-11. Aantal verstoorde bruinvissen per dag, berekend uit bruinvisdichtheid maal verstoringsooppervlak.

Werkzaamheden	Aantal verstoorde bruinvissen per dag
Survey	30

Zeehonden

In het KEC 5.0 is een beeld geschetst van de effecten van *sub-bottom profilers* door akoestische metingen uit Pace et al. (2021). Vergelijkingen van gemeten geluidsniveaus met verstoringscriteria voor zeehonden suggereren dat door de lage gevoeligheid van zeehonden tot hoogfrequente geluiden van de *sub-bottom profiler* zeehonden nauwelijks gevoelig zijn voor dit type geluidsemisatie.

Conclusie

De surveyactiviteit valt binnen de hoorbare frequentie van bruinvissen, waardoor deze mogelijk hinder kunnen ondervinden. **In het geval van bruinvissen kunnen significant negatieve effecten als gevolg van onderwatergeluid (survey) niet worden uitgesloten en worden nader beoordeeld in hoofdstuk 6 en 7.**

Zoals beschreven in het KEC 5.0 zijn de zeehonden nauwelijks gevoelig voor de uitgezonden frequenties van een *sub-bottom profiler*. De effectafstanden voor deze geluidsbron zijn daarmee verwaarloosbaar, waardoor er geen effecten te verwachten zijn op zeehonden in het projectgebied. Significant negatieve effecten als gevolg van onderwatergeluid (survey) kunnen voor zeehonden op voorhand worden uitgesloten.

Effecten op vogels

Een aantal vogelsoorten (zoals de zeekoet en alk) jaagt onder water, waarbij vaak tot grote dieptes wordt gedoken. Vogels die zich voor geruime tijd onderwater bevinden om te foerageren, kunnen mogelijk hinder ondervinden van onderwatergeluid (Crowell, 2016). Dit kan bijvoorbeeld leiden tot een verandering in gedrag en daarbij een verlies in foerageertijd. Een studie door Anderson Hansen et al. (2020) heeft aangetoond dat zeekoeten reageren op onderwatergeluid (scheepvaart, sonars en heiwerkzaamheden). Tijdens deze studie werden zeekoeten blootgesteld aan geluidssterktes tussen 110 en 137 dB re 1 μ Pa, waarbij de vogels een graduele respons lieten zien (meer respons bij hogere geluidsniveaus).

In het KEC 5.0 zijn de effecten van *sub-bottom profilers* onderzocht voor zeezoogdieren. Het ontbreekt echter aan duidelijke drempelwaarden van verstoring voor duikende vogels, zoals de zeekoet. *Worst-case* wordt daarom de verstoringafstand aangehouden zoals deze eerder is bepaald voor bruinvissen (Heinis et al., 2025). Op basis van een conservatieve inschatting wordt daarom in totaal rekening gehouden met een verstoringcontour van 1.100 m. Ongeveer 13 km van het te surveyen tracé is gelegen binnen het Natura 2000-gebied Friese Front. Het verstoord oppervlak komt daarmee op 14,3 km² (0,5% van het Natura 2000-gebied Friese Front). In de projectplanning is opgenomen dat de **aanlegfase**, waaronder de uit te voeren survey van de pijpleiding, worden uitgevoerd buiten de kritische periode van de zeekoet (juli t/m oktober). Daarnaast is de toename van onderwatergeluid van tijdelijke duur en beslaat een relatief beperkt oppervlak.

Conclusie

De survey vindt gedeeltelijk plaats binnen het Natura 2000-gebied Friese Front, dat is aangewezen voor het voorkomen van grote aantallen zeekoeten. In de projectplanning is opgenomen dat werkzaamheden tijdens de **aanleg- en boorfase**, waaronder het uitvoeren van de survey, buiten de kritische periode van de zeekoet plaatsvinden. De zeekoet is daardoor mobiel, waardoor er voldoende uitwijkmogelijkheden blijven bestaan. Significant negatieve effecten als gevolg van onderwatergeluid (survey) kunnen daarom op voorhand worden uitgesloten.

5.2 Optische verstoring en licht

De aanwezigheid van schepen, machines, structuren en mensen kunnen tot verstoring leiden. De effecten hiervan zijn over het algemeen onder te verdelen in verstoring door beweging (ook wel optische verstoring genoemd), verstoring door licht en verstoring door geluid. Optische verstoring en licht kan ertoe leiden dat soorten tijdelijk of permanent het gebied verlaten om de verstoringbron te vermijden. Verstoring door geluid is beschreven in paragraaf 5.1.

In alle fases van het project (**aanleg-, boor-, productie- en ontmantelingsfase**) zijn transportbewegingen met schepen en helikopters nodig. Het betreft een toename van scheepsverkeer om bemanning en materialen op de planlocatie te brengen en halen. Er zullen voor dit doel ook helikopterbewegingen plaatsvinden. De details over de toename van transportbewegingen zijn opgenomen in paragraaf 5.1.1. Daarnaast zal er een nieuw platform worden gerealiseerd, wat tot optische verstoring van vogels kan leiden.

Net als door beweging kunnen soorten ook verstoring ervaren door lichtuitstraling. Het is niet altijd duidelijk of een soort wordt verstoord door de beweging, enkel door de toename van licht of de combinatie van deze factoren. Daarom wordt eerst verstoring door beweging behandeld, en vervolgens worden bij het onderdeel verstoring door licht alle gevallen benoemd waarbij de lichtuitstraling mogelijk als extra verstorend wordt ervaren.

5.2.1 Optische verstoring

5.2.1.1 Transportbewegingen

Voor de werkzaamheden in zowel de **aanleg-, boor-, productie- en ontmantelingsfase** zullen er schepen en helikopters worden ingezet (zie voor details paragraaf 5.1.1). Schepen en helikopters zullen uitvaren en vliegen vanaf het havengebied in Den Helder. Dit betekent dat de schepen de gebruikelijke scheepvaartroute zullen volgen door de Noordzeekustzone. Hierbij varen er ook schepen op enige afstand van Noorderhaaks (op minimaal 1.200-1.500 m afstand), waar zeehonden rusten en zogen. De scheepvaartroute wordt vanuit de kustzone zoveel mogelijk gevolgd tot aan het Friese Front, waar de schepen zullen moeten afwijken van de route om het platform en de putten te kunnen bereiken.

De aanwezigheid van schepen en helikopters in de kustzone en op open zee kan leiden tot verstoring van zeezoogdieren en vogels.

Effecten op zeezoogdieren

Omdat geluid verder propageert in water dan in lucht en de bruinvis zich voornamelijk in de waterkolom begeeft, is het voor de bruinvis aannemelijker dat deze het projectgebied zal verlaten door geluidsverstoring dan door optische verstoring van schepen. Volgens Tamis et al. (2011) zijn bruinvissen niet erg gevoelig voor optische verstoring, waardoor effecten van aanwezigheid op de bruinvis op voorhand zijn uit te sluiten.

Zeehonden zijn gevoelig voor optische verstoring, waarbij de verstoring het grootste is als zeehonden aan het rusten zijn op ligplaatsen. Verstoring leidt in eerste instantie tot een verhoogde alertheid. Langdurige verstoring kan leiden tot een verandering van het gebruik van het leefgebied, of tot het verlaten van het gebied (Reijnders et al., 2000). Uit een onderzoek van Bouma et al. (2010) bleek echter dat bij een toename van overvliegende helikopters en voorbijgaande schepen de rustende grijze en gewone zeehonden op Noorderhaaks nauwelijks tot niet reageerden op het geluid of de beweging van de schepen en helikopters. Een enkele keer keek een aantal zeehonden op. Bij het overvliegen en tijdelijk stilhangen van een helikopter boven Noorderhaaks was er wel een duidelijke reactie waarneembaar waarbij de zeehonden zich verplaatsten naar de waterlijn en een enkeling ook te water ging. Het opstijgen van de helikopters vindt in werkelijkheid echter plaats op ca. 8 km van Noorderhaaks bij de haven van Den Helder en niet recht boven Noorderhaaks, waardoor dit type reacties van zeehonden niet te verwachten zijn.

Over het algemeen komen zeehonden vaker voor in de kustzone, maar ze worden ook op open zee waargenomen. Door de spreiding van de extra scheepvaartbewegingen over een langere periode, de minimale toename van scheepvaartbewegingen ten opzichte van het huidige verkeersbeeld en de geruime afstand van de schepen tot de ligplaatsen van zeehonden op Noorderhaaks (1.200-1.500 m), kunnen significant negatieve effecten door bewegingen van voorbijgaande schepen op zeehonden worden uitgesloten.

Conclusie

De bruinvis is niet gevoelig voor optische verstoring, waardoor effecten zijn uit te sluiten. Zeehonden zijn wel gevoelig voor beweging, met name in de buurt van zeehondenligplaatsen. Er zijn echter studies die laten zien dat er gewinning op kan treden bij zeehonden wat betreft scheepvaartbewegingen. Daarbij blijven schepen in de kustzone binnen de gebruikelijke scheepvaartroute en is de toename in het aantal schepen beperkt tot enkele extra schepen. De grootste verstoring van helikopterverkeer vindt plaats op ca. 8 km afstand (opstijgplaats in de haven van Den Helder) van de zeehondenligplaatsen op Noorderhaaks, waardoor verwacht kan worden dat zeehonden hier geen tot zeer beperkt hinder van ondervinden. Significant negatieve effecten als gevolg van optische verstoring en licht (scheeps- en helikopterbewegingen) op zeezoogdieren kunnen op voorhand worden uitgesloten.

Effecten op vogels

De gevoeligheid van vogels voor optische verstoring is een terugkerend probleem bij milieueffectstudies met betrekking tot activiteiten in het mariene systeem. Sommige soorten zijn buitengewoon verstoringsgevoelig, anderen zijn minder of zelfs helemaal niet aan dit soort verstoring onderhevig. Bovendien worden verschillende soorten eerder door schepen aangetrokken dan opgeschrokken. De mogelijk schadelijke effecten van de verstoring worden veroorzaakt door de kosten van een (overbodige) paniekvlucht (energie-uitgave), de onderbreking van de mogelijkheden te foerageren (verminderde energie-opname) en in extreme gevallen tot het ongeschikt raken van (een deel van) het foerageergebied (Camphuysen et al., 1999). De gevoeligheid voor verstoringen wordt bepaald door de schuwheid van soorten, de energie-uitgaven als gevolg van een vlucht, dichtheden van vogelconcentraties en de ruimtelijke verdeling van de voedselbronnen (Camphuysen et al., 1999). Zo zullen zwarte en grote zee-eenden, schuwe voedselspecialisten die in grote compacte groepen op enkele verspreid voorkomende schelpenbanken foerageren, hoog 'scoren' in een analyse van verstoringsgevoeligheid.

Op basis van bovenstaande uitgangspunten is het mogelijk om tot een weging van factoren en gevoeligheid van soorten voor verstoring te komen, waarin de huidige kennis zo objectief mogelijk wordt samengevat. Deze analyse is vooral gebaseerd op basis van waarnemingen van vogelgedrag ten aanzien van schepen. Voor wat betreft verstoringen door helikopters kunnen soortspecifieke verschillen minder precies worden opgesteld, omdat daarvan nog altijd weinig concrete, directe waarnemingen bestaan. Vaak reageren soorten als duikers en zee-eenden, die voor schepen paniekerig opvliegen, ook heftig op laag overvliegende helikopters. Daarnaast reageren ook de meeste andere zeevogels door weg te vliegen of onder te duiken bij laag overkomende helikopters of vliegtuigen, inclusief soorten die schepen als een potentiële voedselbron beschouwen en die de scheepvaart dus niet altijd mijden.

Garthe & Hüppop (2004) deden onderzoek naar het vlucht- en vermijdinggedrag van verschillende zeevogels bij verstoring door scheepvaart- en helikopterterkeer. In totaal kregen 26 vogelsoorten een score toebedeeld tussen de 0 (nauwelijks vlucht- en vermijdinggedrag/zeer korte vluchtafstand) en 5 (sterk vlucht- en vermijdinggedrag/grote vluchtafstand). Zoals verwacht bleken vooral duikende soorten zoals de roodkeelduiker (score 4) gevoelig voor verstoring door schepen en helikopters. Onderzoek van Fliessbach et al. (2019) naar de reactie van 26 zeevogels als gevolg van verstoring door schepen in de Duitse Noordzee en Baltische Zee heeft deze bevindingen bevestigd. Op basis van een aantal ecologische indicatoren werd een verstoringsgevoeligheidsindex (0 – 100) per soort berekend, waarbij een lage score ongevoeligheid en een hoge score hoge gevoeligheid voor verstoring door schepen aangaf. Kolonie-vormende en/of duikende soorten als roodkeelduikers (score 78), zwarte zeekoeten (score 75), zwarte zee-eenden (score 68) en alken (score 51) werden hierin beoordeeld als het meest gevoelig, terwijl meeuwachtigen als de visdief, kokmeeuw en zilvermeeuw veel lager scoorden (scores <10), wat aangaf dat deze soorten minder gevoelig zijn voor verstoring door schepen.

Volgens Tamis et al. (2011) zijn veel op zee voorkomende duikende vogelsoorten, waaronder de roodkeelduiker, parelduiker, topper, eider en zwarte zee-eend gevoelig voor optische verstoring, terwijl (roof)meeuwen zoals de grote jager, dwergmeeuw, kleine- en grote mantelmeeuw nauwelijks gevoelig zijn. Duikers en zee-eenden ontwijken gebieden met een hoge vaarintensiteit en worden al op grote afstand verstoord door schepen, waarbij verlies van habitat kan optreden (Fliessbach et al., 2019). Er zijn aanwijzingen dat zee-eenden gewend raken aan scheepvaart in vaargeulen, daarbuiten is dit waarschijnlijk niet het geval (Schwemmer et al., 2011). In het geval van de duikers is op basis van verspreidingsgegevens bekend dat deze slechts zeer sporadisch voorkomen in het projectgebied (Bemmelen, van et al., 2024). Daarnaast zijn duikers, zoals de roodkeelduiker, in staat om zich te verplaatsen bij eventuele optische verstoring en door licht vanwege hun mobiliteit. De roodkeelduiker staat bekend als een soort die in staat is om een grote verscheidenheid aan mariene habitats en prooikeuzes te benutten. In de winter is de soort bovendien zeer mobiel, wat betekent dat zij bij verstoring relatief eenvoudig alternatieve foerageergebieden op kan zoeken (Dierschke, 2017).

De Noordzee wordt door veel vogels gebruikt als een ruigebied. Ruiende zeekoeten zijn in de ruiperiode van zomer- naar winterkleed kwetsbaar omdat zij wegens hun beperkte vliegvermogen moeilijk uit kunnen wijken voor verstoringfactoren. Het Friese Front vormt een belangrijk leef- en foerageergebied voor ruiende zeekoeten. Aanwezigheid van schepen en helikopters buiten de scheepvaart- en helikopterroutes kan in deze maanden (juli t/m oktober) leiden tot verstoring van de soort. De zeekoet is in een aantal studies gekarakteriseerd als marginaal gevoelig voor optische verstoring (Camphuysen et al., 1999; Fliessbach et al., 2019; Garthe & Hüppop, 2004b; Tamis et al., 2011). In recentere onderzoeken is de verstoringgevoeligheid van zeekoeten in relatie tot recreatie en scheepvaart echter beoordeeld als 'groot' (Krijgsveld et al., 2022).

Onderzoek heeft aangetoond hoe individuen van de soort pas op relatief korte afstand reageren op de aanwezigheid van schepen (gemiddeld 127 m tot een maximum van 500 m) (Fliessbach et al., 2019). Hierbij moet worden opgemerkt dat deze gepubliceerde data gelden voor optische verstoring door kleinere (30–40 m) schepen, voor grotere schepen zijn verstoringafstanden wellicht groter. Recenter is in Krijgsveld *et al.* (2022) is een overzicht gegeven van de verstoringgevoeligheid van verschillende vogelsoorten in relatie tot verstoring door recreatie. Bij gebrek aan *in situ* waarnemingen, en in dit geval voor mijnbouw op zee, wordt uitgegaan de informatie gepresenteerd door Krijgsveld en collega's. Het rapport brengt inzichtelijk wat de effecten van verstoring zijn voor verschillende soorten, door verschillende verstoringbronnen en in verschillende biotopen. Deze wordt uitgedrukt als vluchtafstand, waarbij de afstand wordt bedoeld waarop vogels alert worden, opvliegen of wegvlugten.

Volgens de auteurs zegt de vluchtafstand echter weinig over de impact van een verstoring op vogels. Om een zinvoller afstand ter beschikking te stellen wordt uitgegaan van de minimale naderingsafstand, ofwel bufferzone. In Krijgsveld et al. (2022) wordt de bufferzone voor niet-broedvogels, zoals de zeekoet, bepaald door de gemiddelde vluchtafstand te vermenigvuldigen met een factor 1,8. In deel twee van de publicatie (soortbesprekingen) wordt een overzicht weergegeven van de bandbreedte van de vluchtafstanden en geadviseerde bufferzone. Op basis van deskundigenoordeel is de vluchtafstand voor zeekoeten vastgesteld op 250-500 m (min-max). De bufferzone voor de zeekoet ligt hierbij op 1000 m. Deze afstand wordt *worst-case* aangehouden voor de verstoring door schepen.

Zeekoeten reageren op naderende schepen en andere verstoringen doorgaans met onderduiken in plaats van opvliegen, een reactie die relatief veel energie kost. Hoewel aannemelijk is dat verstoring energetische gevolgen heeft, ontbreekt specifieke wetenschappelijke informatie over de relatie tussen verstoring en energiebalans bij deze soort. Recente modelontwikkelingen bieden hierin de eerste verkennende inzichten (Soudijn et al., 2024). Met het HALOMAR model zijn specifieke simulaties uitgevoerd voor verschillende zeevogels, waaronder de zeekoet, waarbij verstoring door offshore windparken is vertaald naar een tijdelijke vermindering van voedselopname. De modelresultaten suggereren dat dergelijke verstoring, afhankelijk van het foeragegedrag en de beschikbaarheid van alternatieve voedselgebieden, kan leiden tot een verslechterde energieconditie en verhoogde sterftetekansen. Dit staat bekend als *displacement mortality*: sterfte die optreedt als gevolg van verdringing uit geschikte foerageergebieden, met name wanneer deze gebieden rijk aan voedsel zijn. Hoewel het model zich nog in een ontwikkelingsfase bevindt en niet geschikt is voor formele effectkwantificering, benadrukken de bevindingen wel dat zelfs tijdelijke verstoring energetische gevolgen kan hebben voor individuele vogels, vooral wanneer deze herhaaldelijk voorkomt of optreedt in voedselrijke gebieden.

In het geval van helikopters is het visuele aspect, namelijk de bedreiging die de vogel ervaart door helikopters, zeer afhankelijk van de omstandigheden: de hoogte en afstand, de periode van het jaar, of er regelmatig of onregelmatig wordt gevlogen, of er in een rechte lijn wordt gevlogen of cirkelbewegingen worden gemaakt, etc. Bij regelmatige vluchten kan er gewenning optreden (Krijgsveld et al., 2008; Smit,

2004). Uit verschillende onderzoeken (Bruderer & Komenda-Zehnder, 2005; Smit et al., 2008) blijkt dat bij een vlieghoogte van 450 m of hoger verstoring van vogels door overvliegende helikopters verwaarloosbaar is. Laagvliegen door helikopters vindt alleen plaats in de buurt van het platform en zal alleen daar mogelijk verstoring veroorzaken. Voor de vaar- en vliegbewegingen tijdens alle fases wordt er zoveel mogelijk gebruik gemaakt van bestaande vaar- en vliegroutes. De beoogde locatie van platform L7-F ligt echter op ca. 17-20 km van de scheepvaartroute in het Friese Front, waardoor uitwijken van de route noodzakelijk zal zijn om het platform te bereiken.

Conclusie

Er zal bij de uitvoering van het project een toename zijn van scheepsverkeer en helikoptervluchten. Deze extra bewegingen kunnen ervoor zorgen dat vogels opvliegen of onderduiken en (tijdelijk) het gebied verlaten. Daarbij zullen schepen buiten de gebruikelijke scheepvaartroute varen om het platform te bereiken, wat leidt tot extra verstoring. Voor veel op zee voorkomende vogelsoorten geldt dat deze een groot verspreidingsgebied kennen, mobiel zijn er daardoor ook voldoende uitwijkmogelijkheden blijven bestaan. Significant negatieve effecten als gevolg van optische verstoring en licht (scheeps- en helikopterbewegingen) kunnen op voorhand worden uitgesloten.

Ruiende zeekoeten zijn in de ruiperiode kwetsbaar omdat zij vanwege hun beperkte vliegvermogen moeilijk uit kunnen wijken voor verstoringfactoren. **Significant negatieve effecten als gevolg van optische verstoring en licht (scheeps- en helikopterbewegingen) kunnen niet op voorhand worden uitgesloten en worden nader beoordeeld in hoofdstuk 6 en 7.**

5.2.1.2 Aanwezigheid van het platform

De installatie van mariene structuren op zee, zoals windparken en platforms, kunnen effect hebben op soorten die voorkomen op zee. In de **aanlegfase** zal productieplatform L7-F worden gerealiseerd in het Friese Front. Offshore platforms bestaan uit een onderbouw (jacket) en een bovenbouw (topside). De onderbouw is de draagstructuur van het platform. De bovenbouw (het eigenlijke platform) bevat ondersteunende installaties. Met name in de **boor-** en **productiefase** – na de installatie van het platform – kan het productieplatform tot optische verstoring leiden.

De aanwezigheid van een platform op open zee kan leiden tot optische verstoring van vogels, wat hun gedrag en het gebruik van het leefgebied kan beïnvloeden.

Effecten op vogels

De mate van optische verstoring is afhankelijk van verschillende factoren, waaronder de gevoeligheid van de soort voor aanwezigheid van mariene structuren en de mate van mariene bebouwing in een bepaald gebied. Uit onderzoek van Peschko et al. (2024) naar de cumulatieve effecten van wind-op-zee op zeekoeten in de Duitse Noordzee blijkt dat zeekoeten windparken vermijden tot een radius van 19,5 km van het windpark. Gezien de huidige installatieplannen voor windparken op zee in de Duitse Noordzee zou dit betekenen dat in totaal 68% van de zeekoeten in de Duitse Noordzee mogelijk leefgebied verliezen. Er kan echter worden verondersteld dat de aanwezigheid van een heel windpark niet tot dezelfde mate van verstoring leidt als de aanwezigheid van één platform. Ook in een recente publicatie van onder meer Grundlehner et al. (2025), worden nieuwe methodes onderzocht om de groeiende druk van menselijke activiteiten op zee en effecten daarvan op zeevogels beter in kaart te brengen.

Er bestaan ook onderzoeken waarbij is aangetoond dat zeekoeten mogelijk kunnen worden aangetrokken door structuren als platforms. Bij vogeltellingen in september 2009 in de Bruine Bank bleken dichtheden van zeekoeten sterk positief gecorreleerd met de aanwezigheid van platforms (Van Bemmelen et al., 2009). Het ontbreekt aan concrete aanwijzingen in de literatuur over de aantrekking of juist vermijding door zeekoeten van (kleine) offshore structuren. In het *worst-case* geval wordt aangenomen dat er vermijding

optreedt en daarmee afname van geschikt leefgebied. In Fliessbach et al. (2019) is aangetoond dat zeekoeten bewegende objecten, die doorgaans verstorender werken (zie paragraaf 5.2.1.1), vermijden (gemiddeld 127 m tot een maximum van 500 m). Zoals eerder beschreven is een soortgelijke bandbreedte van verstoring (250-500 m) gevonden in een recentere studie door Krijgsveld et al. (2022) op basis van deskundigenoordeel. De auteurs hanteren een bufferzone van 1000 m voor de zeekoet in relatie tot verstoring door bewegende activiteiten, zoals schepen. Het ontbreekt echter verder aan concrete verstoringcontouren in relatie tot offshore installaties. Daarom wordt *worst-case* uitgegaan dat zeekoeten een offshore installatie op 1000 m mijden.

Ervan uit gaande dat zeekoeten de installatie van L7 op een maximum van 1000 m mijden, zal er een afname zijn van 3,14 km² (ca. 0,11% van het Natura 2000-gebied Friese Front).

Conclusie

Er wordt aangenomen dat zeekoeten (kleine) offshore structuren vermijden, wat resulteert in een afname van geschikt leefgebied. In het ergste geval is gerekend met een verstoring van een bewegend object, zoals een schip (*worst-case* bufferzone van 1000 m). Dit leidt tot een afname van de omvang van het leefgebied met 3,14 km² (ca. 0,11% van het Natura 2000-gebied Friese Front). **Significant negatieve effecten met betrekking tot de afname van geschikt leefgebied kunnen niet op voorhand worden uitgesloten en worden nader beoordeeld in hoofdstuk 6.**

5.2.2 Lichtuitstraling

Bij het voorgenomen project is er een toename van lichtuitstraling door de verlichting op schepen en het platform. Er zal werkverlichting aanwezig zijn voor de bemanning. Ook zal er gefakkeld worden om de installaties te testen. Verstoring door licht verwijst naar de impact die kunstmatige verlichting kan hebben op het gedrag en de leefomgeving van verschillende soorten. Kunstmatig licht kan bijvoorbeeld de natuurlijke dag-nachtritmes verstoren, wat kan leiden tot veranderingen in foeragegedrag, voortplanting en migratiepatronen.

Werkverlichting

Tijdens de **aanleg-, boor-, productie- en ontmantelingsfase** is er sprake van lichtproductie door de werkverlichting van de schepen en het platform. Omdat het boren een continu proces is, is het boorplatform 's nachts verlicht om het werk goed uit te voeren en de veiligheid van de bemanning te waarborgen. De verlichting is zodanig uitgevoerd dat onnodige lichtuitstraling wordt vermeden. Daarnaast voert het platform de wettelijk vereiste navigatieverlichting. Omdat de lichtbronnen zijn afgeschermd, zal de verstoring door verlichting op het platform klein zijn.

Fakkelen

Als een boring is afgerond en als gas is gevonden, wordt de betreffende put in de **boorfase** schoon geproduceerd en getest. Vooral bij het schoon produceren wordt gas uit het reservoir afgefakkeld. Er is van uitgegaan dat er maximaal drie dagen wordt gefakkeld. Het fakkelen van gas leidt tot een horizontaal gerichte vlam aan de zijkant van de installatie op een hoogte van 40 m boven zeeniveau. Deze vlam (indicatieve vlamlengte 25 meter) kan bij helder weer tot op zeer grote afstand (meer dan tien kilometer) waarneembaar zijn.

De uitstraling van licht van schepen en als gevolg van het fakkelen kan mogelijk effect hebben op zeezoogdieren, vogels en vleermuizen.

5.2.2.1 Werkverlichting

Effecten op zeezoogdieren

Voor zoogdieren geldt dat sommige soorten door verlichting worden aangetrokken, terwijl andere soorten nauwelijks reactie lijken te vertonen. Zeehonden lokaliseren hun prooien bijvoorbeeld met hun snorharen maar ook op zicht (Noordzeeloket, n.d.). Zoals de studie van Yurk & Trites (2000) aantoont is het dan ook aannemelijk dat zeehonden bij een verlichte waterkolom hun prooi beter kunnen waarnemen, en dat zeehonden dus aangetrokken worden tot de locatie waar de prooien beter waarneembaar zijn. De uitstraling van werkverlichting als gevolg van de voorgenomen activiteiten kan daarmee leiden tot een verstoord foerageergedrag.

Bruinvissen maken, in tegenstelling tot zeehonden, gebruik van echolocatie om voedsel te vinden, te navigeren en om vijanden te ontwijken (Noordzeeloket, n.d.). Een kleine toename van licht in het projectgebied zal niet leiden tot verstoring van de bruinvis in zijn foerageer- en/of navigatiegedrag. Significant negatieve effecten van lichtuitstraling op zeezoogdieren kunnen op voorhand worden uitgesloten.

Conclusie

Er zijn geen aanwijzingen dat zeezoogdieren vermijdend gedrag vertonen door verlichting op zee. Een deel van de verlichting die het wateroppervlak raakt zal daarnaast beperkt doordringen. Omdat zeezoogdieren mobiel zijn, blijven er voldoende mogelijkheden bestaan. Significant negatieve effecten van lichtuitstraling op zeezoogdieren kunnen op voorhand worden uitgesloten.

Effecten op vogels en vleermuizen

Lichtuitstraling van schepen en het platform kan effect hebben op bepaalde soorten (zoals (trek)vogels en vleermuizen) en leiden tot verstoring van gedrag. Visueel-georiënteerde predatoren, zoals verschillende duikers, zijn afhankelijk van licht voor het vangen van hun prooi. Verstoring door licht heeft mogelijk een negatief effect op de foerageeractiviteit van vogels. Significant negatieve effecten van lichtuitstraling op vogels kunnen niet op voorhand worden uitgesloten.

Vleermuizen migreren en foerageren meestal in de nacht (Lagerveld et al., 2023) en zijn gevoelig voor lichtuitstraling (Voigt et al., 2017, 2018). Vleermuizen worden aangetrokken door offshore structuren (e.g., platforms en windturbines), waarschijnlijk vanwege het hoge aantal insecten dat wordt aangetrokken tot het licht (Ahlén et al., 2009; Lagerveld et al., 2023). Er zijn echter al honderden constructies met verlichting op de Noordzee (platforms, boeien, windturbines, schepen, etc.) en tot op het heden zijn er geen aanwijzingen voor een effect daarvan op migratie, afgezien dat sommige structuren als rustplaats worden gebruikt wanneer bij slechte weersomstandigheden te overtocht niet kan worden volbracht (Lagerveld et al., 2021). Daarbij kan de lichtuitstraling van het extra platform en de extra schepen worden beschouwd als een kleine toename ten opzichte van de achtergrondverlichting. Significant negatieve effecten van lichtuitstraling op vleermuizen kunnen op voorhand worden uitgesloten.

Conclusie

Bronnen van verlichting en optische verstoring zullen beperkt zijn tot de tijdelijke plaatsing van het boorplatform en transportbewegingen van schepen en helikopters. Het is echter niet op voorhand uit te sluiten dat effecten zullen optreden op aanwezige vogels in het projectgebied. **Significant negatieve effecten kunnen daarom niet op voorhand worden uitgesloten en worden nader beoordeeld in hoofdstuk 6 en 7.**

5.2.2.2 Fakkelen

Effecten op vogels en vleermuizen

Aan het eind van de boring wordt - als er gas is gevonden - de put getest, waarbij ook enige tijd gas afgefakkeld wordt. In een rapport van Schekkerman (2015) wordt uitgelegd dat problemen met trekvogels door fakkelen op zee vooral ontstaan wanneer vogels die 's nachts over zee trekken, worden aangetrokken door het licht van de fakkel en het platform. Het rapport beschrijft een methode om het risico van fakkelen te bepalen, waarbij twee hoofdcomponenten van belang zijn:

1. de kans op 'ongunstige' omstandigheden die leiden tot desoriëntatie en aantrekking door licht, en
2. het aantal vogels dat zich boven zee in de buurt van de fakkellocatie bevindt.

De vogels uit de studie van Schekkerman (2015) vlogen vaak urenlang in cirkels rond het platform en probeerden soms op de installatie te landen. Hierbij liepen ze het risico om direct te sterven door contact met de hete vlam of door botsingen met het platform of andere vogels. Hoewel dit meestal slechts een klein deel van de aangetrokken vogels betrof, zijn er incidenten bekend waarbij in één nacht honderden tot duizenden vogels omkwamen. Andere vogels kunnen indirecte negatieve gevolgen ondervinden, zoals vermoeidheid en uitputting van hun energiereserves. De desoriëntatie van vogels en vleermuizen door licht en de vlam van het fakkelen kan leiden tot vogel – en vleermuislachtoffers, vooral als in het trekseizoen van vogels en vleermuizen wordt gefakkeld. Om deze reden kunnen effecten van fakkelen op vogels en vleermuizen niet op voorhand worden uitgesloten.

Conclusie

Fakkelen heeft mogelijk een aantrekkende werking op vogels en vleermuizen. Dit kan op verschillende manieren tot negatieve effecten leiden. **Significant negatieve effecten op (trek)vogels en migrerende vleermuizen kunnen niet op voorhand worden uitgesloten, en worden verder beoordeeld in hoofdstuk 6 en 7.**

5.3 Oppervlakteverlies

Bij oppervlakteverlies wordt de permanente verandering van bodemsamenstelling en/of leefgebied aangeduid. Hierbij gaat doorgaans om het plaatsen van nieuwe structuren op de zeebodem of veranderingen waarbij geen sprake is van een afzienbare herstelduur. Een permanente verandering in bodemsamenstelling of verkleining van het leefgebied kan versturende effecten teweegbrengen bij (sessiele) bodemdieren en vissen (Soudijn et al., 2022).

Voor het onderhavig project is oppervlakteverlies met name relevant voor de **aanleg-** en **boorfase**, dat aansluitend doorwerkt in de **productiefase**. Oppervlakteverlies is daarmee aan de orde voor deze drie fases. Tijdens de **aanlegfase** treedt oppervlakteverlies op door de plaatsing van het productieplatform L7-F, eventuele stortstenen bij het platform en kruisingen die worden gebruikt bij de aanleg van de pijpleiding. Bij het deel van de pijpleiding naast het platform worden natuur-inclusieve varianten onderzocht. Er treedt geen oppervlakteverlies op door de werkzaamheden tijdens de **ontmantelingsfase**.

5.3.1 Productieplatform, erosiebescherming en putten

In het onderhavig project wordt voor de L7-F locatie een productieplatform aangelegd. Tijdens de aanlegfase wordt met het plaatsen van het productieplatform 0,0013 km² van het Friese Front bedekt voor een periode van 10-15 jaar. Deze waarde is gebaseerd op de standaardvoetafdruk voor een jacketsysteem met drie of vier poten zoals beschreven in Wijnhoven (2023), waarin voor dit type platform een permanent habitatverlies van 0,0013 km² wordt aangehouden. In totaal gaat er 0,00004% van de oppervlakte van het

Friese Front¹⁰ semipermanent verloren door de plaatsing van het platform. Bij de aanleg van de pijpleiding zijn drie kruisingen buiten het Friese Front voorzien. Er wordt is worst-case aangenomen dat de erosiebescherming in totaal ongeveer 0,03 km² beslaat.

Ook is er sprake van oppervlakteverlies tijdens de **boorfase**. Vanaf het productieplatform worden extra putten geboord voor de productie van aardgas (zie voor meer details paragraaf 2.8). Daarbij treedt oppervlakteverlies op bij het heien van de conductors. De conductors zijn doorgaans 80 cm in diameter waardoor het oppervlakteverlies als gevolg van deze activiteit verwaarloosbaar klein is.

Tabel 5-12. Overzicht van activiteiten die leiden tot oppervlakteverlies van de zeebodem.

Activiteit	Totaal verstoord oppervlak (in km ²)	Totaal verstoord oppervlak Friese Front (in km ²)
Plaatsing platform	0,0013	0,0013
Erosiebescherming (pijpleiding)	0,03	0

Effecten op bodemdieren

Er bevinden zich geen beschermde habitattypen in het Friese Front. Wel overlapt het projectgebied met het verspreidingsgebied van schelp- en zandkokerwormen (Sas, van Duren, et al., 2023). De schelpkokerworm komt relatief algemeen voor in de Noordzee en dus ook in het gebied waar de voorgenomen activiteit plaatsvindt. De zandkokerworm is een veel zeldzamere soort en komt alleen in bepaalde delen van de Noordzee voor. Uit de milieustudie van Fugro (2024) blijkt dat de zand- en schelpkokerworm niet voorkomen op de geplande locatie van het platform en het tracé van de pijpleiding, waardoor effecten door oppervlakteverlies niet worden verwacht. Naast het potentieel voorkomen van rifvormende soorten komen er nog andere wormensoorten, schelpdieren en kreeftjes waaronder de *Magelona* en *Nephtys* borstelwormen, de rechtgestreepte platschelp, het kniksprietkreeftje en de Noordelijke zandkokerworm (Fugro, 2024). Dit zijn zeer algemene soorten. Significant negatieve effecten door oppervlakteverlies (plaatsing platform, erosiebescherming en boren van putten) kunnen op voorhand worden uitgesloten.

Conclusie

De beoogde locatie van het platform, de erosiebescherming en te boren putten overlappen niet de aangewezen gebieden voor het herstel van de platte oester in het Friese Front. Er is geen sprake van oppervlakteverlies van deze belangrijke natuurherstelprojecten in het Friese Front, waardoor significant negatieve effecten van oppervlakteverlies op de platte oester op voorhand kunnen worden uitgesloten.

Effecten op vissen

Vanwege het aanwezige voedsel (met name pelagische vissen) vormt de slibrijke zone van het Friese Front en de aansluitende zuidzijde van de Oestergronden een belangrijk gebied voor zeevogels als grote jager, zeekoet, alk, zeekoet en drieteenmeeuw en ook voor zeezoogdieren als de bruinvis (Wiersinga et al., 2011). Bepaalde vissoorten, zoals zandspiering, hebben dan ook een belangrijke functie in het Friese Front als voedselbron voor zeevogels en zeezoogdieren (Degraer et al., 2010). Directe effecten van oppervlakteverlies op vissen kunnen daardoor ook indirect effect hebben op vogels en zeezoogdieren.

Zandspiering is een voorbeeld van een vissoort die sterk gebonden is aan de zeebodem. Verlies van oppervlakte kan effect hebben op de habitatbeschikbaarheid van de zandspiering, en daarmee indirect op de voedselbeschikbaarheid van vogels en zeezoogdieren. Over de zandspiering is relatief weinig bekend. De soort graaft zich in de zandbodem in maar kan zich ook in de waterkolom verplaatsen. Het oppervlak dat voor lange duur verloren gaat is zeer lokaal en beperkt. Er blijven daarnaast ook voldoende

¹⁰ Oppervlakte van het Friese Front is 2.882 km² (<https://www.natura2000.nl/gebieden/noordzee/friese-front>).

uitwijkmogelijkheden bestaan, waardoor de effecten verwaarloosbaar klein zijn. Significant negatieve effecten kunnen daarmee op voorhand worden uitgesloten.

Conclusie

In het onderhavig project treedt in zeer beperkte mate oppervlakteverlies op door de plaatsing van het productieplatform, erosiebescherming en putten. Door de afwezigheid van zandkokerworm riffen en oesterherstelgebieden in het projectgebied, het beperkte oppervlakteverlies van het Friese Front als gevolg van de activiteit, en mogelijkheden tot uitwijken van bodem gebonden vissen (*i.e.*, zandspiering), kunnen significant negatieve effecten van oppervlakteverlies op bodemdieren en vissen op voorhand worden uitgesloten.

5.4 Verstoring van de bodem en verandering dynamiek substraat

Door werkzaamheden kan er verstoring van de bodem en veranderingen in de stroming teweegbrengen, wat invloed heeft op lokale sedimentatieprocessen (verandering dynamiek substraat). Verstoring van de bodem kan leiden tot beschadiging en het afsterven van bodemdieren en (demersale) vissoorten. Daarnaast kan een verandering van de dynamiek van het substraat ook doorwerken in de voedselketen, omdat de biomassa en soortensamenstelling van de bodemdieren afhankelijk zijn van het sedimenttype en de hydrodynamische omstandigheden. De mate van de effecten van verstoring van de bodem zijn erg afhankelijk van de lokale samenstelling van de bodemgemeenschap en het voorkomen van speciale natuurwaarden (Taormina et al., 2018).

Verstoring van de bodem en verandering van de dynamiek van het substraat treedt op tijdens de **aanleg-, boor-, productie- en ontmantelingsfase**. Tijdens de **aanlegfase** treedt verstoring van de bodem op door de aanleg van de pijpleiding. Verdere specificaties voor de werkzaamheden zijn weergegeven in paragraaf 2.8. In de **boorfase** gaat het met name om de tijdelijke plaatsing van het jack-up rig op de zeebodem. Tijdens de **productiefase** zijn verstoring van de bodem en verandering dynamiek substraat relevant tijdens onderhoudswerkzaamheden en tijdens de **ontmantelingsfase** wanneer de pijpleiding dient te worden verwijderd.

5.4.1 Pijpleiding

Voor de afvoer van gas wordt een pijpleiding aangelegd van het L7-F platform naar de NOGAT-leiding van 27 km lang, waarvan 13 km door het Natura 2000-gebied Friese Front heen loopt. Deze activiteiten vinden plaats tijdens de **aanlegfase**. Er zijn twee methoden beschikbaar voor de aanleg van de pijpleiding. Verstoring van de bodem en verandering van de dynamiek van het substraat door onderhoudswerkzaamheden tijdens de **productiefase** is sporadisch. In de **ontmantelingsfase** wordt *worst-case* aangenomen dat hierbij hetzelfde oppervlak verstoord wordt als in de **aanlegfase**.

Mechanical trenching

Bij deze variant wordt de pijpleiding ingegraven in de zeebodem met een *mechanical trencher* van een werkschip. Bij deze techniek wordt de leiding ingegraven met een mechanische ingraafmachine (*trencher*), die op rupsbanden over de zeebodem rijdt. De pijpleiding wordt daarbij eerst op de zeebodem gelegd, waarna met behulp van de graafarmen van de *mechanical trencher* een V-vormige sleuf van anderhalve meter diepte in de bodem onder de pijpleiding wordt gegraven, waarna de leiding in deze sleuf zakt. Hierbij wordt aangenomen dat de gecreëerde sleuf niet actief wordt dichtgegooid (*back-filling*) maar zich als gevolg van de zeestroming weer geleidelijk met sediment vult.

Door de *mechanical trencher* wordt een strook van 10 meter breed tijdelijk verstoord. In totaal resulteert het leggen van de pijpleiding door middel van de *jet sled* tot een tijdelijk verlies van 0,27 km², waarvan 0,13 km² in het Friese Front (Tabel 5-14).

Jet sled

Bij de *jet sled* variant wordt de pijpleiding door het werkschip op de zeebodem gelegd. Vervolgens wordt met behulp van de *jet sled* onder hoge druk water in de zeebodem gespoten. De bodem wordt hierdoor gedeeltelijk vloeibaar (fluidiseert in vaktermen), Er ontstaat een sleuf waar de pijpleiding onder zijn eigen gewicht inzakt. Hierbij wordt aangenomen dat de sleuf niet actief wordt dichtgegooid (*back-filling*) maar zich als gevolg van de zeestroming weer geleidelijk met sediment vult.

Door de *jet sled* wordt een strook van 3 meter breed tijdelijk verstoord. In totaal resulteert het aanleggen van de pijpleiding door middel van de *jet sled* tot een tijdelijk verlies van 0,08 km², waarvan 0,04 km² in het Friese Front (Tabel 5-13).

Tabel 5-13. Verstoord oppervlak van de zeebodem door de aanleg van de pijpleiding volgens twee aanlegmethodes.

Aanlegmethode	Totaal verstoorde oppervlak (in km ²)	Totaal verstoord oppervlak Friese Front (in km ²)
Mechanical trenching	0,27	0,13
Jet sled	0,08	0,04

Effecten op bodemdieren

Er bevinden zich geen beschermde habitattypen in de directe omgeving van het platform. In het projectgebied zijn volgens de studie van (Fugro, 2024) de meest voorkomende epifauna soorten de gewone slangster en hermiëtkreeften. Op de bodem zijn de tien meest dominant voorkomende taxa (macrobenthos): halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*), kniksprietkreeftje (*Bathyporeia elegans*), Magelona borstelworm (*Magelona johnstoni*), Nephtys borstelworm (*Nephtys cirrosa*), rechtsgestreepte platschelp (*Fabulina fabula*), Noordelijke zandkokerworm (*Spiophanes bombyx*), fylum Nemertea, kniksprietkreeftje (*Bathyporeia tenuipes*), vlokreeft (*Pontocrates moorei*), en Sigalion borstelworm (*Sigalion mathildae*). Rifbouwende soorten als de schelpkokerworm (*Lanice conchillega*) en de gestekelde zandkokerworm (*Sabellaria spinulosa*) zijn niet aangetroffen in het projectgebied (zie Bijlage B.4.1).

De pijpleiding wordt aangelegd in een gebied waar weinig stenen liggen en dus ook weinig hardsubstraatsoorten voorkomen (Fugro, 2024). Op 13 km ten noorden van het productieplatform bevindt zich een oesterherstelproject.

In het *worst-case* scenario wordt uitgegaan van de aanleg met een *mechanical trencher*, waarbij 0,13 km² van de bodem van het Friese Front wordt verstoord (Tabel 5-13). Door de dynamische omstandigheden en relatief algemene bodemfauna die aanwezig zijn in het projectgebied, wordt aangenomen dat de bodem zich na verstoring relatief snel herstelt.

Conclusie

Er wordt bij de aanleg van de pijpleiding een zeer klein gebied verstoord. Significant negatieve effecten van de aanleg van de pijpleiding op bodemdieren (inclusief schelpkokerwormen) kunnen op voorhand worden uitgesloten.

Effecten op vissen

Door de aanleg van de pijpleiding vindt bodemberoering plaats, wat effect kan hebben op vissen die op of in de bodem leven. De locatie waar de pijpleiding wordt aangelegd, het Friese Front, is van nature een slibrijk gebied met grote dynamiek.

De zandspiering is een belangrijke voedselsoort voor zeevogels in het Friese Front en leeft deels in het zand. De voortplanting van de zandspiering is gebonden aan de bodem. De zandspiering kan alleen paaien

in gebieden waar zowel het hydrodynamische regime als het substraat geschikt zijn (Bos et al., 2009). Zandspieren legt eieren op de bodem, die bedekt worden met een slijm laag, waardoor ze aan elkaar plakken en aan zand blijven kleven. De larven zijn planktonisch (in de waterkolom) en ontwikkelen in latere fasen van hun larvale leven de mogelijkheid om verticaal in de waterkolom te migreren (Proctor et al., 1998). Bodemberoering als gevolg van de aanleg van de pijpleiding kan leiden tot verstoring van het natuurlijk voortplantingsgedrag van de zandspieren. Er wordt echter maar een zeer klein deel van de bodem verstoord en daarbij is de zandspieren een vis die zich snel voortplant en duizenden eitjes per keer legt (Scotland's Nature Agency, 2023).

In het kader van het FORAGE FISH onderzoeksprogramma is de verspreiding van zandspieren in relatie tot hun leefomgeving, voedselbeschikbaarheid en de verspreiding van toppredatoren onderzocht (Engelhard et al., 2014). De distributie van zandspieren op het NCP is erg seizoensgebonden en verhoudt zich sterk tot ondiepere delen van de Noordzee (Witbaard et al., 2024). In recenter onderzoek door Parmentier et al. (2024) is eenzelfde relatie gevonden, waarbij de hoogste dichtheden zandspieren gevonden werden op de Doggersbank en kustgebieden. Grote, plaatselijke concentraties van zandspieren ontbraken op het Friese Front.

Conclusie

Verstoring van de bodem treedt op tijdens de **aanleg-** en **boorfase** van het project. Er zijn geen aanwijzingen van grote concentraties zandspieren op, en nabij het Friese Front. Daarnaast is de verstoring beperkt en wordt verwacht dat de bodem zich binnen enige tijd zal herstellen. Significant negatieve effecten van verandering dynamiek substraat op vissen (zandspieren) kunnen op voorhand worden uitgesloten.

Effecten op vogels en zeezoogdieren

Verstoring van de bodem door de aanleg van de pijpleiding kan een effect hebben op het voedselaanbod voor beschermde soorten (vogels en zeezoogdieren). Op basis van de vooraf uitgevoerde surveys (Fugro, 2024) komen er geen soorten voor die als belangrijke voedselbron dienen voor vogels en/of zeezoogdieren (afgezien van zandspieren). Daarbij is het oppervlak dat tijdelijk verstoord wordt relatief gering en blijven er voldoende uitwijkmogelijkheden beschikbaar voor predatoren om elders te foerageren. Daarnaast is op basis van het voorkomen van kortlevende en algemene soorten aannemelijk dat deze soorten zich snel herstellen.

Conclusie

Op basis van het voorkomen van kortlevende en algemene soorten en afwezigheid van specifieke voedselsoorten is het aannemelijk dat het voedselaanbod van vogels en zeezoogdieren niet dusdanig wordt aangetast door de voorgenomen activiteit. Significant negatieve effecten van verstoring van de bodem en verandering dynamiek substraat (aanleg pijpleiding) kunnen op voorhand worden uitgesloten.

5.4.2 Boor- en productieplatform

De poten van platforms vormen een blokkade, zij het minimaal, voor de stroming. Dit zorgt voor lokale stroomvertraging aan de stroomopwaartse zijde van elke poot, stroomversnelling langs elke poot en een turbulentie aan de stroomafwaartse zijde van elke poot wat kan leiden tot verstoring van de bodem en verandering van de dynamiek van het substraat.

Tijdens de **boorfase** wordt er tijdelijk een jack-up rig op de bodem geplaatst. Het jack-up rig wordt met drie of vier poten op de zeebodem gelaten. De voetafdruk van de poten van het boorplatform is ongeveer 0,0013 km². Het boorplatform wordt tijdens de **boorfase** drie keer gemobiliseerd. Rondom het tijdelijke boorplatform wordt geen steenbestorting aangelegd. Vanwege het tijdelijke karakter van dit boorplatform zijn de morfologische effecten relatief klein en tijdelijk (Royal HaskoningDHV, 2025b). Eventuele kuilen die ondanks

de bodembescherming door stroming toch zijn ontstaan, worden hierna naar verwachting binnen een periode van enkele dagen tot weken opgevuld door natuurlijke sedimentatie (Royal HaskoningDHV, 2025b).

Na de boorfase wordt het boorplatform verwijderd en blijft alleen het productieplatform aanwezig. Verandering van de dynamiek van het substraat zal in het geval van het productieplatform optreden tijdens de **aanleg- en productiefase**. Eventuele kuilen die rondom de poten van het productieplatform toch zijn ontstaan, worden hierna naar verwachting binnen een periode van enkele dagen tot weken opgevuld door natuurlijke sedimentatie en indien nodig met stortstenen. Tijdens de **ontmantelingsfase** zal er ook verstoring optreden en zal er verandering van de dynamiek van het substraat optreden door de verwijdering van het productieplatform. Hiervoor wordt als uitgangspunt genomen dat dezelfde mate van effecten optreden zoals in de **aanleg- en productiefase**.

Effecten op bodemdieren

In het projectgebied komen algemene bodemdieren voor (Fugro, 2024) (zie ook paragraaf 5.4.1). De pijpleiding wordt gelegd in een gebied waar weinig stenen liggen en dus ook weinig hardsubstraatsoorten voorkomen (Fugro, 2024). Op 13 km van het productieplatform bevindt zich wel een oesterherstelproject.

De hoeveelheid oppervlakte die wordt bedekt en verstoord door de plaatsing van de drie of vier poten van het jack-up rig is zeer beperkt en lokaal. Daarnaast zal de tijdelijke duur van de plaatsing van de poten niet tot grootschalige morfologische veranderingen leiden op de zeebodem. In combinatie met de aanwezige natuurwaarden in het projectgebied is het aannemelijk dat er alleen kleinschalige effecten optreden op langlevende soorten (Fugro, 2024; Sas et al., 2023). Er wordt daarom aangenomen dat de bodem zich binnen enige tijd zal herstellen, ook wanneer de booractiviteiten achtereenvolgens plaatsvinden.

Conclusie

Gezien het beperkte oppervlak dat verstoord wordt door het plaatsen van de jack-up rig en afwezigheid van speciale natuurwaarden zijn er alleen tijdelijke en kleinschalige effecten te verwachten. Significant negatieve effecten van verstoring van de bodem en verandering dynamiek substraat (plaatsing boor- en productieplatform) kunnen op voorhand worden uitgesloten.

5.5 Vertroebeling

Vertroebeling kan ontstaan door het opwervelen van sediment als gevolg van mechanische ingrepen zoals graven, baggeren of lozingen van slibrijk(e) sediment of vloeistof. Bij het opwervelen van sediment door mechanische ingrepen ontstaan er lokaal troebele wolken. De mate en duur van vertroebeling hangt daarbij nauw samen met de samenstelling van het sediment en lokale morfodynamiek. Sediment met een hoger slibgehalte zorgt voor een grotere mate van vertroebeling doordat de kleinere (lichtere) sedimentfractie langer gesuspendeerd blijft in de waterkolom. Naast mechanische ingrepen kan vertroebeling ook veroorzaakt worden door lozingen van boorgruis en boorspoeling. Uiteindelijk slaat het gesuspendeerde materieel neer. Er is daarbij sprake van sedimentatie als grote hoeveelheden sediment neerslaan op de bodem waardoor deze wordt bedekt. De effecten van sedimentatie zijn afhankelijk van de dikte van de sedimentlaag en de duur van de bedekking. De effecten van sedimentatie zijn nader beoordeeld in paragraaf 5.6.

Verhoogde mate van vertroebeling treedt op tijdens de **aanleg- en boorfase** van het onderhavig project. Tijdens de **productie- en ontmantelingsfase** vinden er geen werkzaamheden plaats die leiden tot extra vertroebeling. De effecten van vertroebeling door de aanlegmethodes van de voorgenomen activiteit (aanleg pijpleiding) en lozingen (boorspoeling) zijn in beeld gebracht door middel van numerieke modellering (Royal HaskoningDHV, 2025d, 2025e).

5.5.1 Pijpleiding

Eén van de onderdelen van de voorgenomen activiteit is de aanleg van een pijpleiding vanaf het gaswinningsplatform naar de bestaande NOGAT-hoofdtransportleiding in de Noordzee. Deze leiding heeft een lengte van ca. 27 km, waarvan 13 km door het Natura 2000-gebied Friese Front. Volgens de huidige planning zou het graven van het 27 km lange tracé ongeveer vier dagen duren, inclusief mogelijke pauzes in de werkzaamheden.

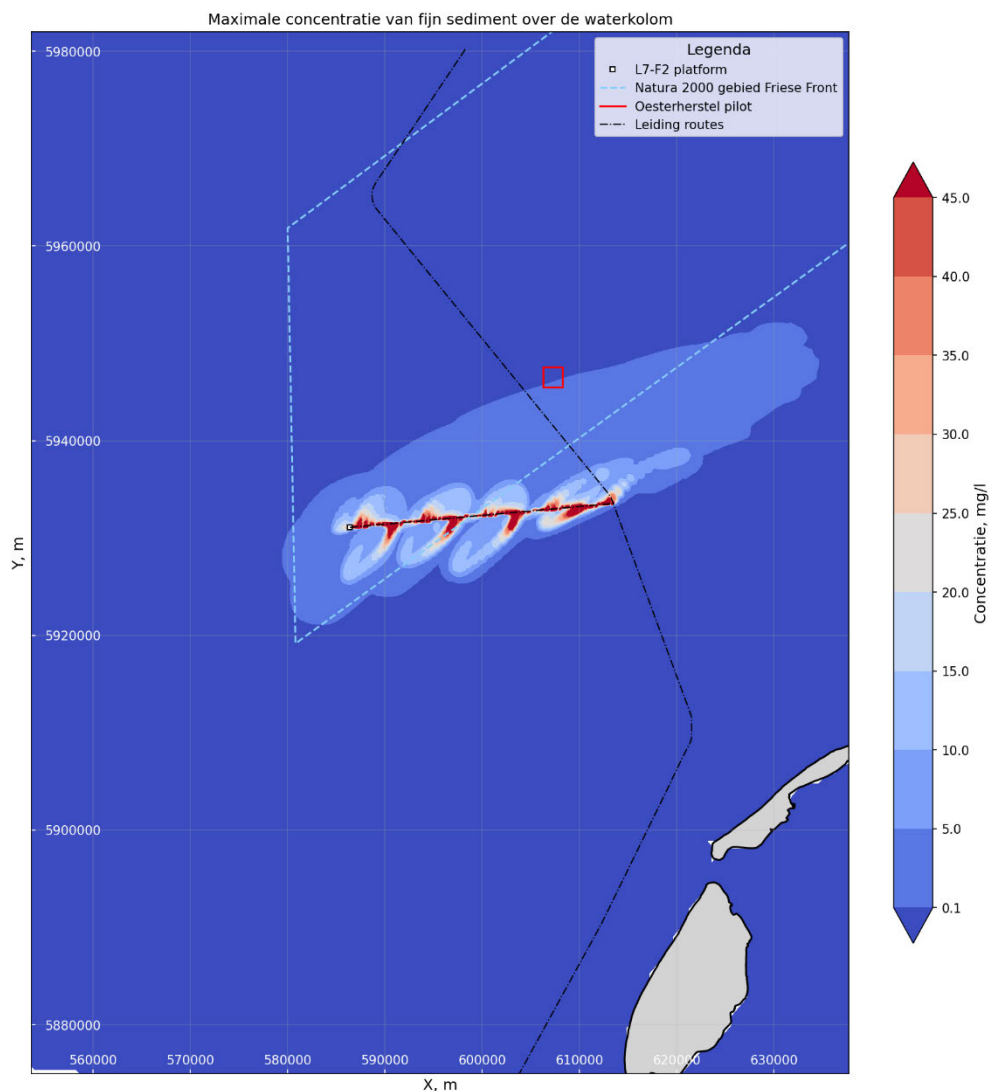
De pijpleiding wordt om veiligheidsredenen ingegraven in de zeebodem. Bij het ingraven van de pijpleiding wordt fijn sediment uit de zeebodem opgewoeld. Een deel van dit fijne sediment wordt vervolgens door stroming verspreid in de Noordzee, wat kan leiden tot een toename van sedimentatie langs de pijpleiding en verhoogde sedimentconcentraties in de waterkolom. Deze activiteiten vinden plaats tijdens de aanlegfase. Er zijn twee methoden beschikbaar voor de aanleg van de pijpleiding; *mechanical trenching* en *jet sled* (zie paragraaf 5.4.1).

De slibconcentratie op de platformlocatie en nabij de aansluiting met de bestaande NOGAT-pijpleiding is jaargemiddeld ongeveer 3-4 mg/l nabij het wateroppervlak. De natuurlijke slibconcentraties variëren per seizoen: in de winter is de seizoensgemiddelde slibconcentratie ca. 4-5 mg/l langs het tracé van de pijpleiding en in de zomer ca. 3 mg/l (Royal HaskoningDHV, 2025e).

De maximale toename in concentratie fijn sediment als gevolg van de graafwerkzaamheden bij het pijpleidingstracé varieert afhankelijk van de locatie en de tijdenfase tijdens de werkzaamheden. Een toename van 50 tot 250 mg/l boven de achtergrondconcentratie is aannemelijk. Hiermee is de concentratie sediment als gevolg van de graafwerkzaamheden aanzienlijk hoger dan de achtergrondconcentraties tijdens de zomerperiode (ca. 3 mg/l) (Figuur 5-2). Aan weerszijden van het tracé neemt de concentratie echter snel af.

Binnen een straal van 1 km van het leidingtracé kan de toename in sediment concentraties hoger zijn dan 50 mg/l als gevolg van de graafwerkzaamheden (maximale toename van 250 mg/l). Daarbuiten – dus op een grotere afstand dan 1 km van de pijpleiding – is de toename in concentratie sediment kleiner of gelijk aan 50 mg/l (Royal HaskoningDHV, 2025e).

De maximale toename in concentratie op de oesterherstellocatie is over de gehele modelperiode niet hoger dan 0,1 mg/l (tijdelijke toename van 3-5% ten opzichte van de achtergrondconcentratie). Na maximaal twee dagen is de concentratie van fijn sediment weer teruggekeerd naar de achtergrondconcentratie.



Figuur 5-4. Maximale toename in concentratie van fijn sediment over de gehele waterkolom gedurende de simulatie (Royal HaskoningDHV, 2025e). Voor de leesbaarheid van de figuur is op de y-as een schaal weergegeven van 0 tot ≥ 45 mg/l.

Effecten op bodemdieren

In het projectgebied komen algemene bodemdieren voor (Fugro, 2024) (zie ook paragraaf 5.4.1). De pijpleiding wordt gelegd in een gebied waar weinig stenen liggen en dus ook weinig hardsubstraatsoorten voorkomen (Fugro, 2024). Op 13 km van het productieplatform bevindt zich wel een oesterherstelproject.

Bodemdieren hebben in zekere mate het vermogen om aan te passen naar troebele omstandigheden, dit is echter niet oneindig (Van Ryckegem & Soors, 2018). Een randvoorwaarde voor een gezonde oesterbank is bijvoorbeeld een laag (<90 mg/l) zwevend stofgehalte (Kamermans et al., 2018; Smaal et al., 2017). Deze waarden zijn eerder beschreven in de literatuur, waarbij is vastgesteld dat anorganisch zwevend materiaal van meer dan 90 mg/l een sterk negatief effect heeft op de groei van de Japanse oester (Barillé et al., 1997). De grenswaarden waarbij effecten op kunnen treden zijn erg soort specifiek. Voor een mossel van ca. 3 cm is aangetoond dat de grens voor het aanpassingsvermogen bij een zwevend stofgehalte van ongeveer 250 mg/l ligt (Essink, 1999).

De oesterherstelbanken in het Friese Front zijn belangrijke locaties om te beschermen. Vertroebeling op deze locaties moet dan ook zoveel mogelijk worden voorkomen om de oesters de kans te geven om te settelen, te groeien en voort te planten. Bij de aanleg van de pijpleiding is sprake van een relatief lichte verhoging van vertroebeling in de waterkolom ter hoogte van de oesterherstelbanken (maximale toename van 0,1 mg/l gedurende twee dagen). De verhoogde vertroebeling blijft daarmee ruim onder de waarden waarbij er schade aan oesters optreedt (90 mg/l).

Andere bodemdieren die voorkomen in het projectgebied, zoals kniksprietkreeftjes (*Bathyporeia spp.*), zijn minder gevoelig voor vertroebeling. De kniksprietkreeft komt voor in zones in de waterkolom waar concentraties sediment van nature hoger zijn, wat de soort minder kwetsbaar maakt voor hogere concentraties sediment in de waterkolom (Tillin & Ashley, 2018). Ook de halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*) kan zich aanpassen aan verhoogde concentraties sediment in de waterkolom, door onder andere meer pseudofaeces te produceren of meer selectief organisch materiaal uit voedsel op te nemen (Rueda & Smaal, 2002). Na een tijdelijke van vertroebeling in de waterkolom zal het gebied zich herstellen. Er is geen sprake van significant negatieve effecten, omdat het effect gering en tijdelijk is en het gebied van nature dynamisch is.

Conclusie

In de nabijheid van de pijpleiding neemt de concentratie fijn sediment aanzienlijk toe (toename van maximaal 50-250 mg/l) boven op de achtergrondconcentratie (jaargemiddeld 3-4 mg/l). De effecten zijn echter zeer lokaal (grootste vertroebeling in een straal van 1 km van de pijpleiding) en van korte duur (na twee dagen is de concentratie weer vergelijkbaar met de achtergrondconcentratie). Door de beperkte mate van vertroebeling en relatief kort duur van de vertroebelingpluim ter hoogte van de oesterherstelgebieden (maximale toename van 0,1 mg/l gedurende twee dagen) zijn er ook geen merkbare effecten te verwachten op bodemdieren in of nabij het oesterherstelgebied. De verhoogde vertroebeling blijft ruim onder de waarden waarbij er schade aan oesters optreedt (90 mg/l). Significant negatieve effecten kunnen daarmee op voorhand worden uitgesloten.

Effecten op vissen

Vertroebeling kan zorgen voor verstopping van de kieuwen (Tulp et al., 2022), leiden tot barrièrewerking voor sommige vissoorten of een negatief effect hebben op vissoorten die voornamelijk op zicht jagen (Wenger et al., 2017). Van kabeljauw en haring is bijvoorbeeld bekend dat deze gebieden met verhoogde sedimentconcentraties vaak mijden (Westerberg et al., 1996). Voor andere vissoorten kan een verhoogde sedimentconcentratie een positief effect hebben omdat ze minder zichtbaar zijn als prooi (Wenger et al., 2017). Bij de aanleg van de pijpleiding is er sprake van een toename van vertroebeling gedurende een korte periode.

Conclusie

Op basis van de kortdurende toename van vertroebeling (maximaal twee dagen tot de oorspronkelijke concentratie wordt bereikt) en voldoende mogelijkheden tot uitwijken, zijn er naar verwachting geen of verwaarloosbare effecten op vissen. Significant negatieve effecten kunnen daarom op voorhand worden uitgesloten.

Effecten op vogels

Vertroebeling kan ook een effect hebben op zichtjagende (duikende) vogels (Baptist & Leopold, 2010). Zo jagen bijvoorbeeld de jan-van-gent, roodkeelduiker, parelduiker zeekoet, alk en verschillende sterns op hun voedsel door te duiken en kunnen dit vaak tot grote dieptes (tot 30 meter) (Camphuysen & Webb, 1999). Voor een aantal soorten, bijvoorbeeld alkachtigen zoals de alk en zeekoet, is aangetoond dat deze soorten wel vaker in troebel water foerageren, zonder een direct verminderd foerageersucces (Poot et al., 2004; Zamon et al., 2014).

Conclusie

Op basis van de kortdurende toename van vertroebeling (maximaal twee dagen tot de oorspronkelijke concentratie wordt bereikt) en voldoende mogelijkheden tot uitwijken, zijn er naar verwachting geen grootschalige effecten op het foerageersucces van zichtjagende vogels. Significant negatieve effecten kunnen daarom op voorhand worden uitgesloten.

Effecten op zeezoogdieren

In een review door Todd et al. (2015) zijn de effecten van baggeractiviteiten op zeezoogdieren geïventariseerd. Uit deze review bleek dat er tot dusver geen bewijs is gevonden dat zeezoogdieren zoals de bruinvis, gewone zeehond en grijze zeehond hinder ondervinden van verhoogde sedimentconcentraties in de waterkolom. Ook in recentere studies zijn er geen aanwijzingen gevonden van effecten op zeezoogdieren door hoge mate van vertroebeling en een potentieel verminderend foerageersucces (Taupp, 2022a).

Conclusie

Er zijn geen aanwijzingen dat vertroebeling merkbare effecten heeft op zeezoogdieren. Daarnaast is de vertroebelingspluim van korte duur (maximaal twee dagen tot de oorspronkelijke concentratie wordt bereikt). Significant negatieve effecten kunnen daarom op voorhand worden uitgesloten.

5.5.2 Lozing boorspoeling

Drie typen materiaal worden tijdens de boring geloosd op zee: boorgruis, bariet (kleideeltjes) uit de boorspoeling en hulpstoffen (zoals zetmeel, kalk, zout en smeermiddelen) opgelost in de boorspoeling. Boorgruis sedimenteert relatief snel doordat boorgruis bestaat uit grovere, zwaardere deeltjes (1,25 mm als meest voorkomende korrelgrootte). De effecten van de lozing van boorgruis worden daarom verder besproken in paragraaf 5.6. In de modellering zijn alleen bariet en de hulpstoffen in de boorvloeistof meegenomen.

Put L7-F1 zal worden geboord op basis van OBM, wat betekent dat de boorspoeling wordt afgevoerd naar land. Bij deze boring zijn dan ook geen effecten van de lozing van boorgruis of boorvloeistof te verwachten. Putten L7-F2 en L7-F3 zullen in zes secties worden geboord. De eerste sectie wordt geboord met zeewater, secties twee en drie worden geboord met WBM als boorspoeling, en de laatste secties worden geboord met OBM. De boorspoeling van de secties geboord met WBM mag (onder voorwaarden) vanaf het platform op de Noordzee worden geloosd. Tussen het boren van de secties 2 en 3 (op basis van WBM) is een tussenperiode van ca. vijf dagen beoogd. In deze periode kunnen deeltjes in de waterkolom mogelijk weer tot bezinking komen. Voor sectie 1 geldt dat er alleen sediment (boorgruis) zal sedimenteren, er is geen sprake van vertroebeling omdat er geen WBM wordt geloosd (Tabel 5-15). De boorspoeling van de laatste secties geboord met OBM wordt niet geloosd, maar afgevoerd per schip en verwerkt op land, en zijn daarom niet meegenomen in de pluimmodelleringstudie.

Tussen het boren van L7-F2 en L7-F3 is er sprake van een tussenperiode van ongeveer twee jaar. Put L7-F2 zal worden gerealiseerd in de aanlegfase van het project L7-F (begin 2026-begin 2027). Voor L7-F3 geldt dat deze put mogelijk wordt gerealiseerd in 2028, afhankelijk van de geschiktheid van het gasreservoir voor gasproductie. De effecten van de lozing van boorvloeistof zullen vergelijkbaar zijn tussen L7-F2 en L7-F3, vanwege de karakteristieken van de lozingen die hetzelfde zijn voor L7-F2 en L7-F3 (Tabel 5-14).

Tabel 5-14. Boorvolgorde van putten L7-F2 en L7-F3 met de tijdsduur van de boor- en tussenperiodes, inclusief de lozing van bariet.

Boor sectie	Diepte (m)	Aantal meters dat wordt geboord	hole size "	Boorgruis (ton)	WBM fluid (ton)	Bariet in WBM (ton)	Tijdsduur (dagen)	Lozing bariet (kg/s)
1	86-300	214	30	293	0 (zeewater)	0	5	0
Tussenperiode 1: 7 uur								
2	300-1457	1157	24	1013	878	297	5	0,69
Tussenperiode 2: 128 uur (5,3 dagen)								
3	1457-3170	1713	17,5	797	766	467	6	0,90

De pluimmodellering is uitgevoerd voor twee verschillende periodes om het bereik van mogelijke concentraties en sedimentatie van de boorspoeling te bepalen:

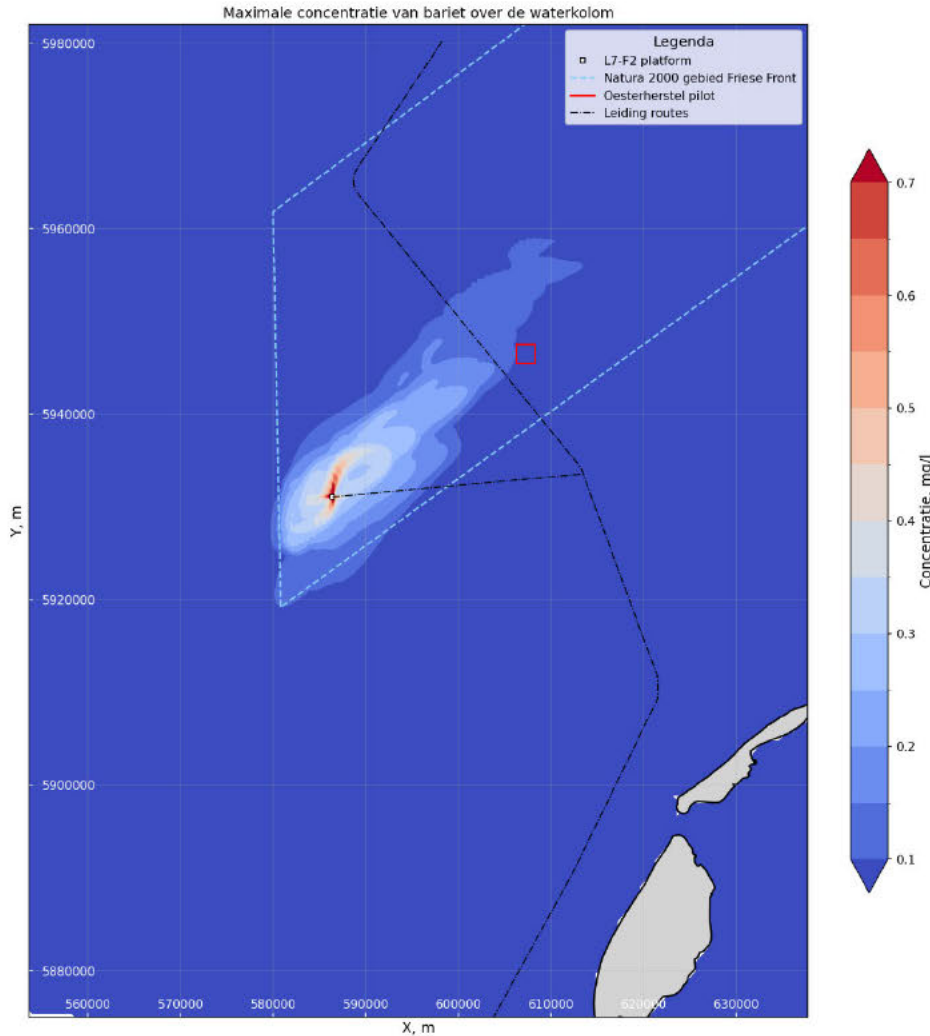
- Scenario juli: Bij rustige omstandigheden blijft de pluim relatief dicht bij de boorlocatie. Materiaal kan makkelijker uitzakken en sedimenteren, er ligt een dikkere laag sediment op de bodem vlak bij de boorlocatie;
- Scenario november: Hoe groter de stroming, hoe groter de afstand waarover het sediment wordt vervoerd en hoe groter de pluim. De concentraties binnen de pluim zijn lager dan in juli. Bij deze omstandigheden treedt relatief weinig sedimentatie op, materiaal kan zelfs eroderen en in suspensie komen, leidend tot hogere concentraties.

De bovenstaande scenario's (juli en november) geven op basis van de beschikbare hydrodynamische gegevens een representatieve modelberekening voor de zomer- en winterperiode. De maanden geven geen indicatie van de daadwerkelijke planning of uitvoering.

Bariet

Voor de hoeveelheid bariet in WBM is gebruikt gemaakt van een conservatieve (*worst-case*) waarde. De toename in barietconcentraties (kleideeltjes) - als gevolg van de boringen - varieert tussen 0,1 en 0,7 mg/l (Figuur 5-3). Dit komt overeenkomt met een tijdelijke toename van ongeveer 3-35% boven de natuurlijke achtergrondconcentraties tijdens de zomerperiode. Tijdens stormachtige omstandigheden is de maximale toename in barietconcentraties vergelijkbaar, maar de omvang van de sedimentpluim en de relatieve impact van de boring zijn kleiner omdat de natuurlijke achtergrondconcentraties van fijn sediment dan hoger zijn. Het grootste deel van de barietpluim bestaat uit bariet met een concentratie van 0,1 mg/l. Na ca. 4-5 dagen is de concentratie nagenoeg tot de oorspronkelijke concentratie verdund (Figuur 5-6).

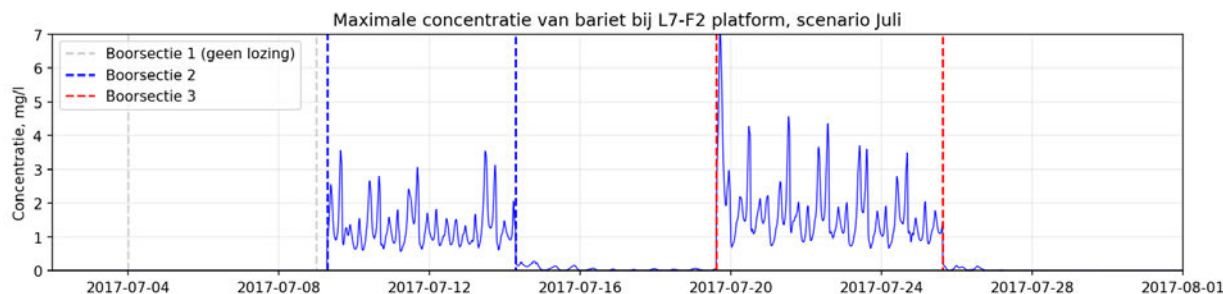
Vanwege het feit dat er een tussenperiode van vijf dagen tussen het boren van sectie 2 en 3 (op basis van WBM) zal zijn, zal door de snelle diffusie en mixing er geen cumulatie van vertroebelingseffecten ontstaan door de boringen. Er is voldoende tijd voor de vertroebelingspluim om terug te keren naar de oorspronkelijk achtergrondconcentratie, alvorens de volgende sectie wordt geboord.



Figuur 5-5. Maximale concentratie van bariet over de gehele waterkolom (bij één boring), scenario juli (Royal HaskoningDHV, 2025d).

Tabel 5-15. Gemodelleerde omvang van de bariet pluim voor verschillende hydrodynamische omstandigheden (Royal HaskoningDHV, 2025d).

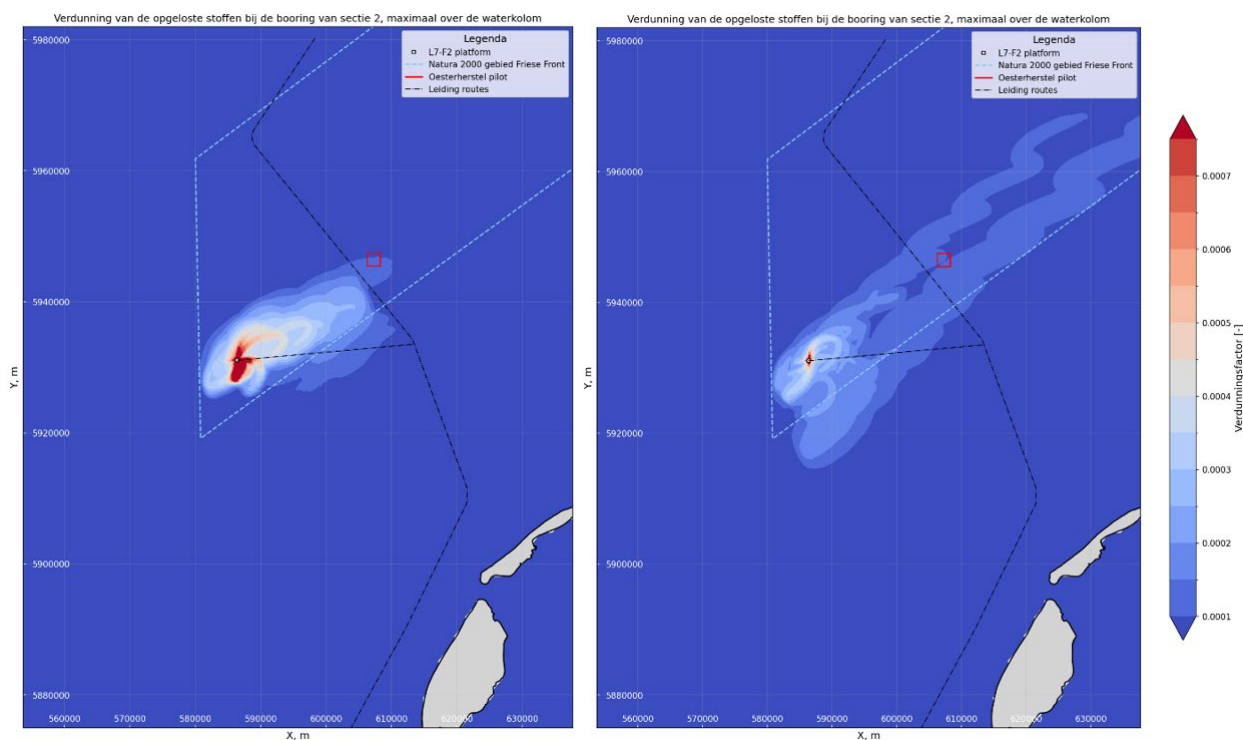
Scenario	Omvang van de pluim, km ² , bij verschillende toenames in barietconcentratie			Totale omvang pluim (km ²)
	Toename barietconcentratie >0,1 mg/l	Toename barietconcentratie >0,3 mg/l	Toename barietconcentratie >0,7 mg/l	
Juli	452	50,9	0,7	504
November	350	22,8	0,9	374



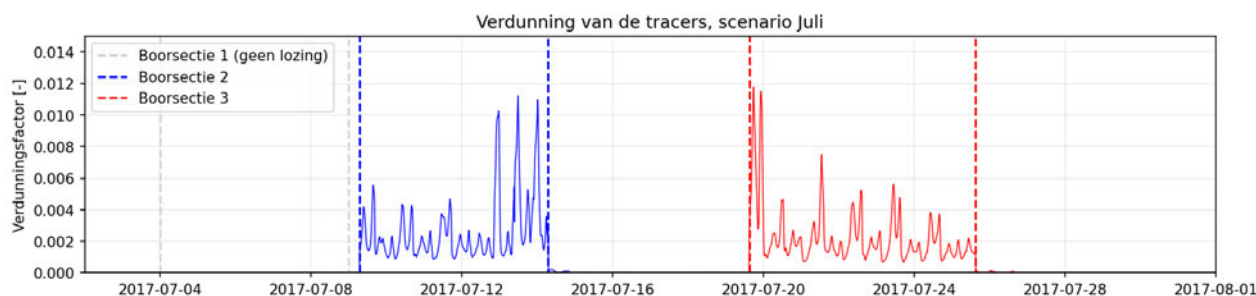
Figuur 5-6. Maximale concentratie van bariet over de gehele waterkolom bij de L7-F2 platform locatie in mg/l (Y-as), scenario Juli (Royal HaskoningDHV, 2025d). Op de X-as is de tijdsindicatie weergegeven in dagen. Omdat het model is gebaseerd op een oudere versie staat het jaartal op 2017. Dit is verder niet van invloed op de berekeningen en output van het model.

Hulpstoffen in boorspoeling

De maximale concentraties van opgeloste stoffen worden waargenomen direct nabij de boorlocatie en nemen sterk af met toenemende afstand tot de bron (zie ook paragraaf 5.7.2). De grootste verspreiding van de pluim vindt plaats in noordoostelijke richting vanaf de platformlocatie, wat overeenkomt met de richting van de residuele getijdenstroming en dominante windrichting (Figuur 5-7). De hoogste concentraties van de hulpstoffen worden waargenomen tijdens kalme zomeromstandigheden nabij de platformlocatie. Verder van de bronlocatie hebben de waarden van de verdunningscoëfficiënt een orde van grootte van 0,0001-0,0075, waarbij de laatste zich slechts enkele kilometers van de platformlocatie uitstrekt. Tijdens kalme omstandigheden kan de pluim tijdelijk de oesterherstellocatie bereiken, maar de maximale concentratie van opgeloste stoffen is niet hoger dan 0,01% van de bronconcentratie (of wel van de toename in concentratie hulpstoffen). Na maximaal zes dagen is de concentratie van opgeloste hulpstoffen weer terug op het oorspronkelijke niveau.



Figuur 5-7. Maximale verdunning van de opgeloste stoffen over de gehele waterkolom tijdens het boren van sectie 2, scenario juli (links), scenario november (rechts) (Royal HaskoningDHV, 2025d).



Figuur 5-8. Maximale verdunning van de tracers in hulpstoffen over de gehele waterkolom bij de L7-F2 platform locatie, scenario (Royal HaskoningDHV, 2025d). Op de X-as is de tijdsindicatie weergegeven in dagen. Omdat het model is gebaseerd op een oudere versie staat het jaartal op 2017. Dit is verder niet van invloed op de berekeningen en output van het model.

Effecten op bodemdieren

In het projectgebied komen algemene bodemdieren voor (Fugro, 2024) (zie ook paragraaf 5.4.1). De boringen worden uitgevoerd in een gebied waar weinig stenen liggen en dus ook weinig hardsubstraatsoorten voorkomen (Fugro, 2024). Op 13 km van het productieplatform bevindt zich wel een oesterherstellocatie. Zoals eerder beschreven in paragraaf 5.5.1 zijn bodemdieren in zekere mate bestand tegen een toename van vertroebeling.

De toename in concentraties van fijn sediment (bariet) - afkomstig van boringen – varieert tussen de 0,1-0,7 mg/l, wat overeenkomt met een tijdelijke toename (ca. 4-5 dagen voor bariet) van ongeveer 3-35% boven de natuurlijke achtergrondconcentraties tijdens de zomerperiode. Voor de opgeloste hulpstoffen in de boorspoeling geldt dat de hulpstoffen na zes dagen niet meer traceerbaar zijn. Verdunning van de hulpstoffen vindt relatief snel plaats, waarbij door verdunning de concentratie hulpstoffen in de waterkolom – afhankelijk van de condities en de afstand tot het lozingspunt - 0,01–0,75% is van de bronconcentratie (concentratie bij lozing). Tussen het boren van sectie 2 en 3 van de put is een tussenperiode van vijf dagen beoogd, waardoor concentraties van hulpstoffen en bariet voldoende tijd hebben om terug te keren naar de achtergrondconcentraties.

De concentraties van gesuspendeerd materiaal in de waterkolom als gevolg van fijn sediment (bariet) blijven daarnaast ruim onder de maximale concentratie van 90 mg/l. De hulpstoffen in de boorspoeling verdunnen zich snel. Daardoor kunnen significant negatieve effecten op bodemdieren in het projectgebied en de oesterherstellocatie op voorhand worden uitgesloten. Andere bodemsoorten die voorkomen in het projectgebied zijn beperkt gevoelig voor vertroebeling (zie paragraaf 5.5.1), waardoor effecten op deze soorten zijn uit te sluiten.

Omdat fijn sediment (bariet uit boorvloeistof) relatief snel neerslaat en de hulpstoffen in de boorvloeistof relatief snel verdunnen in de waterkolom (Royal HaskoningDHV, 2025d) wordt ervan uitgegaan dat er ook geen cumulatieve effecten van vertroebeling optreden als gevolg van het boren van de putten L7-F2 en L7-F3. Er is voldoende tijd tussen de boringen voor het volledig neerslaan van bariet en het sterk verdunnen van de hulpstoffen in de boorvloeistof afkomstig van boring L7-F2, alvorens de boring L7-F3 van start gaat (ongeveer één jaar later).

Conclusie

De toename van vertroebeling door het lozen van boorspoeling is beperkt en van relatief korte duur (ca. 4-5 dagen voor bariet, ca. zes dagen voor hulpstoffen) door de snelle verdunning die optreedt. Gezien de natuurlijke achtergrondconcentratie van 3-4 mg/l en de maximale toename in concentraties fijn sediment (bariet) van 0,1 mg/l op de oesterherstellocaties, blijft de concentratie sediment onder de maximale concentratie waarbij bodemdieren goed kunnen functioneren (90 mg/l). Er zal door de geruime tijd tussen

boringen L7-F2 en L7-F3 ook geen cumulatie van effecten optreden. De toename van vertroebeling in de waterkolom leidt daarmee niet tot merkbare effecten op het respiratievermogen en overleven van bodemdieren. Significant negatieve effecten worden daarom op voorhand uitgesloten.

Effecten op vissen

Vertroebeling kan zorgen voor verstopping van de kieuwen (Tulp et al., 2022), leiden tot barrièrewerking voor sommige vissoorten of een negatief effect hebben op vissoorten die voornamelijk op zicht jagen (Wenger et al., 2017). Van kabeljauw en haring is bijvoorbeeld bekend dat deze gebieden met verhoogde sedimentconcentraties vaak mijden (Westerberg et al., 1996). Voor andere vissoorten kan een verhoogde sedimentconcentratie een positief effect hebben omdat ze minder zichtbaar zijn als prooi (Wenger et al., 2017). Dit is echter lang niet altijd het geval, omdat vele vogelsoorten zich aangepast hebben aan het jagen in verhoogde vertroebelingsomstandigheden (Poot et al., 2004).

Uit de literatuurstudie door Wenger et al. (2017), waarin naar de effecten van een toename in sedimentconcentratie op een groot aantal vissoorten (van zoet tot zout) is gekeken, blijkt dat sommige vissoorten geen reactie vertonen bij een sedimentconcentratie van 28.000 mg/l en dat bij andere soorten de dood intreedt bij een langere blootstelling aan 25 mg/l. Dit is sterk afhankelijk van de natuurlijke habitat van de soort en levenswijze. De gemiddelde achtergrondconcentratie in het projectgebied is 3-4 mg/l. Echter, de mate van vertroebeling kan onder stormomstandigheden flink toenemen.

De zandspiering kent een semi-pelagische levenswijze en begraaft zich delen van het jaar in het sediment. Omdat de zandspiering in staat is om zich te verplaatsen naar tientallen centimeter diepte in de zeebodem en vanwege het feit dat de leefwijze van de zandspiering sterk gebonden is aan zand, wordt verondersteld dat een korte toename in vertroebeling niet leidt tot merkbare effecten, aangezien er kan worden uitgeweken.

Omdat fijn sediment (bariet uit boorvloeistof) relatief snel neerslaat en de hulpstoffen in de boorvloeistof relatief snel verdunnen in de waterkolom (Royal HaskoningDHV, 2025d), wordt ervan uitgegaan dat er ook geen cumulatieve effecten van vertroebeling optreden als gevolg van het boren van de putten L7-F2 en L7-F3. Er is voldoende tijd tussen de boringen voor het volledig neerslaan van bariet en het sterk verdunnen van de hulpstoffen in de boorvloeistof afkomstig van boring L7-F2, alvorens de boring L7-F3 van start gaat (ongeveer twee jaar later).

Conclusie

Er zijn geen aanwijzingen dat vertroebeling merkbare effecten heeft op vissen. De concentratie fijn sediment neemt toe tot 3-35% boven de achtergrondconcentratie, maar de vertroebelingspluim is van korte duur (ca. 4-5 dagen voor bariet, ca. zes dagen voor hulpstoffen) en lokaal. Er zal door de geruime tijd tussen boringen L7-F2 en L7-F3 ook geen cumulatie van effecten optreden. Significant negatieve effecten worden daarom op voorhand uitgesloten.

Effecten op vogels

Vertroebeling kan ook een effect hebben op zichtjagende (duikende) vogels. Zo jagen bijvoorbeeld de jan-van-gent, roodkeelduiker, parelduiker zeekoet, alk en verschillende sterns op hun voedsel door te duiken en kunnen dit vaak tot grote dieptes (tot 30 meter) (Camphuysen & Webb, 1999). Vertroebeling kan daardoor leiden tot hinder en een verminderd vangstsucces tijdens het foerageren (Darby et al., 2022).

Van met name sterns is bekend dat deze gevoelig zijn voor een toename in de sedimentconcentratie (Cook & Burton, 2010). Uit onderzoek naar de grote stern is gebleken dat ze hun foeragegedrag aanpassen aan de troebelheid van het water. De optimale troebelheid voor grote sterns is 5-10 mg/l, maar deze wordt in de natuurlijke situatie vrijwel nooit gemeten (Baptist & Leopold, 2007). Ook zijn er andere studies die aantonen

dat bijvoorbeeld alkachtigen zoals de alk en zeekoet wel vaker in troebel water foerageren, zonder een direct verminderd foerageersucces (Poot et al., 2004; Zamon et al., 2014). Zoals blijkt in de studie door Poot et al. (2004) zijn er ook juist soorten, zoals de drieteenmeeuw, die profiteren van gedesoriënteerde vissen in water met een relatief hoge mate van vertroebeling. Significant negatieve effecten van vertroebeling op vogels zijn daarmee op voorhand uit te sluiten.

Omdat fijn sediment (bariet uit boorvloeistof) relatief snel neerslaat en de hulpstoffen in de boorvloeistof relatief snel verdunnen in de waterkolom (Royal HaskoningDHV, 2025d), wordt ervan uitgegaan dat er ook geen cumulatieve effecten van vertroebeling optreden als gevolg van het boren van de putten L7-F2 en L7-F3. Er is voldoende tijd tussen de boringen voor het volledig neerslaan van bariet en het sterk verdunnen van de hulpstoffen in de boorvloeistof afkomstig van boring L7-F2, alvorens de boring L7-F3 van start gaat.

Conclusie

De concentratie fijn sediment neemt toe tot 3-35% boven de achtergrondconcentratie. De vertroebelingspluim is echter korte duur aanwezig (ca. vier tot vijf dagen voor bariet, ca. zes dagen voor hulpstoffen) en lokaal. Er wordt niet verwacht dat het foerageersucces van duikende vogelsoorten hierdoor wordt verminderd. Er zal door de geruime tijd tussen boringen L7-F2 en L7-F3 ook geen cumulatie van effecten optreden. Significant negatieve effecten van vertroebeling op vogels worden daarom op voorhand uitgesloten.

Effecten op zeezoogdieren

Zeezoogdieren vestigen zich over het algemeen vaker in troebele wateren en veel soorten gebruiken goedontwikkelde echolocatie om de omgeving te verkennen en te jagen (Au & Hastings, 2008). Van bruinvissen is bekend dat zij foerageren onder troebele omstandigheden, zoals in de Eemd-Dollard (Taupp, 2022b). Ook gewone zeehonden foerageren in troebele wateren, bijvoorbeeld in de Duitse Waddenzee. Er zijn aanwijzingen dat zij daarbij overschakelen van visuele signalen naar het waarnemen van verschillen in hydrodynamica (Weiffen et al., 2006). Bij blinde grijze zeehonden in de Noordzee is bovendien geen verschil gevonden in foerageergedrag door het wegvallen van visuele cues (McConnell et al., 1999), wat suggereert dat visuele waarneming niet essentieel is voor succesvolle jacht.

Indirecte effecten van vertroebeling op zeezoogdieren zijn over het algemeen complexer om te definiëren. In de literatuur wordt benoemd dat baggeren over het algemeen resulteert in verminderde biomassa, soortenrijkdom en soortendiversiteit, afhankelijk van de omgeving en het tijdsverloop van de activiteit. Zeezoogdieren zijn echter in staat om te compenseren voor kleinschalige veranderingen in de aanwezigheid van prooien. Dit doen ze door (tijdelijk) over te gaan op andere prooisoorten, zich te verplaatsen naar alternatieve foerageergebieden of de foerageertijd te verlengen (Todd et al., 2015).

Conclusie

Er zijn geen aanwijzingen van grote gedragsveranderingen bij zeezoogdieren door een verhoogde toename van vertroebeling. Daarnaast is de vertroebelingspluim beperkt in omvang en relatief korte duur door de snelle mixing die optreedt. Er blijven tevens voldoende uitwijk mogelijkheden bestaan. Significant negatieve effecten als gevolg van vertroebeling op zeezoogdieren kunnen worden uitgesloten.

5.6 Sedimentatie

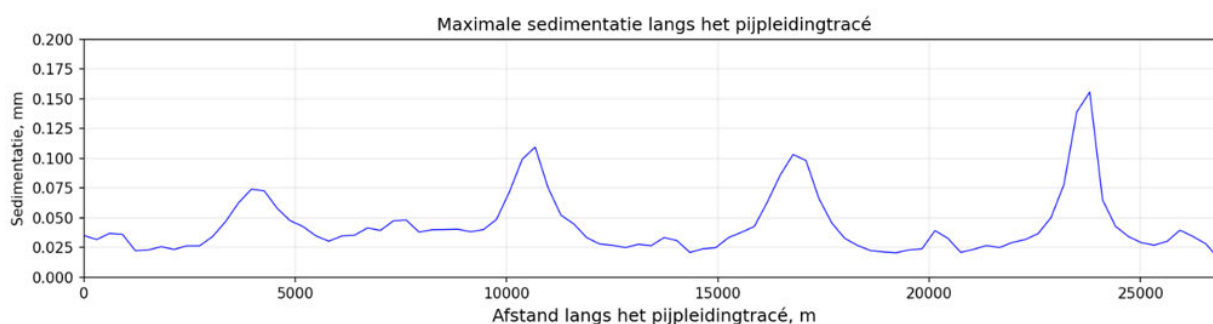
Als gevolg van de aanleg van de pijpleiding en het lozen van boorgruis en boorvloeistof (**aanleg- en boorfase**), treedt verhoogde sedimentatie op. De grove fractie, het boorgruis, sedimenteert snel en bedekt hierbij de bodem. Bij de aanleg van de pijpleiding treedt met name sedimentatie op door het neerslaan van gesuspendeerd materiaal in de waterkolom. Een toename in de dikte van de sedimentlaag op de bodem kan mogelijk de bodemfauna bedekken. Tijdens de productiefase en ontmantelingsfase vinden er geen werkzaamheden plaats die leiden tot een toename van sedimentatie. De effecten van sedimentatie in de aanleg- en boorfase zijn afhankelijk van de dikte van de sedimentlaag en de duur van de bedekking.

5.6.1 Pijpleiding

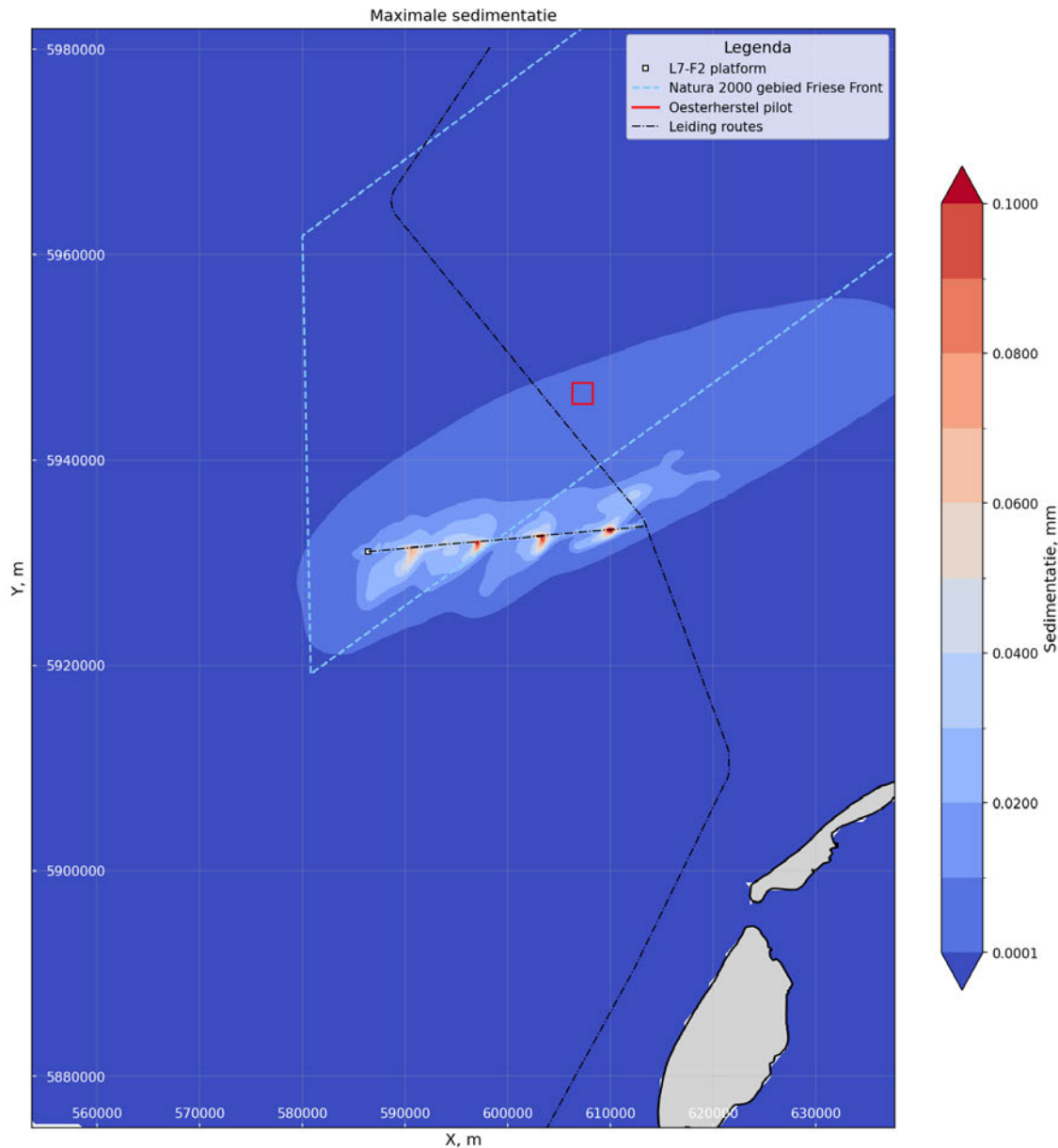
Eén van de onderdelen van de voorgenomen activiteit is de aanleg van een pijpleiding vanaf het gaswinningsplatform naar de bestaande NOGAT-pijpleiding in de Noordzee. Deze leiding heeft een lengte van ca. 27 km, waarvan 13 km door het Natura 2000-gebied Friese Front. Volgens de huidige planning zou het graven van het 27 km lange tracé ongeveer vier dagen duren, inclusief mogelijke pauzes in de werkzaamheden.

De pijpleiding wordt om veiligheidsredenen ingegraven in de zeebodem. Bij het ingraven van de pijpleiding wordt fijn sediment uit de zeebodem opgewoeld. Een deel van dit fijne sediment wordt vervolgens door stroming verspreid in de Noordzee, wat kan leiden tot een toename van sedimentatie langs de pijpleiding (Figuur 5-7). Deze activiteiten vinden plaats tijdens de aanlegfase. Er zijn twee methoden beschikbaar voor de aanleg van de pijpleiding; *mechanical trenching* en *jet sled* (zie paragraaf 5.4.1).

Door middel van modelberekeningen is de verspreiding van het sediment bepaald (Royal HaskoningDHV, 2025e). De maximale sedimentatie wordt waargenomen langs het tracé van de pijpleiding en varieert van 0,025 tot 0,15 mm, afhankelijk van de locatie en getijdenfase tijdens de werkzaamheden (Figuur 5-9 en Figuur 5-10). Op de oesterherstelllocatie is het effect zeer klein; de maximale sedimentatie is minder dan 0,01 mm.



Figuur 5-9. Maximale sedimentatie (in mm) als gevolg van het jetten langs het pijpleidingstracé gedurende de simulatie (links – L7-F2 platform, rechts – aansluiting op de NOGAT-hoofdtransportleiding) (Royal HaskoningDHV, 2025e).



Figuur 5-10. Maximale sedimentatie (in mm) als gevolg van het jetten gedurende de simulatie (Royal HaskoningDHV, 2025e).

Effecten op bodemdieren

In het projectgebied komen algemene bodemdieren voor (Fugro, 2024) (zie ook paragraaf 5.4.1). De pijpleiding wordt gelegd in een gebied waar weinig stenen liggen en dus ook weinig hardsubstraatsoorten voorkomen (Fugro, 2024). Op 13 km van het productieplatform bevindt zich wel een oesterbankherstelproject.

In Rozemeijer & Smith (2017) wordt een overzicht gegeven van de sedimentdiktes waarbij bodemdieren sterven. Dit verschilt per soort; de ene soort is gevoeliger voor bedekking dan de andere. Er wordt een bandbreedte van 1,5–15 cm genoemd, waarbij wordt aangegeven dat de meeste tweekleppige schelpdieren een sedimentlaag van 10 cm kunnen overleven.

Door de lozing van boorgruis is er in zeer beperkte mate sprake van sedimentatie rondom de pijpleiding (maximaal 0,15 mm). Op de oesterherstellocaties is de sedimentatie nog beperkter met een sedimentdikte

van 0,01 mm. Wanneer voor het bepalen van de ecologische effecten van de sedimentatie bij de pijpleiding een kritische laagdikte van 1,5 cm wordt aangehouden, dan wordt deze kritische laagdikte rondom de lozingspijp met een sedimentdikte van maximaal 0,15 mm niet overschreden (Royal HaskoningDHV, 2025e).

Conclusie

Er is geen sprake van een overschrijding van de ecologische kritische grens van 1,5 cm voor bodemdieren in het projectgebied. De effecten op aanwezige bodemdieren zijn daarmee zeer lokaal en beperkt. Ook zijn er geen aanwijzingen van het voorkomen van beschermde of speciale natuurwaarden in het projectgebied. Significant negatieve effecten worden daarmee op voorhand uitgesloten.

Effecten op vissen

Van alle vissen die voorkomen in of nabij het projectgebied, zijn alleen de effecten van sedimentatie op de zandspiering relevant. De zandspiering kent een semi-pelagische levenswijze en begraaft zich delen van het jaar in het sediment. In de winter graaft de zandspiering zich 20-50 cm diep in het zand, op een waterdiepte van 20-100 meter (Zoetemeyer et al., 2009). Omdat de zandspiering in staat is om zich te verplaatsen naar tientallen centimeter diepte in de zeebodem en vanwege het feit dat de leefwijze van de zandspiering sterk gebonden is aan zand, kan worden verondersteld dat een lokale toename van maximaal 0,15 mm rondom de pijpleiding niet zal leiden tot merkbare effecten op de soort. Significant negatieve effecten van sedimentatie op de zandspiering worden op voorhand uitgesloten.

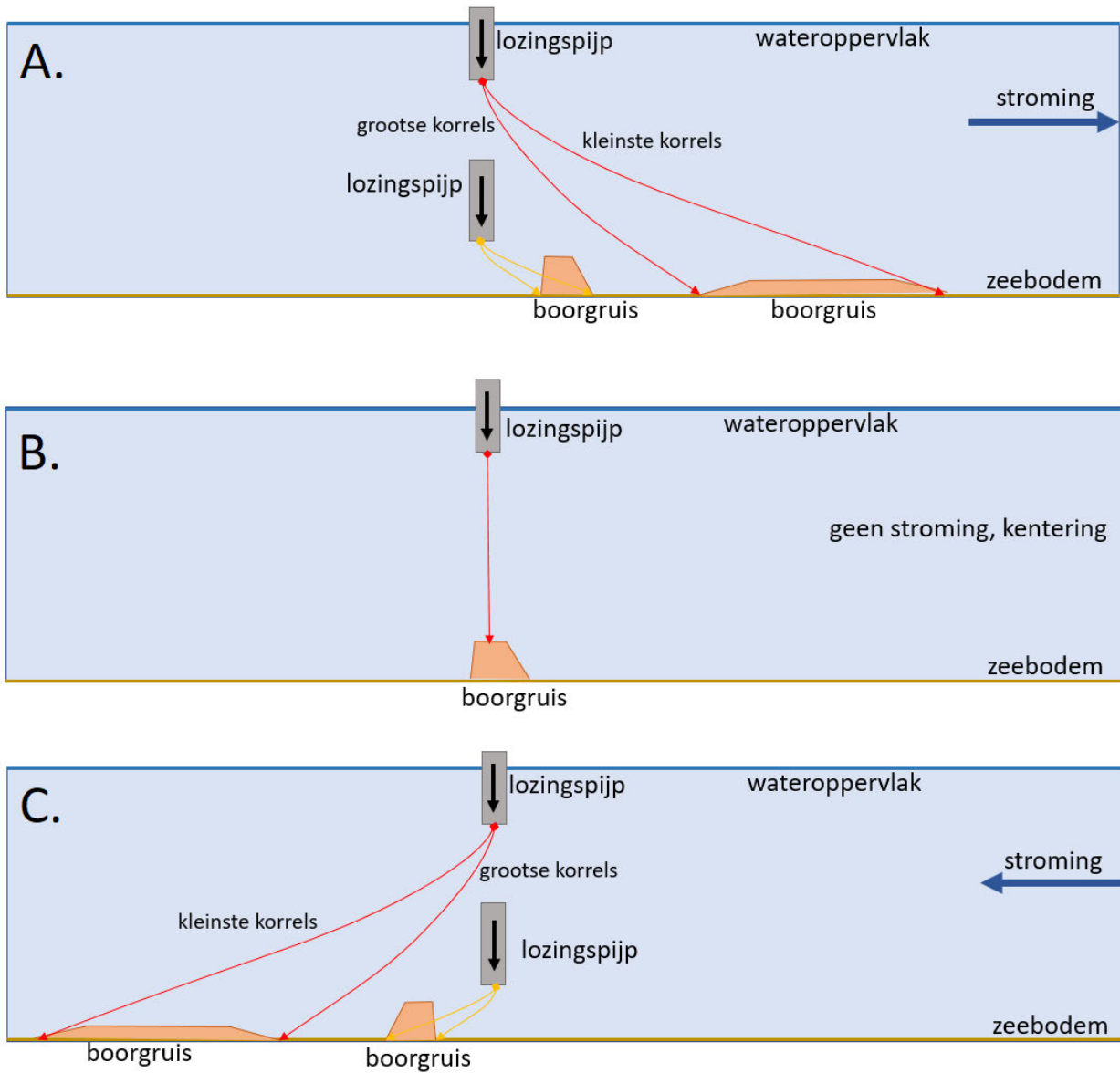
Conclusie

De mate van sedimentatie is zeer lokaal, waarbij de toename in sedimentdikte rondom de pijpleiding maximaal 0,15 mm is. Hierdoor wordt er niet verwacht dat vissen in het projectgebied merkbare effecten ondervinden door sedimentatie. Significant negatieve effecten worden daarmee op voorhand uitgesloten.

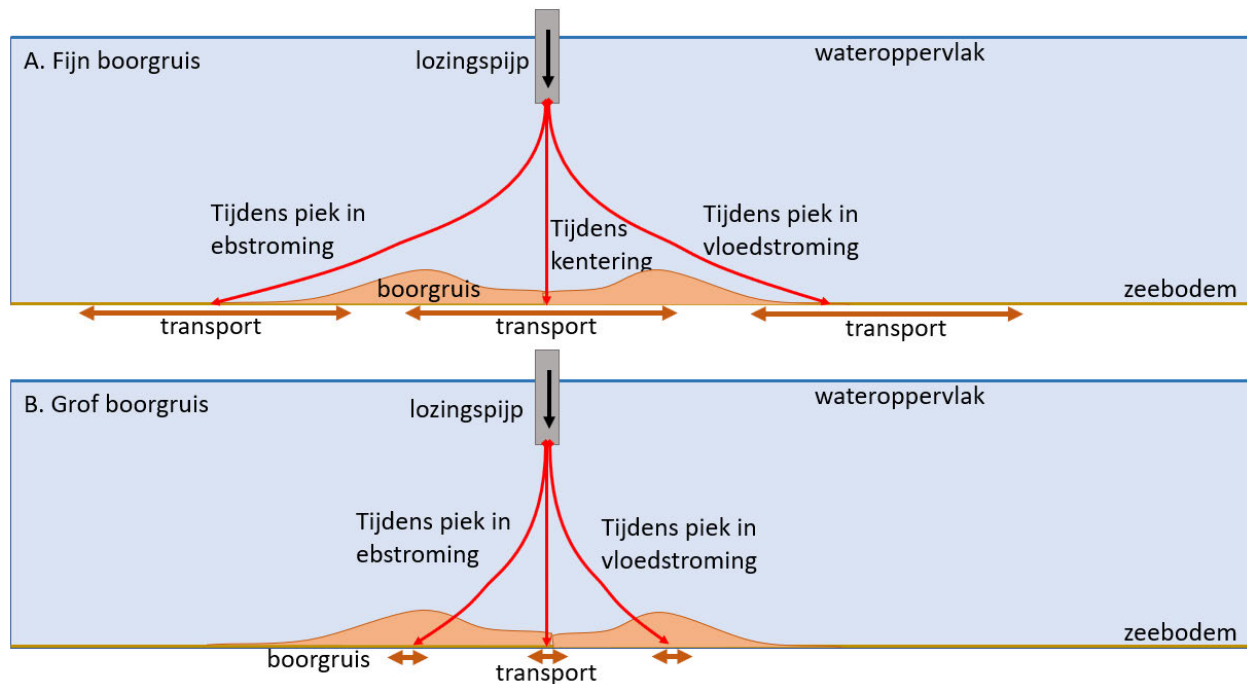
5.6.2 Lozing boorgruis- en spoeling

In totaal worden er twee nieuwe putten geboord. Eén put in de aanlegfase (2025-2027) en één put na de aanlegfase (in 2028 of later). Het lozen van boorgruis en boorspoeling (bariet) leidt tot sedimentatie. De meeste sedimentatie vindt plaats door de zware fractie van het boorgruis (boorsecties 2 en 3). Op basis van bariet-tracers is de verspreiding van fijne(re) fracties en sedimentatie gemodelleerd (Royal HaskoningDHV, 2025b).

De verspreiding van boorgruis is erg afhankelijk van de lokale hydrodynamiek en getijdeninvloeden (Figuur 5-11). De verspreiding van het fijne boorgruis treedt voornamelijk in oost-westelijke richting op als gevolg van het getij, en in mindere mate in noord-zuidelijke richting.



Figuur 5-11. Schematische weergave van het effect van (getijde)stroming en hoogte van de lozingspijp op de sedimentatie van boorgruis, tijdens stroming naar rechts (A), kentering (B) en stroming naar links (C) (Royal HaskoningDHV, 2025b).



Figuur 5-12. Schematische weergave van transport van boorgruis zodra het op de zeebodem is neergezakt: voor het fijne deel van het boorgruis (A) en voor het grove deel van het boorgruis (B) (Royal HaskoningDHV, 2025b).

Tijdens de drie te boren secties wordt er in totaal 2.103 ton boorgruis geloosd per put. Boorgruis bestaat uit twee fracties; zand (boorsectie 1) en geconsolideerd sediment (boorsecties 2 en 3). Voor de eerste boorsectie, die voornamelijk uit zand bestaat, wordt de meeste sedimentatie verwacht op ca. 175 m afstand van de lozingspijp (Royal HaskoningDHV, 2025b). De maximale dikte van de sedimentlaag, uitgaande van het totale sedimentatievolume van 163 m³ en een zuid-noordspreiding van 50 meter, bedraagt 0,8 cm voor het boren van de eerste boorsectie. Op een afstand van 235 m is de verwachte sedimentatiedikte minder dan 0,1 cm (Royal HaskoningDHV, 2025b).

Voor de boorsecties 2 en 3, gezien de geschatte korrelgrootteverdeling (grovere fractie dan bij sectie 1) van het boorgruis en de variërende stroomsnelheid gedurende een eb-vloed cyclus, wordt naar verwachting het meeste boorgruis afgezet op een afstand van 55 meter van de lozingspijp. Op een afstand groter dan ongeveer honderd meter wordt nauwelijks boorgruis afgezet. Op een afstand van 55 meter is de sedimentatiesnelheid van het boorgruis in de orde van 13,2 mm/dag (voor één boring). Zonder afvoer van het boorgruis komt dit neer op een laagdikte van 21 cm na uitvoering van één boring (sectie 2 en 3), uitgaande van een noord-zuid verspreiding over vijftig meter en een totale lozing van 1006 m³ boorgruis. Op een afstand van ca. 90 m van de lozingspijp is de laagdikte ca. 1,5 cm voor één boring (sectie 2 en 3). Voor alle drie de secties samen is de totale maximale sedimentdikte 21,8 cm. De oppervlakte waarbij sedimentdiktes groter zijn dan 1,5 cm is 0,029 km² (tot 200 m van de lozingspijp) (Royal HaskoningDHV, 2025b). Omgerekend is dit 0,001% van de oppervlakte van het Friese Front (oppervlakte Friese Front: 2.882 km²).

Sedimentatie van bariet uit boorspoeling is veel minimaler dan sedimentatie van boorgruis. Fijne(re) sedimentfracties (bariet), die langer gesuspendeerd blijven in de waterkolom, sedimenteren tijdens rustige zomeroomstandigheden tot ongeveer 5 km in noordoostelijke richting. Dit is de overheersende verspreidingsrichting van de vertroebelingspluim (zie paragraaf 5.5.2). De maximale sedimentdikte die optreedt door het neerslaan van de fijne sedimentconcentraties (bariet) is minder dan 0,002 mm. De maximale toename in sedimentdikte is op de oesterherstellocatie niet meer dan 0,001 mm. Tijdens

stormcondities vindt er vrijwel geen sedimentatie plaats in het gebied (laagdikte < 0,001 mm). In die omstandigheden bedraagt rondom de platformlocatie de maximale sedimentatie rond de 0,0005 mm. Immers, tijdens stormcondities blijft sediment lang in suspensie door hogere stroomsnelheden en dynamische golfcondities. Het gebied waar de sedimentdikte van bariet groter is dan 0,001 mm is 164 km² (Royal HaskoningDHV, 2025d).

Effecten op bodemdieren

In het projectgebied komen algemene bodemdieren voor (zie ook paragraaf 5.4.1). De boringen worden uitgevoerd in een gebied waar weinig stenen liggen en dus ook weinig hardsubstraatsoorten voorkomen (Fugro, 2024). Op 13 km van het productieplatform bevindt zich een oesterherstellocatie.

In Rozemeijer & Smith (2017) wordt een overzicht gegeven van de sedimentdiktes waarbij bodemdieren sterven. Dit verschilt per soort, de ene soort is gevoeliger voor bedekking dan de andere. Er wordt een bandbreedte van 1,5–15 cm genoemd, waarbij wordt aangegeven dat de meeste tweekleppige schelpdieren een sedimentlaag van 10 cm kunnen overleven.

Als gevolg van de lozing van het boorgruis is de maximale sedimentdikte 21,8 cm tot 200 m van de lozingspijp bij één boring. Omdat er na ongeveer twee jaar opnieuw een lozing van boorgruis plaatsvindt in hetzelfde projectgebied, kan ervan uit worden gegaan dat de sedimentdikte in het projectgebied toeneemt tot maximaal 43,6 cm (2 boringen van 21,8 cm per boring). Verondersteld kan worden dat dit een overschatting is, gezien de sedimentdikte na een aantal jaren ook weer afneemt tot onder de 1,5 cm (Royal HaskoningDHV, 2025b). De sedimentdikte als gevolg van de lozing van boorgruis is daarmee echter fors hoger dan de kritische grens waarbij (de meeste) bodemdieren volgens wetenschappelijke literatuur nog kunnen overleven.

Ook voor de zeekoet kan dit gevolgen hebben, gezien de zeekoet zich voedt met bodemdieren in het Friese Front en bodemdieren mogelijk effect ondervinden van sedimentatie. Het Friese Front is een belangrijk foerageergebied voor de zeekoet. De oppervlakte waarbij de sedimentdikte groter is dan 1,5 cm is echter relatief klein (0,03 km² bij één boring), en daarmee lokaal te noemen. Ook is de oppervlakte klein ten opzichte van de oppervlakte van het Friese Front (0,001%), waardoor er voldoende alternatief foerageergebied overblijft voor de zeekoet.

In tegenstelling tot grof boorgruis sedimenteert bariet tot grotere afstand van de lozingspijp vanwege de fijnere fractie van klei, en verspreidt zich daardoor ook tot de oesterherstellocatie. De maximale toename in sedimentdikte op de oesterherstellocatie is echter niet meer dan 0,001 mm. Deze waarde ligt onder de kritische grens van 1,5 cm voor bodemdieren. Andere bodemdieren, zoals borstelwormen (*Nephtys cirrosa*), zijn ook tot op zekere hoogte bestand tegen de lozing van sediment met een andere fractie dan die van het gebied waar ze voorkomen (Wijsman et al., 2023). Significant negatieve effecten van sedimentatie op bodemdieren kunnen daarmee op voorhand worden uitgesloten.

Conclusie

De sedimentdikte als gevolg van de lozing van boorspoeling (bariet) is zeer minimaal te noemen (< 0,002 mm bij één boring). Er is daarmee geen sprake van een overschrijding van de ecologische bandbreedte van een sedimentdikte van 1,5-15 cm op de oesterherstellocatie. Het neerslaan van boorgruis (grovere fractie) leidt tot een sedimentdikte van maximaal 43,6 cm tot ca. 200 m van de lozingspijp bij twee boringen. Hiermee wordt de kritische bandbreedte van 1,5-15 cm voor bodemdieren fors overschreden. De effecten op aanwezige bodemdieren zijn echter zeer lokaal (de oppervlakte waarbij de sedimentdikte > 1,5 cm is, is 0,03 km² bij één boring) en beperkt. Significant negatieve effecten van sedimentatie op bodemdieren worden daarmee op voorhand uitgesloten.

Effecten op vissen

Van alle vissen die voorkomen in of nabij het projectgebied, zijn alleen de effecten van sedimentatie op de zandspiering relevant. De zandspiering kent een semi-pelagische levenswijze en begraaft zich delen van het jaar in het sediment. In de winter graaft de zandspiering zich 20-50 cm diep in het zand, op een waterdiepte van 20-100 meter (Zoetemeyer et al., 2009). Omdat de zandspiering in staat is om zich te verplaatsen naar tientallen centimeter diepte in de zeebodem en vanwege het feit dat de leefwijze van de zandspiering sterk gebonden is aan zand, wordt verondersteld dat een lokale toename niet leidt tot merkbare effecten op de soort. Significant negatieve effecten van sedimentatie op de zandspiering worden op voorhand uitgesloten.

Conclusie

De mate van sedimentatie is zeer lokaal (de oppervlakte waarbij de sedimentdikte > 1,5 cm is, is 3 ha), waarbij de maximale toename in sedimentdikte 21,8 cm bedraagt. De zandspiering kan zich dieper ingraven tot 50 cm diepte. Hierdoor wordt verwacht dat vissen, zoals de zandspiering, in het projectgebied geen merkbare effecten ondervinden door sedimentatie. Significant negatieve effecten worden daarmee op voorhand uitgesloten.

5.7 Verontreiniging

Verontreiniging kan optreden door lozing van regen-, schrob- en spoelwater en sanitair afvalwater en de lozing van boorgruis- en spoeling. Deze activiteiten vinden plaats tijdens de **aanleg-, boor-, productie- en ontmantelingsfase**.

Verontreiniging kan effecten hebben op individuele soorten, populatieniveaus en habitattypen. De effecten zijn afhankelijk van de concentratie en duur van de verontreiniging en de ene soort is meer gevoelig dan de andere. Ook kan verontreiniging doorwerken in de voedselketen door accumulatie.

5.7.1 Lozing van verontreinigd water

Verontreiniging ontstaat wanneer verhoogde concentraties schadelijke stoffen in zee terechtkomen, bijvoorbeeld door lozing van regen-, schrob- en spoelwater en sanitair afvalwater (tijdens alle fases). De hoeveelheid te lozen verontreinigd water is voor L7-F ongeveer 10.000 ton per jaar. Volgens Tamis et al. (2011) kunnen de stoffen in productiewater een mogelijk effect hebben op habitattypen en beschermde vissoorten.

De zeekoet, waarvoor het Friese Front een belangrijk rust- en foerageergebied is, is erg gevoelig voor verontreiniging (Rijkswaterstaat, 2023). In het beheerplan van het Friese Front is mede daarom opgenomen dat de concentraties van olie en chemicaliën in lozing van productiewater, regen-, spoel- en schrobwater en sanitair afvalwater dienen te voldoen aan artikel 9.1 van de Mijnbouwregeling en artikel 80 van het Mijnbouwbesluit (Rijkswaterstaat, 2023). Het geloosde water van L7-F voldoet ook aan de emissie-eisen van de Mijnbouwregeling (< 30 ppm olie in water). Daarbij heeft de olie- en gasindustrie Best Available Technologies (BAT) ontwikkeld om deze verontreiniging zoveel mogelijk terug te dringen. Het gaat daarbij om maatregelen om het oliegehalte in water te reduceren en om het 'vergroenen' van mijnbouwhulpstoffen die samen met het water in zee terecht kunnen komen (Tamis et al., 2011). Significant negatieve effecten van het lozen van verontreinigd water op de zeekoet kunnen om bovenstaande redenen op voorhand worden uitgesloten.

Specifieke zorgplicht

De zeekoet is erg gevoelig voor verontreiniging en met name in de kritische periode als de soort minder mobiel is. In het beheerplan van het Friese Front is daarom het dringende advies opgenomen om geen lozingen in de gevoelige periode (juli t/m oktober) vanaf schepen uit te voeren binnen het Natura 2000-

gebied Friese Front (Rijkswaterstaat, 2023). Voor L7-F is hetzelfde dringende advies van toepassing vanuit de specifieke zorgplicht om niet te lozen vanaf schepen en het platform in de kritische periode van de zeezoet (juli t/m oktober).

5.7.2 Lozing van boorgruis- en spoeling

Bij de boring van de putten wordt gebruik gemaakt van boorspoeling. In de boorspoeling zijn naast bariet ook hulpstoffen aanwezig, welke met de boorspoeling geloosd worden op zee. Met behulp van de boorvloeistof wordt vermalen gesteente uit de put (het boorgruis) afgevoerd naar de oppervlakte. Tegelijkertijd zorgt de spoeling voor smering en koeling van de boorbeitel en voor voldoende druk, i.e. stabilisatie van het boorgat. Eni Energy maakt zoveel mogelijk gebruik van boorspoeling op waterbasis (Water Based Mud¹¹, ofwel WBM, in vaktermen). Alleen voor trajecten waar dat vanwege de te doorboren aardlagen nodig is, wordt boorspoeling op oliebasis gebruikt (Oil Based Mud¹², ofwel OBM, in vaktermen).

Boorgruis wordt op het boorplatform uit de boorspoeling gezeefd. De spoeling wordt vervolgens hergebruikt. Boorgruis dat afkomstig is van putsecties die met WBM zijn geboord, mag vanaf het platform op zee worden geloosd. Boorgruis en boorspoeling die vrijkomen bij het boren met OBM mogen niet op zee worden geloosd en worden altijd per schip afgevoerd naar het vasteland en daar als afvalstof verwerkt.

Bij het boren van putten op offshore platforms zijn er twee werkwijzen voor de verwerking van boorgruis en boorspoeling: lozing op zee en afvoer naar het vaste land. Beide methoden hebben hun eigen kenmerken en overwegingen. Gezien de relatief beperkte gevolgen van lozen voor natuur en milieu heeft Eni Energy besloten om bij de gangbare werkwijze te blijven en het boorgruis en de boorspoeling op waterbasis op zee te lozen. In het MER is een verdere toelichting gegeven over de afweging van de alternatieven.

Met betrekking tot de lozing van WBM is onderzocht wat de potentiële schadelijkheid is van de toegepaste stoffen bij het gebruik van boorgruis- en spoeling voor de boringen. Water Based Mud (WBM) is een mengsel van water en klei (bentoniet). Aan dit mengsel worden hulpstoffen toegevoegd, zoals zetmeel, bariet, kalk, zout en smeermiddelen. Zoals blijkt uit paragraaf 5.5 duurt het ongeveer zes dagen voordat hulpstoffen volledig zijn verdund en niet meer traceerbaar zijn in de waterkolom. Op de oesterherstellocaties in het Friese Front kunnen ook zeer verdunde fracties van de hulpstoffen voorkomen (verdunningscoëfficiënt: 0,0001-0,0075). De effecten van verontreiniging zullen door de sterke verdunning zeer beperkt zijn.

In een Canadese review was de zone waarin contaminanten konden worden aangetoond in het algemeen binnen 1.000 m voor een site met een enkele boorput, maar tot 8 km van locaties met meerdere putten, hoewel in enkele gevallen grotere verspreidingen zijn gerapporteerd (Hurley & Ellis 2004). Hurley & Ellis (2004) rapporteerden ook dat de zone met aangetaste bodemdieren met betrekking tot diversiteit en hoeveelheden kon worden waargenomen tot een afstand van 250 m, nauwelijks kon worden geobserveerd tot 500 m en als zeldzaamheid tot 1.000 m vanaf de boorlocatie. Kijkend naar verandering en herstel in de tijd blijkt dat in de meeste studies wordt geconcludeerd dat de baseline condities weer bereikt worden binnen 12 maanden na afronding van de booractiviteiten in een gebied buiten de eerste 100 m van de boorlocatie. Geen van de geraadpleegde studies heeft één stof of een functionele groep van stoffen aangemerkt als problematisch of als (onacceptabel) risico. Significant negatieve effecten van het lozen van verontreinigd water op de zeezoet kunnen om bovenstaande redenen op voorhand worden uitgesloten.

¹¹ Water Based Mud (WBM) is een mengsel van water en klei (bentoniet). Aan dit mengsel worden hulpstoffen toegevoegd, zoals zetmeel, bariet, kalk, zout en smeermiddelen.

¹² Oil Based Mud (OBM) kan, naast dezelfde componenten als WBM, tot 75% minerale olie bevatten.

Specifieke zorgplicht

De zeekoet is echter erg gevoelig voor verontreiniging en met name in de kritische periode als de soort minder mobiel is. In het beheerplan van het Friese Front is daarom het dringende advies opgenomen om geen lozingen in de gevoelige periode (juli t/m oktober) vanaf schepen uit te voeren binnen het Natura 2000-gebied Friese Front (Rijkswaterstaat, 2023). Voor L7-F is hetzelfde dringende advies van toepassing vanuit de specifieke zorgplicht om niet te lozen vanaf schepen en het platform in de kritische periode van de zeekoet (juli t/m oktober). Dit geldt ook voor de lozing van boorvloeistof en boorgruis.

5.7.3 Lozing van productiewater

Tijdens de gasproductie komt productiewater samen met het aardgas uit het gasveld mee omhoog. Productiewater bestaat uit een mengsel van gecondenseerd water en formatiewater:

- Gecondenseerd water komt in dampvorm met het aardgas mee omhoog uit het gasreservoir, maar condenseert tijdens het transport naar de oppervlakte. Gecondenseerd water bevat daardoor nauwelijks metalen, maar is wel verontreinigd met koolwaterstoffen uit het aardgas.
- Formatiewater is water uit het gasreservoir dat in vloeibare vorm samen met het aardgas naar het oppervlak wordt gevoerd. Formatiewater bevat van nature stoffen uit het reservoir die in het water zijn opgelost, waaronder zouten en metalen.

Op het productieplatform wordt het productiewater van het aardgas afgescheiden. Vervolgens gaat het door een olieafscheider waar het van olieresten wordt ontdaan. Het geloosde water voldoet daarmee aan de emissie-eisen van Mbb en Mbr. Op basis van de karakteristieken van het platform (klein platform) wordt uitgegaan dat in de productiefase ca. 5 m³ productiewater per dag wordt meegeproduceerd (CIW, 2002, tabel 4-2). Het is mogelijk dat de effectiviteit van de behandeling niet voor alle opgeloste stoffen even groot is waardoor het geloosde productiewater nog kleine hoeveelheden koolwaterstoffen en metalen kan bevatten. Conform de Mbr wordt het geloosde productiewater regelmatig bemonsterd en geanalyseerd door gerenommeerde laboratoria om de samenstelling (concentraties koolwaterstoffen, metalen en andere verontreinigende stoffen) te bepalen. In het geval van (dreigende) overschrijding van de normen worden maatregelen getroffen om de oorzaak van de overschrijding te onderzoeken en te verhelpen. Dit kan eventueel door het productiewater voor lozing door een actiefkoolfilter te leiden. Hierin wordt een groot deel van de aanwezige koolwaterstoffen en metalen uit het productiewater gebonden voordat het op zee kan worden geloosd.

5.7.4 Onvoorziene voorvallen

Beheersmaatregelen

Bij de aanleg van het leidingtracé en de aanleg en aanwezigheid van het productieplatform zijn veiligheidsafstanden aan de orde. In de boor- en productiefase geldt een veiligheidszone van vijfhonderd meter rond het productieplatform. Na het leggen van de pijpleiding zijn er restricties voor bodemingrepen nabij het tracé.

De Europese en Nederlandse wetgeving stellen technische eisen aan installaties voor de opsporing en winning van aardolie en aardgas. Voor alle stadia van de boringen en de aardgaswinning moet een groot aantal studies uitgevoerd worden, waarin wordt aangetoond hoe de risico's beheerst worden. Die zijn erop gericht om enerzijds de kans op een incident te minimaliseren en anderzijds, als het toch gebeurt, de gevolgen te beperken.

Om incidenten te voorkomen, worden op diverse niveaus maatregelen getroffen:

- Bij het ontwerp wordt zorggedragen dat alle denkbare risico's zo ver mogelijk worden gereduceerd. Het ontwerp van de putten en het platform worden door onafhankelijke experts beoordeeld en daarna nog beoordeeld door Staatstoezicht op de Mijnen (SodM).
- Op zowel het productie- als het boorplatform zijn verschillende, niet van elkaar afhankelijke veiligheidssystemen aanwezig om risico's af te wenden en om bij dreigende risico's al dan niet automatisch in te grijpen om de installatie weer in een veilige toestand te brengen.
- Personeel wordt getraind om het optreden van incidenten te voorkomen en om bij het optreden van een incident, adequaat te kunnen ingrijpen.
- Eni Energy heeft noodplannen en materieel beschikbaar om bij het onverhoopt optreden van een incident maatregelen te treffen om verdere escalatie te voorkomen en indien nodig de gevolgen van een incident te bestrijden.

Conclusie

De lozing van boorgruis, boorvloeistof en verontreinigd water kan effect hebben op individuele soorten, populatieniveaus en habitattypen. Gevolgen van verontreiniging kunnen ernstig zijn. Eni Energy maakt zoveel mogelijk gebruik van boorspoeling op waterbasis (WBM). Als OBM wordt gebruikt, wordt dit afgevoerd naar land. Uit studies blijkt dat de stoffen in WBM niet aangemerkt worden als een (onacceptabel) risico voor het milieu.

Vóór aanvang van de gaswinning stelt Eni Energy daarnaast een noodplan op in het geval van calamiteiten. Om incidenten te voorkomen worden ook beheersmaatregelen getroffen (zie hoofdstuk 8 MER hoofdrapport). Om deze redenen kunnen significant negatieve effecten door verontreiniging als gevolg van het lozen van verontreinigd water en boorgruis- en spoeling op voorhand worden uitgesloten.

5.8 Emissies naar de lucht en stikstofdepositie

Verontreinigingen naar de lucht betreffen emissies van generatoren, scheepsmotoren en helikopters en vinden plaats tijdens de **aanleg-, boor-, productie- en ontmantelingsfase**. Het betreffen voornamelijk emissies van CO₂, VOS, NO_x en SO₂. Van deze stoffen heeft NO_x mogelijk een negatief effect op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden.

Met betrekking tot de emissie van stikstofoxiden zijn AERIUS-berekeningen uitgevoerd. In de huidige AERIUS Calculator wordt voor stikstofneerslag 25 km als maximale afstandsgrens gehanteerd tussen de bron en een beschermd gebied. Het projectgebied is op dusdanig grote afstand gelegen van stikstofgevoelige habitattypen dat een berekening met de AERIUS-tool geen stikstofdepositie berekent.

Conclusie

De berekening met de huidige 2025 AERIUS Calculator laat zien dat de activiteit niet leidt tot een stikstofdepositie van meer dan 0,00 mol/ha/jr op stikstofgevoelige habitattypen. Significant negatieve effecten behorende tot stikstofemissie worden op voorhand uitgesloten.

5.9 Samenvatting

In Tabel 5-17 is een overzicht gegeven van de verstoringfactoren en of significant negatieve effecten die op voorhand worden uitgesloten. Hierbij is onderscheid gemaakt in het optreden van mogelijke verstoring (x) of het niet voorkomen van een verstoring (0) op de soortgroep. In de laatste twee kolommen is aangegeven of er naar aanleiding van de beoordeling in deze Voortoets een passende beoordeling dient te worden uitgevoerd om de effecten nader te onderzoeken (•).

De effectbeoordeling gaat nader in op effecten die mogelijk een significant negatief effect hebben op instandhoudingsdoelstellingen in Natura 2000-gebieden (hoofdstuk 6) en mogelijk leiden tot schadelijk handelen en daarmee de staat van instandhouding voor soorten beïnvloeden (hoofdstuk 7). De cumulatieve effecten worden beoordeeld in hoofdstuk 8.

Tabel 5-16. Overzicht van relevante storingsfactoren per soortgroep. Hierbij is onderscheid gemaakt in het optreden van mogelijke verstoring (x) of het niet voorkomen van een verstoring (0) op de soortgroep. In de laatste twee kolommen is aangegeven (●) dat significant negatieve effecten niet kunnen worden uitgesloten en dat de effecten nader worden onderzocht in de passende beoordeling of Soortentoets (hoofdstuk 6 en 7). N.v.t. staat voor niet van toepassing.

Soortgroep	Mogelijk voorkomende soorten	Verstoringsfactoren								Effectbeoordeling	
		Verstoring door geluid en trillingen	Optische verstoring en licht	Oppervlakteverlies	Verstoring van de bodem en verandering sedimentdynamiek	Vertroebeling	Sedimentatie	Verontreiniging	Emissies	Passende Beoordeling	Soortentoets
Vissen	Zeeprik	0	0	0	0	0	0	0	n.v.t.		
	Rivierprik	0	0	0	0	0	0	0	n.v.t.		
	Fint	0	0	0	0	0	0	0	n.v.t.		
	Noordzeehouting	0	0	0	0	0	0	0	n.v.t.		
	Steur	0	0	0	0	0	0	0	n.v.t.		
Zeezoogdieren	Bruinvis	x	x	0	0	0	0	0	n.v.t.	●	●
	Grijze zeehond	x	x	0	0	0	0	0	n.v.t.	●	●
	Gewone zeehond	x	x	0	0	0	0	0	n.v.t.	●	●
	Overige zeezoogdieren	x	x	0	0	0	0	0	n.v.t.		●
Vogels	Zeekoet	x	x	0	0	0	0	0	n.v.t.	●	●
	Alk	0	x	0	0	0	0	0	n.v.t.		●
	Jan-van-gent	0	x	0	0	0	0	0	n.v.t.		●
	Noordse stormvogel	0	x	0	0	0	0	0	n.v.t.		●
	Drieteenmeeuw	0	x	0	0	0	0	0	n.v.t.		●
	Roodkeelduiker	0	x	0	0	0	0	0	n.v.t.		●
	Parelduiker	0	x	0	0	0	0	0	n.v.t.		●
	Dwergmeeuw	0	x	0	0	0	0	0	n.v.t.		●
	Visdief	0	x	0	0	0	0	0	n.v.t.		●
	Zilvermeeuw	0	x	0	0	0	0	0	n.v.t.		●
	Kleine mantelmeeuw	0	x	0	0	0	0	0	n.v.t.		●
	Grote mantelmeeuw	0	x	0	0	0	0	0	n.v.t.		●
	Grote jager	0	x	0	0	0	0	0	n.v.t.		●
	Grote stern	0	x	0	0	0	0	0	n.v.t.		●
	Vleermuizen	Diverse soorten	0	x	0	0	0	0	0	n.v.t.	
Stikstofgevoelige habitattypen	Diverse	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

6 Effectbeoordeling Natura 2000 (Passende Beoordeling)

6.1 Inleiding en methodiek

Deze effectbeoordeling Natura 2000 is opgesteld om te beoordelen of en in welke mate er sprake is van significant negatieve gevolgen van de gaswinning L7 en de daarbij behorende activiteiten. De mogelijke effecten op de instandhoudingsdoelstellingen zijn zoveel mogelijk kwantitatief voorspeld. Op basis van de mogelijke effecten en aanwezigheid van beschermde natuurwaarden in en nabij het projectgebied zijn in het kader van de gebiedsbescherming de volgende soorten relevant:

Natura 2000-gebied	Soorten	Verstoring
Friese Front	Zeekoet	Bovenwatergeluid, optische verstoring en licht
Noordzeekustzone	Bruinvis, grijze zeehond, gewone zeehond	Onderwatergeluid

De effectbeoordeling Natura 2000 wordt uitgevoerd voor het Natura 2000-gebied Friese Front, omdat het projectgebied zich in dit Natura 2000-gebied bevindt. Daarnaast wordt de beoordeling ook uitgevoerd voor het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone, omdat de voorgenomen activiteit door externe werking mogelijk effecten kan hebben op de instandhoudingsdoelstellingen voor dit Natura 2000-gebied. Van een aantal verstoringsfactoren (oppervlakteverlies, verstoring van de bodem en verandering sedimentdynamiek, vertroebeling, verontreiniging, emissie naar lucht) is in hoofdstuk 5 geconcludeerd dat er geen of zeer marginale effecten optreden. Significant negatieve effecten zijn voor deze verstoringsfactoren daarom op voorhand uitgesloten.

In deze passende beoordeling worden de effecten van bovenwatergeluid, optische verstoring en licht (waaronder fakkelen) op zeevogels nader beoordeeld. Ook wordt het effect van onderwatergeluid (impulsgeluiden) op zeezoogdieren nader beoordeeld.

De volgende paragrafen beginnen met een overzicht van de relevante soorten en de doelstellingen. Ook is de landelijke Staat van Instandhouding (Svl) opgenomen, wat aangeeft hoe het met deze soort is gesteld.

Wanneer in de beoordeling wordt geconcludeerd dat het optreden van een significant negatief effect niet kan worden uitgesloten, worden er mitigerende maatregelen beschreven en wordt bepaald of het significant negatieve effect met uitvoering van de maatregelen kan worden voorkomen.

6.2 Friese Front

Het Natura 2000-gebied Friese Front is aangewezen als Vogelrichtlijngebied voor de zeekoet (niet-broedvogel). De instandhoudingsdoelstelling voor de zeekoet in het Friese Front is gericht op het behoud van de kwaliteit en de omvang van het leefgebied en de populatie. De landelijke staat van instandhouding is gunstig.

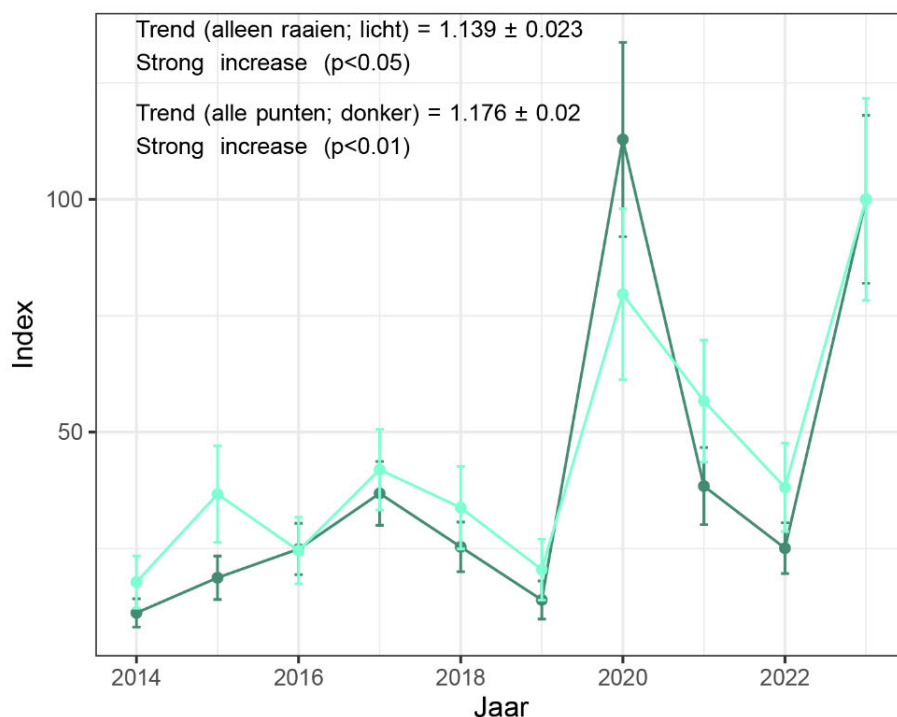
6.2.1 Zeekoet

De instandhoudingsdoelstelling voor de zeekoet (*Uria aalge*) in het Natura 2000-gebied Friese Front is gericht op het behouden van zowel de omvang als de kwaliteit van het leefgebied, evenals de populatiegrootte. Het gebied is aangewezen onder de Vogelrichtlijn voor deze soort als niet-broedvogel en speelt een belangrijke rol binnen het verspreidingsgebied van deze soort. De zeekoet gebruikt het Friese

Front als foerageer- en rustgebied bij het grootbrengen van jongen en tijdens de ruiperiode (van juli tot en met oktober).

De landelijke doelstelling voor de soort, zoals vastgesteld in de Vogelrichtlijn, is het behoud van een populatie van minimaal 88.000 individuen op seizoensgemiddelde basis (Sovon, 2024). Deze waarde is gebaseerd op de Ecologisch Gunstige Referentie (EGR) en geldt als Gunstige Referentiewaarde Populatie (GRW) voor Nederland. De meest recente populatieschatting (2014/15–2019/20) bedraagt echter 128.000 vogels, waarmee de soort ruim boven de landelijke doelstelling zit (Sovon, 2024). Zowel het verspreidingsgebied, de populatieomvang, het leefgebied als het toekomstperspectief worden op landelijk niveau als gunstig beoordeeld.

Ook op regionaal niveau laat de soort een positieve ontwikkeling zien. Recente trendanalyses van het CBS (2025) tonen aan dat het aantal zeezoeten in het Friese Front in de periode 2014–2023 duidelijk is toegenomen (Figuur 6-1). Deze analyse is gebaseerd op gestandaardiseerde zeevogelmonitoring langs vaste teltransecten, uitgevoerd binnen de MWTL. Naast de reguliere tellingen langs deze raaien worden in het Friese Front ook extra tellingen uitgevoerd om trendberekeningen betrouwbaarder te maken. Zowel in de volledige dataset als in de subset met uitsluitend de extra tellingen is sprake van een significante stijgende trend. Deze ontwikkeling bevestigt het belang van het Friese Front als functioneel gebied voor de zeezoet.



Figuur 6-1 Indexcijfers van het jaarlijks gemiddeld aantal zeezoeten op het Friese Front over de periode 2014–2023. Donkere lijn: volledige dataset; lichte lijn: alleen raaien. Linksboven zijn de trend, standaardfout en trendklasse weergegeven. Bron: CBS (2025), op basis van MWTL-zeevogelmonitoring.

6.2.1.1 Verstoring door bovenwatergeluid, optische verstoring en licht (verstoring)

Het Friese Front wordt doorsneden door een aantal scheepvaartverbindingen die relatief intensief worden bevaren, waarbij het met name gaat om koopvaardij schepen. De scheepvaartroutes beslaan ongeveer 23% van het oppervlak van het Friese Front. Meer dan de helft van het totaal aantal schepen dat op het Friese Front vaart maakt gebruik van de scheepvaartroutes. Visserij vindt daarnaast verspreid door het Friese Front plaats, met hogere intensiteit in de periode juni – augustus (Van Mastriët et al., 2019).

Als uitgangspunt wordt genomen dat tijdens alle fases van het onderhavig project zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt van bestaande vaarroutes om waar mogelijk op te gaan in het heersende verkeersbeeld en impact te minimaliseren. De beoogde locatie van platform L7-F ligt echter op ca. 17-20 km van bestaande scheepvaartroutes, zodat op enig moment afgeweken moet worden om het platform te bereiken. In het *worst-case* scenario wordt voor schepen uitgegaan van benadering via bestaande scheepvaartroutes in het Natura 2000-gebied Friese Front. In dit scenario wordt ervan uitgegaan dat 20 km van het Natura 2000-gebied Friese Front moet worden doorkruist.

Helikopters vliegen tijdens de kruisvlucht boven de 450 meter en in verschillende studies is aangetoond dat de geluidsverstoring dan verwaarloosbaar is (Bruderer & Komenda-Zehnder, 2005; Smit et al., 2008). Zoals eerder beschreven in paragraaf 5.1.1.1 wordt ervan uitgegaan dat verstoring door helikopters alleen optreedt door het opstijgen en landen. De afstand die wordt afgelegd op kruisvluchthoogte wordt daarom niet meegerekend in de verstoringscontour.

Zoals eerder toegelicht zijn verstoring door bovenwatergeluid en dat door optische verstoring en licht vaak moeilijk van elkaar te onderscheiden. Hieronder wordt daarom op de effecten van bovenwatergeluid, optische verstoring en licht ingegaan onder de noemer *verstoring*, waarbij is uitgegaan van de *worst-case* verstoringsafstanden en -contouren, en zijn de effecten – waar mogelijk – gekwantificeerd.

Verstoring

In paragraaf 5.2.1 is een overzicht gegeven van effectstudies voor vogels in relatie tot verstoring, waaronder voor de zeezoet. Zoals beschreven wordt wegens gebrek aan *in situ* effectstudies uitgegaan van de synthese van deskundigenoordeel in Krijgsveld et al. (2022). Hierbij is de vluchtafstand voor zeezoeten vastgesteld op 250-500 m (min-max). De bijbehorende bufferzone voor de zeezoet voor scheepvaartbewegingen is hierbij vastgesteld op 1000 m (Krijgsveld et al., 2022). Deze afstand wordt daarom als *worst-case* verstoringsafstand aangehouden voor de zeezoet. Wanneer een schip 20 km moet afleggen om de projectlocatie te bereiken, wordt er met een oppervlak van 62,83 km² verstoord (dit is 2,18% van het Natura 2000-gebied Friese Front). In de base-case wordt uitgegaan van 1 scheepvaartbeweging per 2 weken gedurende de **productiefase**.

Het 60 dB(A)-geluidsniveau (drempelwaarde voor verstoring, zie paragraaf 5.1.1.1) van een helikopter tijdens het stijgen en kruisvlucht ligt op 1000 meter en tijdens het landen op 1700 meter afstand (van Hout, 2020). Bij vluchten van en naar het platform houden de helikopterpiloten zich aan de (wettelijke) regels betreffende vliegroutes en -hoogtes en verboden gebieden. De verstoring die plaatsvindt bij een enkele vliegbeweging bestaat daarmee uit een oppervlak rondom het platform met een straal van 1.700 m (9 km²); daarnaast moet ook rekening worden gehouden met het feit dat de helikopter zich tijdens de landing en het opstijgen buiten deze verstoringscontour zal bevinden alvorens kruishoogte te bereiken. Daarbij wordt een extra 2,5 km² verstoord, wat het totaal op ca. 11,5 km² verstoord oppervlak brengt. In de base-case wordt uitgegaan van vier helikoptervluchten per week gedurende de **productiefase**.

In het geval van lichtverstoring is uit de literatuur gebleken dat de zeezoet geen grote gevoeligheden vertoont voor lichtverstoring (Tamis et al., 2011). Echter, is dit niet volledig uit te sluiten. De effecten door licht zijn daarnaast tijdelijk en er worden standaardvoorzieningen genomen om uitstraling van licht te beperken (paragraaf 2.8).

Mitigerende maatregelen

Om mogelijke verstoring van de zeezoet tijdens de kritische periode (juli t/m oktober) te beperken, worden diverse mitigerende maatregelen getroffen die gericht zijn op het minimaliseren van de frequentie en impact van transportbewegingen en activiteit in het Natura 2000-gebied Friese Front.

- **Scheepvaart en aanvoerroute**

Voor transportbewegingen per schip van en naar het platform gedurende de kritieke periode van de zeezoet zal het Natura 2000-gebied met de kortst mogelijke route worden doorkruist, om het verstoringsoppervlak zo klein mogelijk te houden. Dit betreft een afstand van ca. 6 km. Indien een worstcasescenario wordt gehanteerd met een bufferzone van 1.000 meter, resulteert één enkele transportbeweging in een potentieel verstoord oppervlak van 12 km², oftewel ca. 0,42% van het Friese Front. Buiten de kritische periode van de zeezoet zal zoveel mogelijk gebruik worden gemaakt van bestaande scheepvaartroutes. Bij scheepsbewegingen zal gedurende de kritische periode van de zeezoet een vogelwachter aan boord zijn om groepen zeezoeten waar te kunnen nemen, en waar nodig koers aan te passen om deze te vermijden. Daarnaast zal met een aangepaste snelheid gevaren worden om verstoring te beperken. Wanneer het Friese Front wordt doorkruist, wordt de snelheid aangepast naar maximaal 10 knopen. Dit is doorgaans dezelfde snelheid die door schepen wordt gehanteerd bij vogeltellingen, en daarmee zo min mogelijk versturende reacties te veroorzaken.

- **Planning van werkzaamheden**

In de productiefase maatregelen getroffen om verstoring zoveel mogelijk te voorkomen. Groot en regulier onderhoud aan het platform worden buiten de kritische periode van de zeezoet (juli t/m oktober) ingepland.

- **Beperken van transportbewegingen**

In de operationele fase is bewust gekozen voor een bemand platform, omdat dit het aantal transportbewegingen aanzienlijk vermindert. Door de continue aanwezigheid van personeel is frequente aan- en afvoer per schip of helikopter overbodig. In plaats daarvan volstaat inzet van een helikopter en bevoorradingsschip eens per 2 weken. Bovendien is bij eventuele storingen direct iemand aanwezig om deze te verhelpen, waardoor extra aanvoerbewegingen vanuit de wal vaak niet nodig zijn. Hierdoor wordt het aantal transportbewegingen aanzienlijk beperkt en wordt verstoring van Natura 2000-gebieden, met name tijdens de kritieke periode van de zeezoet, voorkómen of tot een minimum beperkt.

Conclusie

In de projectplanning (paragraaf 2.7) is opgenomen dat de **aanleg- en boorfase** worden uitgevoerd buiten de kritische periode van de zeezoet (juli t/m oktober). Tijdens de **productiefase** kunnen echter nog steeds verstoringseffecten optreden tijdens de genoemde periode. Om deze effecten te beperken, is ervoor gekozen het platform bemand te laten opereren. Hierdoor is minder helikopterverkeer nodig en volstaat een helikopter en bevoorradingsschip dat circa eens per twee weken het platform aandoet. Storingen kunnen ter plaatse worden opgelost, wat extra transportbewegingen voorkomt. Groot en regulier onderhoud worden buiten de kritische periode gepland.

In de standaardvoorzieningen (paragraaf 2.8) zijn aanvullende maatregelen opgenomen ter beperking van lichtverstoring en effecten van fakkelactiviteiten, zoals het inzetten van een vogeltrekeexpert, gebruik van horizontale fakkels en afscherming van verlichting.

Gelet op deze maatregelen en de gunstige staat van instandhouding van de zeezoet worden significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen uitgesloten. Resteffecten worden meegenomen in de cumulatieve effectbeoordeling (zie hoofdstuk 8).

6.2.1.2 Afname geschikt leefgebied

In de beoordeling van mogelijke effecten van de voorgenomen activiteit op de instandhoudingsdoelstellingen voor de zeekoet binnen het Natura 2000-gebied Friese Front is veerkracht van de populatie een belangrijk begrip in de bepaling van significantie (leidraad bepaling significantie¹³). Dit geldt ook wanneer het gaat om een instandhoudingsdoelstelling voor het leefgebied. Veerkracht wordt in ecologische zin opgevat als het vermogen van een populatie om tijdelijke of lokale verstoringen op te vangen zonder dat de soort uit balans raakt of de instandhoudingsdoelstelling in gevaar komt.

De plaatsing van het productieplatform L7-F leidt door vermijdingseffecten van soorten tot een afname van geschikt leefgebied. In de beoordeling speelt mee dat het oppervlak van het leefgebied over een langjarig gemiddelde niet mag afnemen.

Hoewel de effecten van de activiteit in ecologische zin herstelbaar zijn, is de duur van de fysieke aanwezigheid van het platform en de bijbehorende verstoring substantieel (10-15 jaar). Daarom wordt in deze beoordeling niet gesproken van 'tijdelijke' of 'incidentele' effecten, maar van langdurige, doch ruimtelijk verstoring van het functioneel leefgebied. Deze afname is gekwantificeerd op basis van bufferzones die soorten hanteren voor bewegende objecten (Krijgsveld et al., 2022) en vastgesteld op circa 3,14 km² (zie eerdere uitwerking in paragraaf 5.2.1.2). De omvang van de afname bedraagt daarmee circa 0,11% van het totale oppervlak van het gebied. Deze afname is ruimtelijk gering en betreft een klein deel van het functioneel habitat van de zeekoet. Er is sprake van significant negatieve effecten wanneer de instandhoudingsdoelstelling van de zeekoet in gevaar komt: behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied voor behoud van de populatie.

Volgens het rapport van van Eldik & Pessers (2024) vormt de GRW een maatstaf voor het ecologisch welzijn van soorten. De GRW omvat drie dimensies: de gunstige referentiepopulatie (omvang), het gunstig referentiebereik (verspreiding), en het gunstig referentiegebied (habitatomvang). Wanneer de actuele populatiegrootte zich boven of in de buurt van de GRW bevindt, kan dit worden geïnterpreteerd als een indicatie van voldoende ecologische ruimte en robuustheid van de populatie, en daarmee van veerkracht (van Eldik & Pessers, 2024).

Voor de zeekoet binnen het Friese Front geldt dat:

- De actuele populatiegrootte significant stijgend is op het Friese Front op basis van indexcijfers over een periode van 2014-2023 (CBS, paragraaf 6.2.1).
- Er geen negatieve trend zichtbaar is die zou duiden op afname van draagkracht of habitatkwaliteit.
- De populatie zich ruim boven de GRW bevindt (Sovon, 2024), wat duidt op een robuuste en daarmee veerkrachtige populatie.

Conclusie

De combinatie van een gunstige populatietrend en een populatiegrootte die voldoet aan de GRW impliceert dat de zeekoetpopulatie voldoende veerkrachtig is om beperkte mate van verstoringen op te vangen zonder dat de instandhoudingsdoelstelling wordt aangetast. Een stabiele, en lokaal zelfs toenemende populatie duidt erop dat de draagkracht van het leefgebied niet is afgenomen. Dit vormt een aanwijzing dat het leefgebied als geheel voldoende functioneel blijft om de soort te ondersteunen, ook wanneer er sprake is van een beperkte afname (0,11%) aan geschikt leefgebied. Hiermee wordt geconcludeerd dat, ondanks dat er sprake is van verslechtering, deze afname niet leidt tot significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de zeekoet.

¹³ Deze leidraad is beschikbaar via de website van het Iplo (<https://iplo.nl/regelgeving/regels-voor-activiteiten/activiteiten-natuur/activiteit-nadelige-zeker-significante-gevolgen/activiteit-nadelige-zeker-significante-gevolgen/> en de Commissie mer (https://www.commissiemer.nl/docs/mer/diversen/leidraad_bepaling_significantie27052010.pdf). Zie voor verwijzingen naar de leidraad verder jurisprudentie van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State, bijvoorbeeld: ECLI:NL:RVS:2016:1060 en ECLI:NL:RVS:2014:4074.

Resteffecten en de afname van geschikt leefgebied zijn nader beoordeeld in de cumulatieve effectbeoordeling (hoofdstuk 8).

6.3 Noordzeekustzone

Het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone is aangewezen als Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijngebied een daarmee voor het voorkomen van zeezoogdieren, zoals de bruinvis, grijze zeehond en gewone zeehond. De instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten zijn gericht op behoud van de populatie, omvang en kwaliteit van het leefgebied. De landelijke staat van instandhouding voor de zeezoogdieren is gunstig.

6.3.1 Zeezoogdieren

In deze paragraaf zijn de effecten van verstoring door onderwatergeluid op zeezoogdieren beoordeeld.

6.3.1.1 Verstoring door onderwatergeluid

Bruinvis

De bruinvis is gevoelig voor verstoring door onderwatergeluid, met name impulsgeluid. In de aanlegfase neemt het onderwatergeluid tijdelijk toe door heiwerkzaamheden ten behoeve van de aanleg van de putten en het platform en door het uitvoeren van de survey bij de aanleg van de pijpleiding. Om te kunnen bepalen hoe groot het effect is van verstoring op de populatie, is het aantal bruinvisverstoringdagen berekend. Het totale aantal bruinvisverstoringdagen is berekend door het aantal verstoorde dieren per dag (zie paragraaf 5.1.2) te vermenigvuldigen met het aantal verstoringdagen (Heinis et al., 2022).

Het aantal mogelijk verstoorde bruinvissen is berekend door het verstoringsoppervlak te vermenigvuldigen met de lokale bruinvisdichtheid voor het seizoen waarin de heiwerkzaamheden kunnen plaatsvinden. Gebaseerd op de studie van Gilles et al. (2025), wordt de dichtheid van 1,00 bruinvissen per km² gebruikt voor de berekening. Door deze dichtheid te vermenigvuldigen met het berekende verstoringsoppervlak, is een schatting gemaakt van het aantal verstoorde bruinvissen per dag dat er wordt geheid. Als gevolg van de heiwerkzaamheden aan de conductors van de putten en de verankeringspalen van het platform zullen maximaal 94 en 610 bruinvissen per dag verstoord worden (Tabel 6-1).

De verstoringsoppervlakte van de heiwerkzaamheden is bepaald op basis van de geluidsberekeningen voor onderwatergeluid (Royal HaskoningDHV, 2025c), waarbij de verstoringsoppervlakte van het heien van de verankeringspalen en de conductors 610 en 94 km² bedraagt.

Het heien van de drie of vier verankeringspalen duurt in totaal twee dagen. Het heien van de conductorpijpen duurt één dag per conductor, maar er wordt niet vanuit gegaan dat deze heiwerkzaamheden op opeenvolgende dagen plaatsvinden. Daarnaast duurt het ongeveer één dag voordat bruinvissen weer terugkeren na het stoppen van het heien (TNO, 2015). Op basis van deze informatie wordt er uitgegaan van drie verstoringdagen voor het heien van de verankeringspalen en vier dagen voor het heien van de conductors. De survey bij de aanleg van de pijpleiding duurt één dag. Rekening houdend met één dag voor de terugkeer van de bruinvis, wordt in totaal uitgegaan van twee verstoringdagen. Het aantal bruinvisverstoringdagen voor de hei-activiteiten en de survey is te vinden in Tabel 6-2.

Noot bij de rekenmethodiek voor populatie-effecten (pers. comm. Heinis, 2022)

Destijds is in het KEC 4.0 een kanttekening geplaatst bij de rekenmethodiek voor de populatiereductie van bruinvissen. In de formule wordt uitgegaan van het plaatsen van windturbines (monopiles), waarbij de duur van de heiwerkzaamheden gelijk staat aan vier uur. In het huidige project wordt uitgegaan van max. 12 uur heien ten behoeve van een productieboring waarbij de hei-energie vele malen lager ligt (m.u.v. het heien van de verankeringspalen). Daarmee is het berekende effect op de populatie mogelijk niet geheel representatief voor de voorgenomen activiteit. Daarnaast is de gebruikte formule gebaseerd op aannames met betrekking tot een stabiele populatie en moet voor correct gebruik van het model een kwetsbare subpopulatie worden gedefinieerd, waarvan de gegevens nog niet beschikbaar zijn (Heinis et al., 2022, bijlage F). Op het moment van schrijven is er nog geen maatwerk aanpak ontwikkeld om de populatiereductie te beoordelen. Deze aanpak zal worden geadviseerd in het proces van verdere vergunningaanvraag.

Tabel 6-1. Aantal bruinvisverstoringsdagen, berekend uit aantal verstoorde bruinvissen per dag maal het aantal verstoringdagen.

Werkzaamheden	Aantal verstoorde dieren	Aantal verstoringdagen	Aantal bruinvisverstoringsdagen
Heien conductor	94	4	376
Heien verankeringspalen	610	3	1.830
Survey	30	2	60
Totaal	734	9	2.266

Zoals eerder beschreven (paragraaf 5.1.2) wordt door de dosis-effectrelaties en complexere rekenmodellen van het KEC 4.0 en 5.0 vastgehouden aan eerdere (versimpelde) rekenmodellen van het KEC, ondanks dat deze een conservatievere inschatting geven van de impact.

Volgens het KEC (Heinis et al., 2022) wordt een schatting van een maximale populatiereductie, die met een 95% zekerheid niet zal worden overschreden, bepaald met behulp van de volgende benaderingsformule:

$$\text{Populatiereductie} = 1,06 \times 10^{-4} \times \text{bvvd}^{1,17}$$

De populatiereductie is daarbij uitgedrukt in het aantal individuen en *bvvd* staat voor het aantal bruinvis verstoringdagen. In het KEC wordt ook een kanttekening geplaatst bij het berekenen van de populatiereductie, aangezien berekeningen met het Interim Population Consequences of Disturbance (iPCoD) model (Harwood et al., 2014) een grote onzekerheid met zich meebrengen. Toch is hier een berekening uitgevoerd op basis van de verstoringcontour in het TNO-rapport¹⁴ voor de platforms, om een beeld te geven van de mogelijke effecten (Royal HaskoningDHV, 2025c).

Deze populatiereductie kan niet worden toegeschreven aan directe mortaliteit ten gevolge van het heigeluid en het geluid afkomstig van de survey.

¹⁴ Het memorandum TNO 2020 M10542A 'Onderwatergeluidsberekeningen voor gasboringsproject ONE-Dyas' d.d. 23 september 2020 (verder genoemd de TNO-rapportage) is richtinggevend voor de te verwachten geluidsemissies onderwater door het plaatsen van conductorpijpen.

De benaderingsformule is afgeleid uit resultaten van berekeningen met het iPCoD model (Harwood et al., 2014), waarin de populatiereductie indirect volgt uit de invloed van langdurige geluidsverstoring op 'vital rates' van de bruinvissen, met name de kans op reproductie en de overlevingskans van jonge dieren. De verstoring die optreedt als gevolg van het heien van de conductors en de verankeringspalen en de survey bij de aanleg van de pijpleiding leidt conform de formule in Heinis et al. (2022) tot een populatiereductie van ca. 1 bruinvis. Ten opzichte van de gehele populatie bruinvissen (62.771) komt dit neer op een populatiereductie van 0,0019% (Tabel 6-2). Deze populatiereductie neemt echter niet weg dat door de voorgenomen activiteit 376 en 1.830 bruinvissen door het heien van de conductors en verankeringspalen (tijdelijk) verstoord worden.

Tabel 6-2. Populatiereductie bruinvissen in individuen.

Werkzaamheden	Populatiereductie bruinvissen	Populatiereductie (%) t.o.v. gehele populatie bruinvissen
Heien conductor	0,11	0,00018
Heien verankeringspalen	0,97	0,0015
Survey	0,013	0,00002
Totaal	1,2	0,0019

In het uitvoeren van de activiteiten dient er te worden voldaan aan de geldende geluidsnorm, om fysieke schade aan zeezoogdieren te voorkomen. De standaard voor activiteiten die samenhangen met het Noordzeeakkoord betreft momenteel een geluidnorm onderwater van 164 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ op 750 meter van een heilocatie. Deze norm behoort bij het ontwerpkevelbesluit IJmuiden Ver en betreft de bouw van windturbineparken en niet de bijbehorende Net Op Zee platforms (Royal HaskoningDHV, 2025c). Bij het voldoen aan de norm van 164 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ is sprake van een beperkte mate van verstoring van zeezoogdieren. De norm van 164 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ zal naar verwachting met 7 dB worden overschreden bij het heien van de verankeringspalen van platform L7-F. Om aan de norm te voldoen, dient de geluidsemisatie gemitigeerd te worden.

Gewone zeehond

De landelijke SVI van de gewone zeehond in Nederland is gunstig, het doel voor de Noordzeekustzone is gesteld op behoud van de omvang van de populatie en kwaliteit van het leefgebied voor behoud van de populatie.

De afgelopen 30 jaar is de populatie van gewone zeehonden in Nederland flink gegroeid. De groei is echter sinds 2012 gestagneerd (Galatius et al., 2022). De exacte reden hiervan is nog onbekend, maar het toekomstperspectief voor de soort blijft gunstig. Door onderwatergeluidsverstoring is er sprake van een tijdelijke afname van het leefgebied van de gewone zeehond. Het leefgebied in de Noordzeekustzone neemt niet af. De kwaliteit van het leefgebied in het projectgebied neemt tijdelijk af maar is na de ingreep ongewijzigd, zodat het leefgebied van de gewone zeehond uiteindelijk niet is veranderd ten opzichte van de referentiesituatie. Het projectgebied in het Friese Front is niet gelegen nabij vaste rustplaatsen van zeehonden. Het is mogelijk dat foeragerende zeehonden sporadisch voorkomen op open zee. Er worden echter geen hoge dichtheden van gewone zeehonden verwacht in het projectgebied (zie Bijlage B5.3.2).

Door verstoring is er sprake van een tijdelijke afname van het leefgebied van de gewone zeehond. Het leefgebied in de Noordzeekustzone neemt niet af. De kwaliteit van het leefgebied in het projectgebied neemt tijdelijk af, vergelijkbaar met de afname van het oppervlak van het leefgebied (heien verankeringspalen: 231 km^2 , heien conductors: 54 km^2) (Royal HaskoningDHV, 2025c). De kwaliteit van het leefgebied is na de ingreep ongewijzigd, zodat het leefgebied van de zeehond niet is veranderd ten opzichte van de referentiesituatie.

Als gevolg van de heiwerkzaamheden voor verankeringspalen van het platform worden maximaal 116 gewone zeehonden per dag verstoord. Voor het heien van de conductors gaat het om maximaal 27 gewone zeehonden per dag. De werkzaamheden leiden daarmee in totaal tot 286 verstoringsdagen (Tabel 6-3)

In het KEC 5.0 is het totaal aantal gewone zeehondverstoringsdagen in Nederlandse wateren als gevolg van de ontwikkeling van Wind op Zee tot 2030, geschat op 281.000 (Heinis et al., 2025). De verwachte populatiereductie als gevolg van deze verstoring is kleiner dan twee procent (Heinis et al., 2025). Bij de installatie van de verankeringspalen en conductors zonder geluidsmitigerende maatregelen worden maximaal 286 zeehondverstoringsdagen verwacht voor de gewone zeehond, wat overeenkomt met 0,1% van de zeehondverstoringsdagen geschat als gevolg van de ontwikkeling van Wind op Zee.

Deze aantallen zijn in vergelijking met de verwachte verstoring als gevolg van de uitrol Wind op Zee relatief klein, waardoor er geen negatieve effecten te verwachten zijn en de instandhoudingsdoelstellingen voor de gewone zeehond met betrekking tot oppervlak, kwaliteit en populatie op het NCP, in de Noordzeekustzone en andere Natura 2000-gebieden niet in gevaar komen.

Grijze zeehond

De landelijke Svl van de grijze zeehond in Nederland is gunstig, het doel voor de Noordzeekustzone is gesteld op behoud omvang en kwaliteit van het leefgebied voor behoud van de populatie.

Het aantal grijze zeehonden in Nederland is de afgelopen jaren gestaag toegenomen (Wageningen Marine Research, 2024). Het toekomstperspectief voor de soort is daarom gunstig.

Het projectgebied in het Friese Front is niet gelegen nabij vaste rustplaatsen van zeehonden. Het is mogelijk dat foeragerende zeehonden sporadisch voorkomen op open zee. Er worden geen hoge dichtheden van grijze zeehonden verwacht in het projectgebied (zie Bijlage B5.3.3). Door verstoring is er sprake van een tijdelijke afname van het leefgebied van de grijze zeehond. Het leefgebied in de Noordzeekustzone neemt niet af. De kwaliteit van het leefgebied neemt eveneens tijdelijk af, vergelijkbaar met de afname van het oppervlak van het leefgebied (heien verankeringspalen: 231 km², heien conductors: 54 km²) (Royal HaskoningDHV, 2025c). De kwaliteit van het leefgebied is na de ingreep ongewijzigd, zodat het leefgebied van de zeehond niet is veranderd ten opzichte van de referentiesituatie.

Als gevolg van de heiwerkzaamheden voor verankeringspalen van het platform worden maximaal 116 grijze zeehonden per dag verstoord. Voor het heien van de conductors gaat het om maximaal 27 grijze zeehonden per dag. De werkzaamheden leiden daarmee in totaal tot 286 verstoringsdagen (Tabel 6-3).

In het KEC 5.0 is het totaal aantal grijze-zeehondverstoringsdagen als gevolg van de ontwikkeling van Wind op Zee tussen 2016 en 2030 in Nederlandse wateren geschat op ongeveer 122.000 (Heinis et al., 2025). De verwachte populatiereductie naar aanleiding van deze verstoring is kleiner dan twee procent (Heinis et al., 2025). Bij de installatie van de verankeringspalen en conductors worden maximaal 286 zeehondverstoringsdagen verwacht voor de grijze zeehond, wat overeenkomt met 0,23% van de zeehondverstoringsdagen geschat als gevolg van de ontwikkeling van Wind op Zee.

Deze aantallen zijn in vergelijking met de verwachte verstoring als gevolg van de uitrol Wind op Zee relatief klein, waardoor er geen negatieve effecten te verwachten zijn en de instandhoudingsdoelstellingen voor de grijze zeehond met betrekking tot oppervlak, kwaliteit en populatie op het NCP, in de Noordzeekustzone en andere Natura 2000-gebieden niet in gevaar komen.

Onderstaand is een volledig overzicht te vinden van het aan verstoringdagen per activiteit voor de gewone en grijze zeehond. De werkzaamheden met betrekking tot het uitvoeren van de survey van de pijpleiding zijn niet relevant voor zeehonden om deze buiten het gehoorbereik liggen (zie paragraaf 5.1.2.4).

Tabel 6-3 Het aantal zeehondverstoringdagen per soort voor de verschillende werkzaamheden.

Werkzaamheden	Aantal verstoringdagen	Aantal verstoringdagen gewone zeehond	Aantal verstoringdagen grijze zeehond
Heien conductor	2	54	54
Heien verankeringspalen	2	232	232
Totaal	4	286	286

Mitigerende maatregelen

De geluidsnorm van 164 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ zal echter naar verwachting met 7 dB worden overschreden bij het heien van de verankeringspalen. De volgende mitigerende maatregelen dienen worden toegepast om significant negatieve effecten op de bruinvis en andere zeezoogdieren te voorkomen:

- Bij de heiwerkzaamheden van de verankeringspalen van het platform dienen geluidsbepurende maatregelen genomen te worden (bijvoorbeeld door gebruik te maken van een bellenscherm of geluidgedempte hamer) of een andere werkwijze te worden gekozen dan heien om (directe) effecten op bruinvis te voorkomen (het geluidsniveau moet onder de 164 dB liggen op 750 meter afstand).
- Er worden verschillende mitigerende maatregelen toegepast om fysieke gehoorschade (PTS en/of TTS) bij zeezoogdieren, zoals de bruinvis, te voorkomen:
 - Soft start
 - MMO en PAM
 - ADD

- **Soft start-procedure**

Bij aanvang van de heiwerkzaamheden dient een zogenaamde *soft start* te worden uitgevoerd. De *soft start*-procedure heeft een minimale duur van 30 minuten. Tijdens de eerste vijf minuten wordt gestart op ca. 20% van de maximale energie- en geluidsdruk (90 kJ). In het geval van het heien van de verankeringspalen wordt een ramp-up procedure gebruikt. In beide gevallen wordt de geluidintensiteit geleidelijk en gelijkmatig verhoogd tot 90% van het maximum. Deze gefaseerde opbouw geeft aanwezige zeezoogdieren voldoende gelegenheid het gebied te verlaten, waardoor het risico op gehoorschade aanzienlijk wordt verkleind (Kastelein et al., 2018).

- **Marine Mammal Observer (MMO) en Passive Acoustic Monitoring (PAM)**

Ter ondersteuning van de *soft start* wordt gebruikgemaakt van een MMO en PAM-systeem. Indien het zicht wordt beperkt door duisternis of ongunstige weersomstandigheden, wordt uitsluitend PAM ingezet. Hiermee kunnen bruinvis-clicks worden gedetecteerd zodat verzekerd kan worden dat zeezoogdieren minimaal 500 meter van de geluidsbron worden verjaagd. Het MMO/PAM-team voert minimaal 30 minuten voorafgaand aan het activeren van de geluidsbron een waarnemingsperiode uit om de aanwezigheid van zeezoogdieren binnen de zogeheten *exclusion-zone* vast te stellen. Indien een zeezoogdier wordt waargenomen, wordt het opstarten van de heihamer uitgesteld totdat het dier het gebied heeft verlaten en zich ten minste 20 minuten

buiten de zone bevindt. Deze maatregelen zorgen ervoor dat dieren zich tijdig en veilig kunnen terugtrekken, waarmee de kans op verstoring en gehoorschade tot een minimum wordt beperkt.

- **Acoustic Deterrent Device (ADD)**

Bij aanvang van de heiwerkzaamheden wordt een ADD toegepast. Een ADD is een apparaat dat in het water wordt gehangen en specifieke, onschadelijke geluidsignalen produceert met een afschrikkende werking op zeezoogdieren. Op deze manier wordt eventueel in het directe plangebied aanwezige zeezoogdieren de gelegenheid gegeven het gebied te verlaten.

Conclusie

De tijdelijke verstoring die optreedt als gevolg van het heien van de conductors en de verankeringspalen en de survey bij de aanleg van de pijpleiding leidt tot een maximale bruinvispopulatiereductie van 0,0019%. In het geval van zeehonden zijn de aantallen beperkt (ca. 116 gewone zeehonden en 27 grijze zeehonden per verstoringdag).

De bovenstaande kwantificering betreft een *worst-case* inschatting van het effect op de populatie als gevolg van de heiwerkzaamheden en de survey. Door het nemen van mitigerende maatregelen wordt voorkomen dat er fysieke gehoorschade (PTS en/of TTS) optreedt bij bruinvissen en andere zeezoogdieren. Daarnaast zijn de werkzaamheden van tijdelijke duur en blijven er voldoende uitwijkmogelijkheden beschikbaar voor zeezoogdieren. Significant negatieve effecten door onderwatergeluid kunnen worden uitgesloten.

6.4 Conclusies Natura 2000 (Passende Beoordeling)

6.4.1 Friese Front

Uit de effectbeoordeling Natura 2000 blijkt dat significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de zeezoet door verstoring kunnen worden uitgesloten indien mitigerende maatregelen getroffen worden. In de **aanleg- en boorfase** vinden de werkzaamheden plaats buiten de kritische periode voor de zeezoet (juli t/m oktober), waardoor verstoring in deze fasen wordt voorkomen. Tijdens de **productiefase** kunnen in deze periode nog verstoringseffecten optreden. Om deze te beperken zijn mitigerende maatregelen getroffen, gericht op het minimaliseren van het aantal en de impact van transportbewegingen in het Natura 2000-gebied Friese Front.

De volgende mitigerende maatregelen dragen eraan bij dat significant negatieve effecten op de zeezoet kunnen worden uitgesloten:

- Het doorkruisen van het Natura 2000-gebied met schepen tijdens de kritische periode gebeurt via de kortst mogelijke route om het verstoringsoppervlak te minimaliseren.
- Tijdens de kritieke periode van de zeezoet is een vogelwachter aan boord om groepen zeezoeten tijdig te signaleren en hierop te kunnen anticiperen. Schepen varen bij het doorkruisen van het Friese Front met aangepaste snelheid om verstoring te minimaliseren; bij het passeren van het Friese Front wordt de snelheid beperkt tot maximaal 10 knopen.
- De aanleg- en boorwerkzaamheden vinden plaats buiten de kritische periode. Groot en regulier onderhoud in de productiefase worden buiten deze periode gepland.
- Het platform blijft bemand, waardoor de frequentie van transportbewegingen wordt beperkt. Een helikopter en bevoorradingsschip volstaat circa eens per twee weken.

Op basis van deze mitigerende maatregelen en de gunstige staat van instandhouding van de zeezoet wordt geconcludeerd dat significant negatieve effecten kunnen worden uitgesloten. **Er dient echter een omgevingsvergunning Natura 2000-activiteit aangevraagd te worden voor de zeezoet.** Eventuele resteffecten worden meegenomen in de cumulatieve effectbeoordeling (zie hoofdstuk 8).

6.4.2 Noordzeekustzone

Het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone is aangewezen voor verschillende habitattypen, vogels, zeezoogdieren en vissoorten. Uit de Voortoets is gebleken dat voor de bruinvis, gewone zeehond, grijze zeehond, significant negatieve effecten niet op voorhand konden worden uitgesloten.

Voor het onderhavig project is in kaart gebracht wat de effecten van impulsgeluiden als gevolg van de werkzaamheden. Zonder aanvullende maatregelen zou de geluidsnorm van 164 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ op 750 meter worden overschreden met circa 7 dB bij het heien van de verankeringspalen. Om gehoorschade bij zeezoogdieren te voorkomen, worden daarom mitigerende maatregelen getroffen:

- Toepassing van geluidsreducerende technieken (zoals een bellenscherm of geluidgedempte hamer), zodat het geluidsniveau onder de norm blijft.
- Uitvoering van een *soft-start* procedure.
- Inzet van MMO en PAM voor monitoring en uitsluiten van aanwezigheid van zeezoogdieren vóór en tijdens het heien.
- Toepassing van een ADD bij de start van de werkzaamheden.

Met uitvoering van deze mitigerende maatregelen worden significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de bruinvis uitgesloten (Tabel 6-4).

Voor alle soorten waarvoor het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone is aangewezen, kunnen, met inachtneming van de beschreven mitigerende maatregelen, significant negatieve effecten worden uitgesloten. **Er dient een omgevingsvergunning Natura 2000-activiteit aangevraagd worden.**

Tabel 6-4 Overzicht mitigerende maatregelen.

Gebied	Soort	Mitigerende maatregelen	Vergunning flora- en fauna-activiteit vereist?
Friese Front	Zeekoet	<ul style="list-style-type: none"> Kortste vaarroute door Natura 2000-gebied (ca. 6 km) gedurende de kritische periode. Aanpassen van vaarsnelheden (maximaal 10 knopen) wanneer het Friese Front wordt doorkruist gedurende de kritische periode en de aanwezigheid van een vogelwachter om groepen zeekoeten te identificeren en op te kunnen anticiperen; Platform blijft bemand → minder transportbewegingen per schip en helikopter (eens per 2 weken). Groot en regulier onderhoud worden buiten de kritische periode van de zeekoet gepland; Beperken lichtuitstraling gedurende de productiefase door het voeren van de minimaal wettelijk verplichte verlichting (navigatieverlichting en verlichting van het helikopterdeck). 	Ja, mitigerende maatregelen voorkomen significant negatieve effecten
Noordzee kustzone	Bruinvis	<ul style="list-style-type: none"> Geluidsbeperkende maatregelen bij heien (bijvoorbeeld bellenscherm, geluidgedempte hamer) Soft-startprocedure (conform protocol) MMO en PAM inzet bij start werkzaamheden Gebruik van ADD 	Ja, mitigerende maatregelen voorkomen significant negatieve effecten
	Gewone zeehond/ grijze zeehond	<ul style="list-style-type: none"> Soft-startprocedure (conform protocol) MMO en PAM inzet bij start werkzaamheden Gebruik van ADD 	Ja, mitigerende maatregelen voorkomen significant negatieve effecten

7 Effectbeoordeling Flora en Fauna (Soortentoets)

7.1 Methode

In deze effectbeoordeling Flora en Fauna in het kader van de soortenbescherming (Ow) wordt beoordeeld of de werkzaamheden leiden tot schadelijke handelingen en of de gunstige staat van instandhouding van een soort in het geding is.

Uit de effectbeschrijving (Voortoets) in hoofdstuk 5 blijkt dat voor een aantal soorten effecten op voorhand niet worden uitgesloten. Het gaat hierbij om effecten van onderwatergeluid op zeezoogdieren, vissen en vogels, aanwezigheid en licht op vogels en de effecten van het fakkelen op vleermuizen. In de volgende paragrafen wordt nader onderzocht of de staat van instandhouding van soorten in gevaar is en of er sprake is van schadelijke handelingen.

Wanneer in deze effectbeoordeling Flora en Fauna wordt geconcludeerd dat de staat van instandhouding van soorten in gevaar is en/of er schadelijke handelingen van toepassing zijn, worden er mitigerende maatregelen beschreven en wordt bepaald of het effect met uitvoering van de maatregel kan worden voorkomen.

7.2 Zeezoogdieren

Alle walvisachtigen zijn beschermd onder artikel 11.46 van het Bal en zeehonden onder artikel 11.54 van het besluit activiteiten leefomgeving (Bal). De bruinvis komt verspreid over de Noordzee voor om te foerageren, terwijl zeehonden in lage aantallen op de Noordzee voorkomen om te foerageren, omdat ze vooral gebruikmaken van de kustzone.

Zoals blijkt uit de beoordeling in hoofdstuk 5 en 6 kunnen significant negatieve effecten als gevolg van geluidsverstoring door het heien van de verankeringspalen van het productieplatform en de conductors en de survey bij de aanleg van de pijpleiding niet worden uitgesloten voor bruinvissen.

Bij het uitvoeren van de heiwerkzaamheden en survey is er sprake van een schadelijke handeling in de zin van artikel 11.46 van het Bal. Er dient daarom een omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit aangevraagd te worden.

Overige zeezoogdieren, waaronder de dwergvinvis, witsnuitdolfijn, tuimelaar en bultrug komen zeer sporadisch voorkomen in het projectgebied. Vaak alleen wanneer deze soorten op doortocht zijn naar andere gebieden. Het projectgebied is geen belangrijke rust- of voortplantingsplaats voor de soorten, en vormt geen onderdeel van essentieel leefgebied. Het is niet aannemelijk dat deze soorten zich direct in het plangebied bevinden. In het geval van het sporadisch voorkomen van deze soorten dient dit niet geïnterpreteerd te worden als een schadelijke handeling.

7.2.1 Mitigerende maatregelen onderwatergeluid

Om de fysieke gehoorschade bij bruinvissen als gevolg van onderwatergeluid te beperken, worden tijdens de heiactiviteiten de volgende mitigerende maatregelen toegepast:

- **Soft start-procedure**

Bij aanvang van de heiwerkzaamheden dient een zogenaamde *soft start* te worden uitgevoerd. De *soft start*-procedure heeft een minimale duur van 30 minuten. Tijdens de eerste vijf minuten wordt gestart op ca. 20% van de maximale energie- en geluidsdruk (90 kJ). In het geval van het heien van de verankeringspalen wordt een ramp-up procedure gebruikt. In beide gevallen wordt de geluidsintensiteit geleidelijk en

gelijkmatig verhoogd tot 90% van het maximum. Deze gefaseerde opbouw geeft aanwezige zeezoogdieren voldoende gelegenheid het gebied te verlaten, waardoor het risico op gehoorschade aanzienlijk wordt verkleind (Kastelein et al., 2018).

- **Marine Mammal Observer (MMO) en Passive Acoustic Monitoring (PAM)**

Ter ondersteuning van de soft start wordt gebruikgemaakt van een MMO en PAM-systeem. Indien het zicht wordt beperkt door duisternis of ongunstige weersomstandigheden, wordt uitsluitend PAM ingezet. Hiermee kunnen bruinvis-clicks worden gedetecteerd zodat verzekerd kan worden dat zeezoogdieren minimaal 500 meter van de geluidsbron worden verjaagd. Het MMO/PAM-team voert minimaal 30 minuten voorafgaand aan het activeren van de geluidsbron een waarnemingsperiode uit om de aanwezigheid van zeezoogdieren binnen de zogeheten exclusion-zone vast te stellen. Indien een zeezoogdier wordt waargenomen, wordt het opstarten van de heihamer uitgesteld totdat het dier het gebied heeft verlaten en zich ten minste 20 minuten buiten de zone bevindt. Deze maatregelen zorgen ervoor dat dieren zich tijdig en veilig kunnen terugtrekken, waarmee de kans op verstoring en gehoorschade tot een minimum wordt beperkt.

- **Acoustic Deterrent Device (ADD)**

Bij aanvang van de heiwerkzaamheden wordt een ADD toegepast. Een ADD is een apparaat dat in het water wordt gehangen en specifieke, onschadelijke geluidsignalen produceert met een afschrikkende werking op zeezoogdieren. Op deze manier wordt eventueel in het directe plangebied aanwezige zeezoogdieren de gelegenheid gegeven het gebied te verlaten.

Conclusie

Er is geen sprake van schadelijk handelen door de aanvang van de werkzaamheden voor de gewone zeehond, grijze zeehond (beide beschermd onder artikel 11.54 van het Bal) en de dwergvinvis, witsnuitdolfijn, tuimelaar en bultrug (artikel 11.46 van het Bal). De staat van instandhouding van deze soorten is niet in het geding.

Bij het uitvoeren van de heiwerkzaamheden en de survey is er sprake van schadelijk handelen door het opzettelijk verstoren van de bruinvis conform artikel 11.46 1b van het Bal. Aanvullend worden er mitigerende maatregelen toegepast om fysieke gehoorschade (PTS en/of TTS) te voorkomen. Er dient hiervoor een omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit aangevraagd te worden.

7.3 Vogels

De jan-van-gent, noordse stormvogel, drieteenmeeuw, alk en zeekoet zijn de meest voorkomende vogelsoorten op het NCP (Bemmelen, van et al., 2024). De kleine mantelmeeuw, grote mantelmeeuw en zilvermeeuw komen in mindere mate voor op het NCP. Elk van deze soorten is beschermd onder het verdrag van Bern. In het projectgebied komt verder nog een aantal vogelsoorten voor die zowel onder het verdrag van Bern als in het soortendeel van de Ow beschermd zijn: dwergmeeuw, visdief, roodkeelduiker en parelduiker. Mogelijke effecten op beide groepen vogels worden hieronder beschreven.

Het is waarschijnlijk dat de transportbewegingen van schepen en helikopters leiden tot tijdelijke verstoring van de aanwezige (trek)vogels: jan-van-gent, Noordse stormvogel, drieteenmeeuw, alk, zeekoet, kleine mantelmeeuw, grote mantelmeeuw, zilvermeeuw, dwergmeeuw, visdief, roodkeelduiker en parelduiker. Omdat zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt van de bestaande scheepvaartroutes is de verstoring kortdurend. Beperken van lichtverstoring die afkomstig is van het fakkelen van aardgas is meegenomen in de standaardvoorzieningen (paragraaf 2.8) om de effecten op (trek)vogels zoveel mogelijk uit de weg te gaan. De mogelijk in het projectgebied aanwezige (trek)vogelsoorten worden door de voorgenomen activiteit van Eni Energy niet opzettelijk verstoord of gedood. Er zijn daarnaast geen vaste rust- of

verblijfplaatsen en/of broedplaatsen aanwezig in of nabij het projectgebied, met uitzondering van de rustgebieden van de zeekoet in het Friese Front.

De zeekoet is een van de belangrijkste soorten in het projectgebied. Voor deze soort geldt landelijk een instandhoudingsdoelstelling die is gebaseerd op de Ecologisch Gunstige Referentie (EGR), zoals vastgesteld in de Vogelrichtlijn. Deze doelstelling betreft het behoud van een populatie van minimaal 88.000 individuen op seizoensgemiddelde basis (Sovon, 2024). Deze geldt als de GRW voor Nederland. De meest recente populatieschatting (2014/15–2019/20) bedraagt echter 128.000 vogels, waarmee de soort ruim boven de landelijke doelstelling zit. Zowel het verspreidingsgebied, de populatieomvang, het leefgebied als het toekomstperspectief worden op landelijk niveau als gunstig beoordeeld.

Ten aanzien van de zeekoet vindt de verstoring in de **aanleg- en boorfase** met name plaats door heiwerkzaamheden en de aanleg van de pijpleiding. Zeekoeten kunnen hinder ondervinden van onderwatergeluid, aangezien ze jagen onder water (Anderson Hansen et al., 2020; Camphuysen & Leopold, 1994; Sidderen et al., 2019). Zo volgde uit de studie van Anderson Hansen et al. (2020) dat zeekoeten reageren op onderwatergeluid en daarom potentieel kwetsbaar zijn voor verhoogd onderwatergeluid. In het experiment werden twee zeekoeten (één mannetje en één vrouwtje) blootgesteld aan verschillende geluidsniveaus (110, 120, 130 en 137 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$). Bij hogere geluidsniveaus reageerde zowel de vrouwelijke als mannelijke zeekoet sterker dan bij lagere geluidsniveaus in het controle experiment. In de studie van Smith et al. (2023) werd verder aangetoond dat de zeekoet gevoeliger is voor geluidsverstoring dan niet-duikende alkensoorten. De onderzochte zeekoeten waren gevoelig voor gemiddelde geluidsfrequenties tussen de 1 en 3,5 kHz (min-max; 0,5-6,0 kHz) met een laagste gemiddelde gehoordrempel van 30 dB bij 2 kHz. De zeekoet is dus gevoelig voor geluidsfrequenties die overlappen met geluidsfrequenties afkomstig van heiwerkzaamheden. Vooral in de ruiperiode (juli t/m oktober) is de zeekoet gevoelig voor verstoring door geluid, omdat de zeekoet in die periode niet in staat om zich te verplaatsen naar alternatief rust- en foerageergebied. Daarnaast kan de zeekoet ook verstoring ondervinden door de aanwezigheid van schepen en door lichtuitstraling.

7.3.1 Mitigerende maatregelen

In de projectplanning is opgenomen dat werkzaamheden tijdens de **aanleg- en boorfase** worden uitgevoerd buiten de kritische periode (juli t/m oktober) van de zeekoet. Hiermee wordt schadelijk handelen voorkomen. In de **productiefase** is verstoring tijdens de kritische periode van de zeekoet echter onvermijdelijk. Er is hierbij sprake van schadelijk handelen conform Bal art. 11.37 1d. Om deze effecten te beperken, worden mitigerende maatregelen getroffen om activiteiten en effecten tijdens de **productiefase** ook in de kritische periode zoveel mogelijk te beperken. De volgende maatregelen worden getroffen om de frequentie en impact van transportbewegingen en activiteit in het Natura 2000-gebied Friese Front te beperken:

- **Scheepvaart en aanvoerroute**

Voor transportbewegingen van en naar het platform gedurende de kritieke periode van de zeekoet zal het Natura 2000-gebied met de kortst mogelijke route worden doorkruist, om het verstoringsoppervlak zo klein mogelijk te houden. Dit betreft een afstand van ca. 6 km. Indien een worstcasescenario wordt gehanteerd met een bufferzone van 1.000 meter, resulteert één enkele transportbeweging in een potentieel verstoord oppervlak van 12 km², oftewel ca. 0,42% van het Friese Front. Buiten de kritische periode van de zeekoet zal zoveel mogelijk gebruik worden gemaakt van bestaande scheepvaartroutes.

Bij scheepsbewegingen zal gedurende de kritische periode van de zeekoet een vogelwachter aan boord zijn om groepen zeekoeten waar te kunnen nemen en deze te vermijden. Daarnaast zal met een aangepaste snelheid gevaren worden om verstoring te beperken. Wanneer het Friese Front wordt doorkruist, wordt de

snelheid aangepast naar maximaal 10 knopen. Dit is doorgaans dezelfde snelheid die door schepen wordt gehanteerd bij vogeltellingen, en daarmee zo min mogelijk versturende reacties te veroorzaken.

- **Planning van werkzaamheden**

In de productiefase maatregelen getroffen om verstoring zoveel mogelijk te voorkomen. Groot en regulier onderhoud aan het platform worden buiten de kritische periode van de zeezoet (juli t/m oktober) ingepland.

- **Beperken van transportbewegingen**

In de operationele fase is ervoor gekozen het platform bemand te laten, omdat dit leidt tot een lager aantal transportbewegingen. Door de continue aanwezigheid van personeel op het platform is frequente aan- en afvoer per schip of helikopter niet nodig. In plaats daarvan volstaat een helikopter en bevoorradingsschip die beide eens per twee weken het platform aandoet. Bovendien is bij eventuele storingen direct iemand aanwezig om deze te verhelpen, waardoor extra aanvoerbewegingen vanuit de wal vaak niet nodig zijn. Gezien de lage frequentie van deze transportbewegingen en de korte duur van passage, is het effect op het gedrag van de zeezoet minimaal.

Er is sprake van schadelijk handelen door de activiteiten in het onderhavig project. Door het nemen van de bovenstaand mitigerende maatregelen worden effecten gedurende de productiefase beperkt. De activiteit behoeft hiermee een aanvraag omgevingsvergunning flora-en fauna-activiteit.

Voor overige vogels, zoals de grote jager en de grote stern, die geen aparte beschermingsstatus hebben, wijdverspreid voorkomen, en geen vaste rust- of verblijfplaatsen hebben in het Friese Front, zijn de standaardmaatregelen en uitwijkmogelijkheden afdoende, zodat de staat van instandhouding niet in het geding is.

Conclusie

Het Friese Front vormt een belangrijk rust- en foerageergebied voor de zeezoet. Met name gedurende de kritische periode (juli t/m oktober) is de soort hier in grote getalen aanwezig. Activiteiten die samenvallen met deze periode kunnen daarmee als schadelijk handelen worden aangemerkt en potentieel invloed hebben op de staat van instandhouding van de soort.

In de projectplanning is opgenomen dat werkzaamheden tijdens de **aanleg- en boorfase** worden uitgevoerd buiten de kritische periode (juli t/m oktober) van de zeezoet. Er is daarmee geen sprake van een schadelijke handeling voor de zeezoet.

Tijdens de **productiefase** is enige verstoring in de kritische periode echter onvermijdelijk. Dit wordt aangemerkt als schadelijk handelen in de zin van artikel 11.37, eerste lid, onder d van het Bal. Om deze verstoring te beperken, zijn mitigerende maatregelen getroffen. Zo wordt het Natura 2000-gebied Friese Front tijdens de kritische periode, met aangepaste snelheid (max. 10 knopen), zo kort mogelijk doorkruist (6 km). Daarnaast worden onderhoudswerkzaamheden buiten de kritische periode gepland. **De activiteit behoeft daarmee omgevingsvergunning flora-en fauna-activiteit.**

Voor een groot deel van de overige op zee voorkomende vogelsoorten bevinden zich geen vaste rust- of verblijfplaatsen in het Friese Front. Bovendien zijn standaardvoorzieningen getroffen om mogelijke effecten zoveel mogelijk te beperken. Bij de uitvoering van de activiteit is dan ook geen sprake van schadelijk handelen en wordt de staat van instandhouding van deze soorten niet beïnvloed.

7.4 Vleermuizen

Het is niet uit te sluiten dat trekkende ruige dwergvleermuizen en rosse vleermuizen (beide artikel 11.46 van het Bal) in het projectgebied kunnen voorkomen. Het is niet bekend of de vleermuizen overdag (wanneer het fakkelen plaatsvindt) over de Noordzee migreren.

Uit de effectbeschrijving blijkt dat effecten op vleermuizen minimaal zijn (Hoofdstuk 5). Vleermuizen zijn mogelijk gevoelig voor de lichtverstoring afkomstig van fakkelen, wat een aantrekkende werking kan hebben. Voor het fakkelen binnen dit project worden standaardvoorzieningen (paragraaf 2.8) getroffen om negatieve effecten zoveel mogelijk te beperken.

Conclusie

Er is voor vleermuizen geen sprake van schadelijk handelen als gevolg van de voorgenomen activiteit. De staat van instandhouding van de ruige dwergvleermuis en de rosse vleermuis is niet in het geding. De voorgenomen activiteit behoeft geen omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit.

7.5 Conclusie Soortentoets

Soortgroep	Soorten	Vervolgstappen
Zeezoogdieren	Bruinvis	<p>Er is sprake van een opzettelijke verstoring van bruinvissen door het uitvoeren van de heiwerkzaamheden en bij de aanleg van de pijpleiding (survey). Er is daarmee sprake van een overtreding conform Bal art 11.46 1b.</p> <p>Hiervoor dient een omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit aangevraagd te worden.</p>
	Gewone zeehond	Er is geen sprake van schadelijk handelen. Er hoeft geen vergunning flora- en fauna-activiteit aangevraagd te worden.
	Grijze zeehond	Er is geen sprake van schadelijk handelen. Er hoeft geen vergunning flora- en fauna-activiteit aangevraagd te worden.
	Overige zeezoogdieren	Er is geen sprake van schadelijk handelen. Er hoeft geen vergunning flora- en fauna-activiteit aangevraagd te worden.
Vogels	Alle aanwezige vogelsoorten	<p>Het Friese Front is een vast rust- en foerageergebied voor de zeezoet. Gedurende de kritische periode (juli t/m oktober) is de soort in grote getalen aanwezig. In de projectplanning is vastgelegd dat er buiten de kritische periode wordt gewerkt gedurende de aanleg- en boorfase vanwege de hoge intensiteit aan werkzaamheden en bijbehorend transport. Er is daarmee geen sprake van schadelijke handelingen voor de zeezoet gedurende de aanleg- en boorfase.</p> <p>Gedurende de productiefase is verstoring van vogels, zoals de zeezoet, onvermijdelijk. Ook gedurende de kritische periode van de soort. De effecten van verstoring zijn zoveel mogelijk gekwantificeerd. Zoals blijkt uit de effectbeoordeling is er sprake van een overtreding (Bal art 11.37 1d) door de transportbewegingen tijdens de kritische periode. Door de toepassing van mitigerende maatregelen, zoals de frequentie van transportbewegingen te beperken en te anticiperen op aanwezigheid van zeezoeten in het Friese Front. Hiervoor dient een omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit aangevraagd te worden.</p> <p>Voor andere zeevogelsoorten zijn er geen vaste rust- of verblijfplaatsen in het Friese Front. Er is geen sprake van schadelijk handelen. Er hoeft geen vergunning flora- en fauna-activiteit aangevraagd te worden.</p>
Vleermuizen	Ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis	Er is geen sprake van schadelijk handelen. Er hoeft geen vergunning flora- en fauna-activiteit aangevraagd te worden.

8 Cumulatie

In de Omgevingswet (Ow) wordt op twee manieren rekening gehouden met cumulatieve effecten. Enerzijds op grond van art. 5.29 (gevolgen voor Natura 2000-gebieden) en anderzijds door te toetsen aan de staat van instandhouding van soorten.

In de wettelijke tekst van het soortenonderdeel van de Ow en de toelichting daarop wordt echter niet gesproken over het onderwerp cumulatie. Er worden ook geen eisen gesteld aan wat wel of niet meegenomen dient te worden in de cumulatieve effectbeoordeling. Echter, omdat getoetst moet worden aan het behouden van de huidige staat van instandhouding, dient elke activiteit met een mogelijk negatief effect hierop in de beoordeling te worden meegenomen, tenzij die al verwerkt is in de gehanteerde inschatting van de staat van instandhouding (Rijkswaterstaat, 2015). Bij mobiele soorten die zich over landgrenzen bewegen en niet gebonden zijn aan beschermde gebieden, waaronder zeezoogdieren, grote vissoorten en zeevogels, moet de borging van de instandhouding feitelijk op biogeografisch populatieniveau plaatsvinden.

Om eventuele nadelige effecten op de staat van instandhouding het meest adequaat te kunnen beoordelen, is het noodzakelijk een beoordeling uit te voeren naar mogelijke cumulatie van effecten afkomstig van andere projecten die in dezelfde of aansluitende periode en/of hetzelfde gebied worden uitgevoerd.

De volgende projecten worden meegenomen in de cumulatietoets (mits de uitvoer binnen een relevant tijdsbestek en geografische afstand plaatsvindt):

- Projecten van derden, waarvoor een vergunning is verleend in het kader van de Ow, maar die nog niet zijn uitgevoerd, of ten dele zijn uitgevoerd. Alle vergunde projecten op het NCP staan vermeld in de Vergunningenbank van het ministerie van LNVN¹⁵.
- Projecten met soortgelijke effecten op beschermde habitattypen en diersoorten als van toepassing op het voorgenomen project. Dit betreft effecten als gevolg van: boven- en onderwatergeluid, aanwezigheid en licht, oppervlakteverlies, vertroebeling en sedimentatie.
- Relevante toekomstige projecten die nog niet zijn vergund of niet vergunningsplichtig zijn. Dit is geen wettelijke verplichting maar wel wenselijk want hierdoor wordt het inzicht in de eventuele cumulatie van effecten zo volledig mogelijk.

De volgende projecten worden **niet** meegenomen in de cumulatietoets:

- Onzekere toekomstige gebeurtenissen.
- Projecten die plaatsvinden buiten een relevant tijdsbestek van de aanleg- en boorfase (startdatum 2027 of later) en/of geografische afstand.

Op basis van deze criteria worden de volgende projecten meegenomen:

- Offshore olie- en gasactiviteiten op het NCP.
- Wind op Zee Nederland.
- Net op Zee Nederland.
- Carbon Capture and Storage (CCS).

¹⁵ <https://puc.overheid.nl/natuurvergunningen/>

8.1 Relevante projecten

8.1.1 Olie- en gaswinning

In de wijde omgeving van het projectgebied vinden standaard activiteiten van bestaande productieplatforms plaats. Verder worden er mogelijk andere vergunde activiteiten met betrekking tot olie- en gaswinning uitgevoerd ten tijde van het onderhavig project. Het ministerie van LNVN heeft een vergunning afgegeven voor de volgende mijnbouwactiviteiten in de periode 2025-2028:

- Aan Petrogas voor het boren en in productie nemen van een nieuwe put in blok B16.
- Aan ONE-Dyas voor het uitvoeren van seismisch onderzoek in blokken N4–M6.
- Aan Kistos voor een productieboring en aanpassingen aan platform Q10-Orion.
- Aan Shell voor het uitvoeren van seismisch onderzoek in blokken P–O.
- Aan Petrogas voor het realiseren van een nieuwe put of side track in blok B13.
- Aan Dana Petroleum voor het uitvoeren van een exploratieboring vanuit blok P11.
- Aan Petrogas voor het realiseren van twee putten en schoonmaken van vier putten in blok A12.
- Aan Petrogas voor het oprichten van twee satellietplatforms, het realiseren van drie putten en de aanleg van leidingen in blokken A15–B10.

Bij de realisatie van deze projecten is er mogelijk sprake van verstoring van bodemdieren, vissen en zeezoogdieren als gevolg van onderwatergeluid, verstoring van habitattypen en bodemdieren door verstoring van de bodem, oppervlakteverlies, sedimentatie en vertroebeling, en verstoring van vogels en zeezoogdieren door bovenwatergeluid, aanwezigheid en licht. Gezien de ruime afstand tussen bovengenoemde projecten en het L7-F projectgebied zijn cumulatieve effecten van bodemverstoring, sedimentatie, vertroebeling, bovenwatergeluid en licht uit te sluiten; deze verstoringfactoren worden niet verder meegenomen in de cumulatietoets. Verstoringcontouren bij het gelijktijdig plaatsvinden van deze activiteiten overlappen niet met verstoringcontouren die optreden als gevolg van het voorgenomen project. Ook blijven er voldoende mogelijkheden over voor soorten om uit te wijken, te rusten en te foerageren.

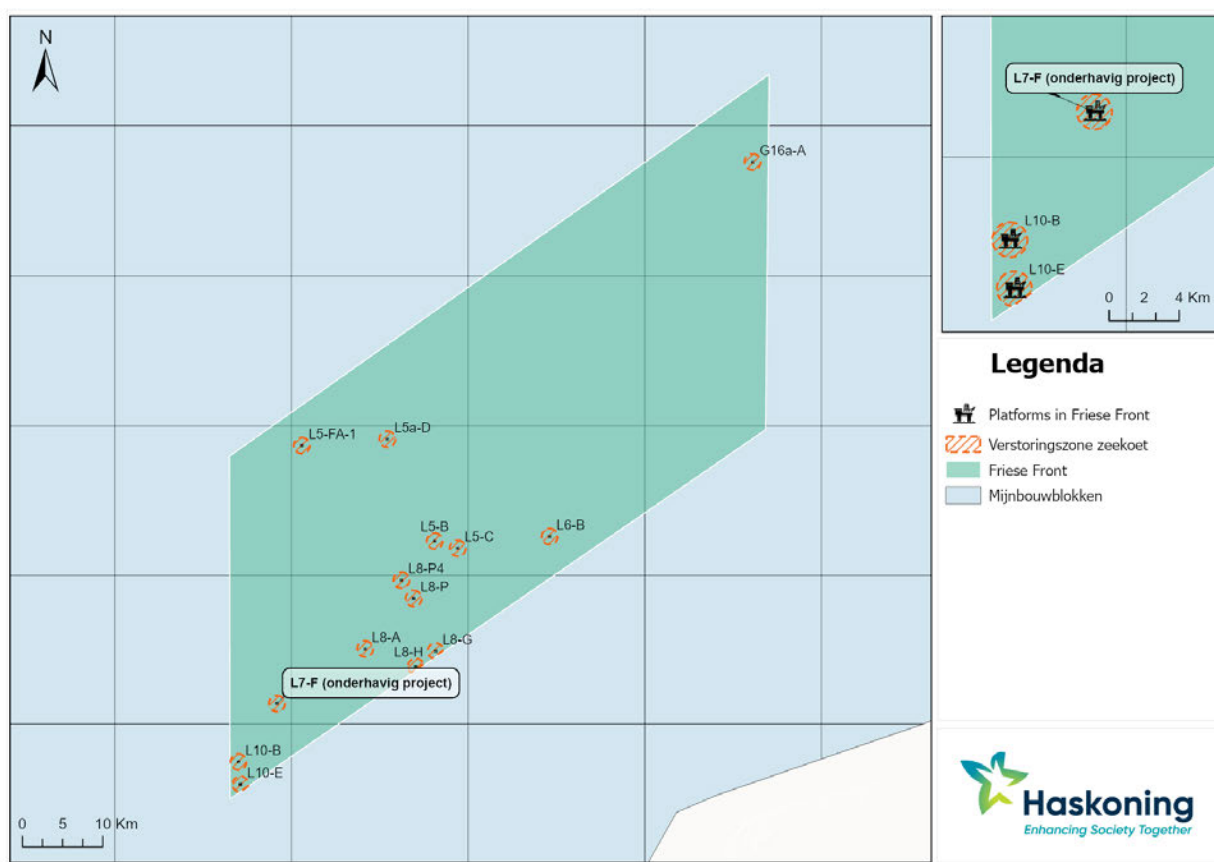
Verstoring door onderwatergeluid

Verstoring door impulsief onderwatergeluid als gevolg van heiwerkzaamheden of seismisch onderzoek kan echter tot op grote afstand merkbaar zijn. Zeezoogdieren zijn bovendien erg gevoelig voor verstoring door onderwatergeluid en gebruiken de gehele Noordzee als leefgebied. Als op meerdere locaties tegelijkertijd of aansluitend verstoring door onderwatergeluid plaatsvindt, kan niet worden uitgesloten dat cumulatieve effecten optreden.

Van bovengenoemde projecten vinden alleen de productieboring van Kistos, het seismisch onderzoek van Shell en de exploratieboring van Dana plaats binnen relevante afstand (< 150 km) van het plangebied. Kistos is voornemens om vanaf het bestaande platform Q10-A (ten westen van IJmuiden) vier extra productieputten te boren en deze vervolgens in productie te nemen. De vergunning van Kistos voor wat betreft de uitvoering van de boorwerkzaamheden (inclusief heien van conductorpijpen) loopt tot eind 2026. Daarom vindt er mogelijk directe overlap plaats met het voorgenomen project en dient dit project meegenomen te worden in de cumulatietoets. De vergunning van Shell voor het uitvoeren van seismisch onderzoek in blokken P–O is geldig tot april 2026, maar de werkzaamheden staan gepland voor 2024. Het is onduidelijk of dit project ondertussen is afgerond, desondanks zal er door het grote verschil in planning waarschijnlijk geen cumulatie optreden met onderhavig project. De vergunning voor de exploratieboring van Dana is geldig tot eind 2025, ondanks dat afronding van de boring gepland staat voor eind 2024. Ook hier is onduidelijk of dit project ondertussen is afgerond, desondanks is het onwaarschijnlijk dat er cumulatie optreedt met onderhavig project.

Oppervlakteverlies en afname geschikt leefgebied zeezoet

Behalve verstoring als gevolg van onderwatergeluid wordt het wenselijk geacht te beschouwen in hoeverre de aanwezigheid van reeds bestaande olie- en gasproductieplatforms binnen het Natura 2000-gebied Friese Front, voor zeezoeten zou kunnen leiden tot vermindering van de directe omgeving van die platforms, wat mogelijk leidt tot cumulatief oppervlakteverlies en daarmee afname van geschikt leefgebied. Het is onwaarschijnlijk dat de aanwezigheid van een stilstaand platform (in tegenstelling tot scheepvaart- of helikopterbewegingen) een directe stressreactie in zeezoeten induceert, het is echter aannemelijk dat de dieren de directe omgeving van een platform mijden omdat enige vorm van voorzichtigheid wordt aangehouden. Door gebiedsvermindering en het uitwijken naar een andere locatie (al dan niet tijdelijk) kan het zijn dat de vogels op een plek terechtkomen waar de voedselopname lager is of de concurrentiedruk hoger, met mogelijke gevolgen voor fitness en voortplantingssucces.



Figuur 8-1. Het geplande L7-F platform en reeds bestaande productieplatforms binnen het Friese Front en daaraan gerelateerde bufferzone (1.000 m) voor verstoring van zeezoeten door aanwezigheid.

Het beheerplan voor het Friese Front benoemt 15 bestaande productieplatforms binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied (Figuur 8-1). In de ruimtelijke analyse is echter uitgegaan van 13 unieke locaties waarvoor afzonderlijke verstoringszones zijn berekend. Dit verschil ontstaat doordat sommige installaties fysiek zo dicht bij elkaar liggen dat hun verstoringszones grotendeels overlappen. Concreet gaat het om L10-BB en L10-EE, die direct naast respectievelijk L10-B en L10-E zijn gepositioneerd. Om dubbeltellingen te voorkomen, zijn alleen de hoofdplatforms (L10-B en L10-E) als afzonderlijke verstoringslocaties meegenomen in de analyse. Binnen het Natura 2000-gebied Friese Front (ca. 2.882 km²) liggen dus effectief 13 productieplatformlocaties, waarvan de verstoringszones (1.000 m radius, zie paragraaf 5.2) grotendeels binnen het gebied vallen. Voor deze analyse zijn de buffers die buiten de gebiedsgrens uitsteken ruimtelijk afgesneden aan de grens van het Natura 2000-gebied, zodat alleen het relevante binnengebied is

meegeteld voor de berekening van verlies van leefgebied. Er wordt in deze analyse uitgegaan van een verstoringafstand van 1.000 m. Deze contour is gebaseerd op waarden gepresenteerd in een literatuurstudie van Krijgsveld en collega's (2022), waarin een bufferzone van 1.000 m rondom rustende en foeragerende zeezoeten op open water wordt aanbevolen om verstoring van de dieren te voorkomen. Waarschijnlijk is de verstoringcontour rondom een stilstaand platform kleiner dan voor een bewegend object, toch is hier de conservatieve aanname gedaan dat de verstoringafstand gelijk is.

8.1.2 Wind op Zee Nederland

In het Programma Noordzee 2022 – 2027¹⁶ zijn windenergiegebieden aangewezen waar de komende jaren windparken ontwikkeld worden. De planning voor de ingebruikname van de windparken¹⁷ is gegeven in Tabel 8-1. De aanleg van de windparken vindt plaats in de jaren voor ingebruikname.

Tabel 8-1 Geplande windenergiegebieden op het NCP en jaar van ingebruikname

Windenergiegebied	Geplande ingebruikname
Hollandse Kust West kavels VI en VII	2027
IJmuiden Ver Alpha en Beta	2029
IJmuiden Ver kavels Gamma-A en Gamma-B	2029
Nederwiek kavels I en II	2030
Nederwiek kavel III	2031
Hollandse Kust West kavel VIII	NTB
Doordewind kavels I en II	2032
Ten Noorden van de Waddeneilanden kavel I	2033

Dit betekent dat de tijdens de aanleg van de windenergiegebieden Hollandse Kust West kavels VI en VII, IJmuiden Ver Alpha en Beta en IJmuiden Ver kavels Gamma-A en Gamma-B mogelijk deels overlap plaatsvindt met het voorgenomen project. Door de geplande aanleg van de windparken is er sprake van verstoring van bodemdieren, vissen en zeezoogdieren als gevolg van onderwatergeluid, vogelslachtoffers door aanvaringen en habitatverlies, verstoring van vogels en zeezoogdieren door licht en beweging. Verder kunnen een toename in transportbewegingen leiden tot optische- en geluidsverstoring van vogels en zeezoogdieren, en kan verstoring van habitattypen en bodemdieren optreden door oppervlakteverlies, vertroebeling en sedimentatie door het plaatsen van de turbines.

Gezien de geplande ingebruikname en ruime afstand tussen bovengenoemde projecten en het projectgebied van L7-F zijn cumulatieve effecten van bovenwatergeluid, aanwezigheid en licht, bodemverstoring, oppervlakteverlies, sedimentatie en vertroebeling; deze verstoringfactoren worden niet verder meegenomen in de cumulatietoets. Verstoringcontouren bij het gelijktijdig plaatsvinden van deze activiteiten overlappen niet met verstoringcontouren die optreden als gevolg van het voorgenomen project. Ook blijven er voldoende mogelijkheden over voor soorten om uit te wijken, te rusten en te foerageren.

De verstoringfactor die hier het meest aandacht krijgt is onderwatergeluid als gevolg van het heien van de turbinefunderingen. Zoals eerder vermeld kan verstoring door impulsief onderwatergeluid als gevolg van heiwerkzaamheden of seismisch onderzoek tot op grote afstand merkbaar zijn. Zeezoogdieren zijn bovendien erg gevoelig voor verstoring door onderwatergeluid en gebruiken de gehele Noordzee als leefgebied. Als op meerdere locaties tegelijkertijd of aansluitend verstoring door onderwatergeluid plaatsvindt, kan niet worden uitgesloten dat cumulatieve effecten optreden. Onderwatergeluidsverstoring als gevolg van de uitrol Wind op Zee dient dus meegenomen te worden in de cumulatietoets. In het Kader

¹⁶ <https://www.noordzeeloket.nl/beleid/programma-noordzee-2022-2027/>

¹⁷ <https://windopzee.nl/onderwerpen/waar-staan-komen-windparken-zee/>

Ecologie en Cumulatie (KEC)¹⁸ zijn de cumulatieve effecten van onderwatergeluid als gevolg van de realisatie van alle geplande windparken tot 2030 berekend.



Figuur 8-2. Routekaart windenergie op zee met routes van het net op zee (noordzeeloket.nl). Het projectgebied is indicatief weergegeven met het vierkant.

¹⁸ <https://www.noordzeeloket.nl/functies-gebruik/windenergie/ecologie/wind-zee-ecologisch-programma-wozep/kader-ecologie-cumulatie/#:~:text=In%20het%20Kader%20ecologie%20en,windparken%20op%20zee%20tot%202030.>

8.1.3 Net op Zee Nederland

Net als op land ligt op zee een elektriciteitsnet. Dit zogeheten 'Net op Zee' behelst de hele keten van platforms, stations en kabels die de windenergiegebieden op zee verbinden met het hoogspanningsnet op land. In Nederland is TenneT de aangewezen beheerder van het Net op Zee voor de nieuwe windparken¹⁹. In het kader van de routekaart Wind op Zee (Figuur 8-2) staan een aantal werkzaamheden gepland voor de aanleg van transformatorstations (platforms) op zee en transportkabels om de windparken aan te sluiten op het landelijk hoogspanningsnet.

Bij de realisatie van deze projecten is er mogelijk sprake van verstoring van bodemdieren, vissen en zeezoogdieren als gevolg van onderwatergeluid, verstoring van habitattypen en bodemdieren door verstoring van de bodem, oppervlakteverlies, sedimentatie, vertroebeling en elektromagnetische straling, en verstoring van vogels en zeezoogdieren door bovenwatergeluid, aanwezigheid en licht. Mogelijk treden er cumulatieve effecten op met onderhavig project als de werkzaamheden gelijktijdig plaatsvinden.

Gezien de ruime afstand tussen bovengenoemde projecten en het projectgebied van L7-F zijn cumulatieve effecten van bovenwatergeluid, aanwezigheid en licht, oppervlakteverlies, bodemverstoring, vertroebeling, sedimentatie en elektromagnetische straling uit te sluiten; deze verstoringfactoren worden niet verder meegenomen in de cumulatietoets. Verstoringcontouren bij het gelijktijdig plaatsvinden van deze activiteiten overlappen niet met verstoringcontouren die optreden als gevolg van het voorgenomen project. Ook blijven er voldoende mogelijkheden over voor soorten om uit te wijken, te rusten en te foerageren.

Ook hier geldt dat verstoring door impulsief onderwatergeluid als gevolg van heiwerkzaamheden of seismisch onderzoek tot op grote afstand merkbaar zijn. Zeezoogdieren zijn bovendien erg gevoelig voor verstoring door onderwatergeluid en gebruiken de gehele Noordzee als leefgebied. Als op meerdere locaties tegelijkertijd of aansluitend verstoring door onderwatergeluid plaatsvindt, kan niet worden uitgesloten dat cumulatieve effecten optreden. Onderwater geluidsverstoring als gevolg van de uitrol Net op Zee dient dus meegenomen te worden in de cumulatietoets. In het KEC zijn ook de cumulatieve effecten van onderwatergeluid als gevolg van de realisatie Net op Zee van alle geplande windparken tot 2030 berekend.

Net op zee - IJmuiden Ver Alpha

Vanaf 1 maart 2024 staan aanlegwerkzaamheden van Net op Zee IJmuiden Ver Alpha gepland. Dit project omvat een aanlegfase waarbij een transformatorstation en een ondergronds kabelsysteem wordt aangelegd voor vier kabels die naar land lopen. Voor het aanleggen van het kabelsysteem wordt Horizontal Directional Drilling (HDD) uitgevoerd. De kabellijn loopt door de Voordelta en de Bruine Bank ligt ten westen hiervan. Voor het plaatsen van het platform zal in een worst-case scenario maximaal 16 dagen geheid worden. De aanleg van het transformatorstation zal plaatsvinden vanaf 2026.

Net op zee - IJmuiden Ver Beta en Gamma

Voor de aanleg van Net op Zee Beta wordt in de MER beschreven dat door de parallelligging van het Net op zee IJmuiden Ver Alpha en het Net op zee IJmuiden Ver Beta de effectbeoordeling vergelijkbaar is. Het tracé Gamma loopt ca. 128 km parallel aan Beta. Voor de aanleg van Net op Zee IJmuiden Ver Beta en Gamma zijn nog geen vergunningen afgegeven, maar zullen hoogstwaarschijnlijk in de periode tot 2029 aangelegd gaan worden.

Net op Zee - Nederwiek 1, 2 en 3

Deze projecten omvatten een aanlegfase op zee waarbij een aantal transformatorplatforms geïnstalleerd worden voor de aansluiting van windturbines en de realisatie van een gebundeld kabeltracé voor transport

¹⁹ <https://www.tennet.eu/nl/projecten/provincies/offshore#24659>

van de geproduceerde stroom. De realisatie van Net op Zee Nederwiek 1 is gepland vanaf 2024 en Nederwiek 2 staat gepland vanaf 2025. Het definitief projectbesluit en de vergunningen staan gepland voor de zomer van 2026. De start van de uitvoering van Nederwiek 3 staat gepland voor 2027.

8.1.4 Carbon Capture and Storage (CCS)

Op initiatief van Shell, TotalEnergies, Gasunie en Energie Beheer Nederland wordt vanuit het Rotterdamse havengebied de Aramis CO₂-transportinfrastructuur ontwikkeld²⁰. Hiermee kan CO₂ dat wordt afgevangen bij industriële processen worden vervoerd en opgeslagen in uitgeproduceerde gasvelden onder de Noordzee (Figuur 8-3). De geplande transportcapaciteit is vijf Mton per jaar, waarna de infrastructuur stapsgewijs wordt uitgebreid bij verdere belangstelling voor gebruik. Als onderdeel van het initiatief zullen twee nieuwe platforms worden gerealiseerd: K14-FA door Shell (vier nieuwe putten) en L10-R door Eni Energy (vier tot zes nieuwe putten). Ook zal Total Energies het bestaande platform L4-A aanpassen voor hergebruik, waarna er bij het platform twee nieuwe putten worden geboord. Bovendien zal het platform D-HUB worden aangelegd als verbindings- en distributieplatform tussen de verschillende leidingen. Deze werkzaamheden zullen worden uitgevoerd in de periode tot 2028. Na 2028 is de eerste uitbreidingsfase gepland, waarbij de transportcapaciteit wordt uitgebreid tot 14 Mton per jaar.

Bij de realisatie van het Aramis project is er mogelijk sprake van verstoring van bodemdieren, vissen en zeezoogdieren als gevolg van onderwatergeluid, verstoring van habitattypen en bodemdieren door verstoring van de bodem, oppervlakteverlies, sedimentatie en vertroebeling, en verstoring van zeezoogdieren en zeevogels door aanwezigheid en licht.

Het grootste deel van de activiteiten die worden uitgevoerd als onderdeel van het Aramis project vinden plaats op aanzienlijke afstand van het L7-F projectgebied. Hierdoor kunnen cumulatieve effecten van bodemverstoring, oppervlakteverlies, bovenwatergeluid, sedimentatie, vertroebeling en licht worden uitgesloten; deze verstoringfactoren worden niet verder meegenomen in de cumulatietoets. Verstoringcontouren bij het gelijktijdig plaatsvinden van deze activiteiten overlappen niet met verstoringcontouren die optreden als gevolg van het voorgenomen project. Ook blijven er voldoende mogelijkheden over voor soorten om uit te wijken, te rusten en te foerageren.

Wel zal er door de realisatie van het Aramis initiatief een toename van scheepvaartbewegingen in de omgeving van het L7-F projectgebied plaatsvinden. De mogelijke effecten hiervan zijn zeer lastig in te schatten. Ondanks dat de meeste schepen van en naar de haven van Rotterdam varen, is er ook een toename te verwachten van schepen die vanuit de haven van Den Helder vertrekken. Deze schepen volgen zoveel mogelijk bestaande, drukbevaren scheepvaartroutes en blijven buiten het Friese Front. Bij de uitvoering van het Aramis initiatief zijn bovendien meerdere mitigerende maatregelen opgenomen om de effecten van de toename in het aantal scheepvaartbewegingen zoveel mogelijk te beperken (afstand houden tot zandplaten en hoge concentraties zeevogels). Hierdoor kunnen significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van beschermde zeezoogdieren en verstoringgevoelige vogelsoorten zoals de topper, eider en zwarte zee-eend worden uitgesloten. Om deze redenen worden cumulatieve effecten van aanwezigheid als gevolg van het Aramis initiatief niet verder meegenomen in de cumulatietoets.

Hier geldt ook weer dat verstoring door impulsief onderwatergeluid als gevolg van heiwerkzaamheden of seismisch onderzoek tot op grote afstand merkbaar zal zijn. Zeezoogdieren zijn bovendien erg gevoelig voor verstoring door onderwatergeluid en gebruiken de gehele Noordzee als leefgebied. Als op meerdere locaties tegelijkertijd of aansluitend verstoring door onderwatergeluid plaatsvindt, kan niet worden uitgesloten dat cumulatieve effecten optreden. Onderwatergeluidsverstoring als gevolg van het Aramis project dient dus meegenomen te worden in de cumulatietoets.

²⁰ <https://www.aramis-ccs.com/nl/>



Figuur 8-3. Grote energieprojecten uit het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK) (bron: <https://www.aramis-ccs.com/nl/nieuws/aramis-energieproject-van-nationaal-belang/>)

8.2 Overzicht projecten cumulatietoets

Uit bovenstaande analyse is gebleken dat voor de cumulatietoets de volgende projecten en verstoringsfactoren van toepassing zijn (Tabel 8-2):

Tabel 8-2. Overzicht van projecten die worden meegenomen in de cumulatietoets.

Project	Planning	Relevante effecten	Bron
Plaatsing productieplatform L7-F, boren putten en aanleg pijpleiding	Begin 2026 – 2028	Impulsief onderwatergeluid; verlies leefgebied zeeoet	Voorliggend document
Boulder survey en UXO-onderzoek L7-F	Eind 2025 – begin 2026	Impulsief onderwatergeluid	Haskoning (in prep.)
Productieboring Q10-Orion	Tot eind 2026	Impulsief onderwatergeluid	Ecologische effectbeoordeling Q10-Orion ²¹
Aanwezigheid olie- en gasproductieplatforms binnen N2000-gebied Friese Front	Reeds bestaand	Verlies leefgebied zeeoet	Nadere effectenanalyse Friese Front ²²
Wind op Zee Nederland	2024-2031	Impulsief onderwatergeluid	Kader Ecologie en Cumulatie 5.0 ²³
Net op Zee Nederland (Ijmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma, Nederwiek 1, 2 en 3)	Tot 2030	Impulsief onderwatergeluid	Net op zee Ijmuiden Ver Alpha - Bijlage VII-A Passende Beoordeling planMER en Inpassingsplan ²⁴ MER Net op zee Nederwiek 1 ²⁵ , 2 ²⁶ en 3 ²⁷
Aramis CCS	2025-2030	Impulsief onderwatergeluid	Royal HaskoningDHV (2024)

8.3 Cumulatieve effecten impulsief onderwatergeluid

8.3.1 L7-F (onderhavig project)

Bij het voorgenomen project is er sprake van impulsief onderwatergeluid door het heien van de drie of vier verankeringspalen van het platform, het heien van de twee conductorpijpen en de geofysische survey. De geldende Nederlandse geluidsnorm bij heierwerkzaamheden op zee (164 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ op 750 m van de bron) (Heinis et al., 2025) wordt bij het ongemitigeerd heien van de verankeringspalen met 7 dB overschreden, deze zullen dus met geluidsmitigerende maatregelen geïnstalleerd moeten worden (zie paragraaf 6.3.1). Bij het heien van de conductorpijpen en de geofysische survey wordt de geluidsnorm niet overschreden (zie paragraaf 5.1.2). Zeezoogdieren zijn gevoelig voor onderwater impulsgeluid, wat kan leiden tot gedragsverstoring met gebiedsvermijding en populatiereductie tot gevolg.

Door de onderwatergeluidsverstoring is er sprake van een tijdelijke afname van oppervlak en kwaliteit van het leefgebied van de bruinvis, gewone en grijze zeehond in de omgeving van het projectgebied. Het leefgebied in de Noordzeekustzone (meest dichtbijgelegen Natura 2000-gebied dat voor deze soorten is aangewezen) neemt niet af. Na de ingreep is er, door plaatsing van het platform, een zeer kleine reductie

²¹ https://puc.overheid.nl/natuurvergunningen/doc/PUC_762140_17/2/

²² <https://www.noordzeeloket.nl/publish/pages/226938/nadere-effect-analyse-friese-front.pdf>

²³ <https://www.noordzeeloket.nl/funcities-gebruik/windenergie/ecologie/wind-zee-ecologisch-programma-wozep/kader-ecologie-cumulatie/>

²⁴ <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2022/01/Ontwerp-inpassingsplan-Bijlage-4-Passende-Beoordeling-Net-op-zee-Ijmuiden-Ver-Alpha.pdf>

²⁵ https://www.commissiener.nl/projectdocumenten/012758_3647_Samenvatting_MER_Net_op_zee_Nederwiek_1.pdf

²⁶ https://www.commissiener.nl/projectdocumenten/012767_3648_Samenvatting_MER_Net_op_zee_Nederwiek_2.pdf

²⁷ https://www.commissiener.nl/projectdocumenten/014813_3728_Definitief_Samenvatting_MER_Net_op_zee_Nederwiek.pdf

van het oppervlak van het leefgebied ten opzichte van de referentiesituatie in het projectgebied; er treedt geen permanente verandering op in oppervlak of kwaliteit van het leefgebied in de Noordzeekustzone.

Bruinvis

Onderwatergeluidsverstoring van bruinvissen kan met behulp van de methodiek beschreven in het KEC omgerekend worden tot populatiereductie en vervolgens afgezet tegen de gehele Nederlandse populatie. De tijdelijke verstoring die optreedt als gevolg van het heien van de drie of vier verankeringspalen van het platform leidt in de ongemiteerde situatie tot een maximaal aantal bruinvisverstoringdagen van 1.830 (Tabel 6-1). Hier worden door het heien van de twee conductorpijpen en de geofysische survey nog respectievelijk 376 en 60 bruinvisverstoringdagen aan toegevoegd. Het maximale aantal bruinvisverstoringdagen als gevolg van de geplande activiteiten komt daarmee op 2.266 (Tabel 6-1). Dit vertaalt zich in een populatiereductie van ca. één bruinvis, wat overeenkomt met 0,0019% van de Nederlandse populatie (62.771 dieren) (zie paragraaf 6.3.1).

Deze berekeningen zijn gebaseerd op de ongemiteerde situatie, waardoor dit een worst-case scenario is. Als de drie of vier verankeringspalen van het platform worden geïnstalleerd met toepassing van geluidsmitigatie om aan de geldende onderwater geluidsnorm te voldoen, zal het aantal verstoorde bruinvissen lager zijn. In dat geval wordt door toepassing van een (dubbel) bellenscherm, gedempte hamer of vergelijkbare ingreep het geproduceerde onderwatergeluidsniveau gereduceerd tot maximaal 164 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ op 750 m van de bron en zal het aantal verstoorde dieren per geheide verankeringspaal gelijk zijn aan het aantal verstoorde dieren per geheide conductorpijp (waarvoor het vrijkomende onderwatergeluid gemodelleerd is op 164 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ op 750 m van de bron, zie Tabel 5-5). Daarmee wordt het totaal aantal verstoorde bruinvissen als gevolg van het heien van de verankeringspalen 282 (94 verstoorde dieren per paal x 3 verstoringdagen). Het totaal aantal verstoorde bruinvissen als gevolg van alle activiteiten tezamen komt daarmee op 718. In dit geval vertaalt deze verstoring zich in een populatiereductie van ca. 0,3 bruinvis, wat minder is dan 0,0005% van de Nederlandse populatie. Op zichzelf staand is deze afname ruim beneden de ecologische norm van maximaal 5% populatiereductie zoals gesteld in het KEC; de afname moet echter in cumulatie met andere projecten worden beschouwd.

Zeehonden

Het plangebied is niet gelegen nabij vaste rustplaatsen van zeehonden. Het is mogelijk dat foeragerende zeehonden voorkomen in het projectgebied maar er worden geen hoge dichtheden verwacht. Dichtheden van zowel gewone als grijze zeehonden in het projectgebied worden geschat op ca. 0,5 dieren per km^2 (Aarts, 2021). Daarmee worden als gevolg van het heien van de verankeringspalen van het platform in de ongemiteerde situatie, per heidag 116 gewone en 116 grijze zeehonden verstoord (Tabel 5-9). Door het heien van de conductorpijpen worden daar nog 27 verstoorde dieren per heidag aan toegevoegd. Er worden geen zeehonden verstoord als gevolg van onderwater impulsgeluiden gegenereerd tijdens de geofysische survey (zie paragraaf 5.1.2). Aangezien voor het heien van de verankeringspalen twee verstoringdagen worden gerekend en voor het heien van de conductorpijpen twee dagen (in het geval van zeehonden wordt niet gerekend met een extra dag verstoring na afloop van de activiteit zoals bij verstoring van bruinvissen gebruikelijk is), komt het totaal aantal dierverstoringdagen op 286 voor zowel gewone als grijze zeehonden. Ondanks dat er geen formule beschikbaar is om deze aantallen om te rekenen naar populatiereductie (zoals voor bruinvissen de methodologie in het KEC kan worden gevolgd), kan dit wel worden afgezet tegen de totale hoeveelheden zeehondverstoringdagen die worden geschat als gevolg van de ontwikkeling Wind op Zee.

In het KEC is het totaal aantal gewone zeehondverstoringdagen in Nederlandse wateren als gevolg van de ontwikkeling van Wind op Zee tot 2030, geschat op 281.000 (Heinis et al., 2025). De verwachte populatiereductie naar aanleiding van deze verstoring is kleiner dan twee procent (Heinis et al., 2025). Als gevolg van het voorgenomen project worden maximaal 286 verstoringdagen verwacht, wat resulteert in ca. 0,1% van de verstoringdagen in relatie tot de ontwikkeling van Wind op Zee. Het totaal aantal grijze

zeehondverstoringdagen als gevolg van de ontwikkeling van Wind op Zee in Nederlandse wateren tot 2030 is geschat op 122.000 (Heinis et al., 2025). De verwachte populatiereductie naar aanleiding van deze verstoring is ook kleiner dan twee procent (Heinis et al., 2025). Als gevolg van het voorgenomen project worden maximaal 286 verstoringdagen verwacht, wat resulteert in ca. 0,23% van de verstoringdagen in relatie tot de ontwikkeling van Wind op Zee.

Ook deze berekeningen zijn gebaseerd zijn op de ongemitigeerde situatie, waardoor dit een worst-case scenario is. Als de drie of vier verankeringspalen van het platform worden geïnstalleerd met toepassing van geluidsmitigatie om aan de geldende onderwater geluidsnorm te voldoen, zal het aantal verstoorde zeehonden lager zijn. Als het geproduceerde onderwatergeluidsniveau bij installatie van de verankeringspalen wordt gereduceerd tot maximaal 164 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ op 750 m van de bron, zal het aantal verstoorde zeehonden per geheide verankeringspaal gelijk zijn aan het aantal verstoorde dieren per geheide conductorpijp. Daarmee komt het totaal aantal verstoorde dieren als gevolg van het heien van de verankeringspalen op 108 gewone en 108 grijze zeehonden. Dit resulteert in ca. 0,04% en 0,09% van de verstoringdagen in relatie tot de ontwikkeling van Wind op Zee voor respectievelijk gewone en grijze zeehonden. Hiermee wordt ruim aan de geldende ecologische normen voldaan; effecten moet echter in cumulatie met andere projecten worden beschouwd.

8.3.2 Boulder survey en UXO-onderzoek L7-F

Voor geofysische surveys wordt doorgaans gebruik gemaakt van verschillende akoestische bronnen, zoals onder andere: *Multi-Beam* en *Sidescan Sonars* (hierna: MBS en SSS), *Sub-Bottom Profilers* (SBP) en *Multilevel Stacked Sparker* (MSS, *sparker*) en een *Ultrashort baseline*-systeem (USBL). Voor de UXO-survey wordt een type SBP toegepast: EdgeTech's Buried Object Sonar System (eBOSS).

Van de meetapparatuur tijdens het uitvoeren van de survey heeft de *sparker* voor bruinvissen de grootste verstoringafstand met 3,8 km (45,82 km²). In het geval van het UXO-onderzoek is dit de USBL, met een verstoringafstand van 3,0 km (28,27 km²). Om de bruinvisdichtheid te bepalen, is de kaart gebruikt voor de zomerperiode uit Gilles et al. (2025). Hieruit blijkt dat de bruinvisdichtheid vermoedelijk 1,00 dieren per km² is (*worst-case*). Deze verstoring kan bij bruinvissen resulteren in gedragsverandering met gebiedsvermijding en populatiereductie tot gevolg.

Bruinvis

Onderwatergeluidsverstoring van bruinvissen kan met behulp van de methodiek beschreven in het KEC omgerekend worden tot populatiereductie en vervolgens afgezet tegen de gehele Nederlandse populatie. De tijdelijke verstoring die optreedt als gevolg van de survey en het UXO-onderzoek leiden tot maximaal 1.385 (461 + 924) bruinvisverstoringdagen. Dit vertaalt zich in een indirecte populatiereductie van 0,50 bruinvissen, wat overeenkomt met 0,00080% van de Nederlandse populatie (62.771 dieren).

8.3.3 Productieboring Q10-Orion

Bij de productieboring in het Q10-blok wordt impulsief onderwatergeluid geproduceerd door het heien van vier conductorpijpen waarbinnen de boringen zullen worden uitgevoerd. In de ecologische effectbeoordeling (RHDHV, 2023) wordt uitgegaan van acht verstoringdagen: het heien van een enkele conductorpijp wordt uitgevoerd binnen één dag en het duurt een dag voordat zeezoogdieren in het gebied terugkeren.

Bruinvis

In dit project worden er bruinvissen tijdelijk verstoord binnen een gebied van 220 km². Met inachtneming van de bruinvisdichtheid in het plangebied leidt dit tot een verstoring van maximaal 440 bruinvissen per heidag. In totaal worden daarmee 3.520 bruinvissen verstoord. Dit kan worden omgerekend tot een maximale populatiereductie van 1,5 bruinvissen, wat overeenkomt met 0,0024% van de Nederlandse populatie.

Zeehonden

In de ecologische effectbeoordeling van het project wordt gesteld dat de kans klein is dat er grote aantallen gewone of grijze zeehonden in het plangebied voorkomen en worden eventuele cumulatieve effecten, mede door de geringe tijdsduur van het project, uitgesloten (RHDHV, 2023).

8.3.4 Wind op Zee Nederland

In het kader van de uitrol Wind op Zee Nederland worden een aantal offshore windenergieparken in de Nederlandse Noordzee aangelegd. Hiervoor zal een groot aantal turbinefunderingen in de zeebodem geheid worden. Ook moeten er geofysische surveys voor profilering van de bodem en kabeltracés uitgevoerd worden; dit gebeurt in de regel vier tot vijf jaar vóór aanvang van de constructie van de windfarm. In het KEC zijn voor de periode 2016 – 2030 de cumulatieve effecten van impulsief geluid op de zeezoogdierpopulaties op het NCP als gevolg van de aanleg van de parken berekend (Heinis et al., 2025). Er is daarbij rekening gehouden met de aanleg van de benodigde transformatorstations en het uitvoeren van het benodigde seismische onderzoek. Voor de windparken uit het Energieakkoord is ervan uitgegaan dat de in de kavelbesluiten vastgelegde, naar seizoen en aantal turbines gedifferentieerde geluidsnormen worden toegepast.

Bruinvis

In de laatste versie van het KEC (Heinis et al., 2025) wordt geschat hoeveel bruinvis worden verstoord als gevolg van de aanleg van de windenergieparken tussen 2016 en 2030. Hier wordt een totaal aantal van ca. 1,7 miljoen bruinvisverstoringsdagen geschat voor alle installaties na 2025. Met gebruik van de formule uit paragraaf 6.3.1 zou dit neerkomen op een populatiereductie van ca. 2.000 individuen, ofwel 3,3% van de Nederlandse populatie. In het KEC 5.0 wordt een aangepaste formule gebruikt voor de berekeningen van populatiereductie, hieruit volgt een waarde van 3,7% van de Nederlandse populatie (Heinis et al., 2025). Verstoring als gevolg van geofysische surveys is in deze berekeningen niet meegenomen en zou daar nog ca. 282.000 dierverstoringsdagen aan toevoegen, wat het totaal op een kleine twee miljoen brengt (Heinis et al., 2025).

Zeehonden

Met betrekking tot zeehonden worden in het KEC 5.0 totale aantallen verstoringsdagen van 268.000 en 118.000 aangehouden voor respectievelijk gewone en grijze zeehonden als gevolg van de aanleg van de Nederlandse windenergieparken na 2025. Deze schattingen leiden tot populatiereducties van 1,5% ± 1,1 en 1,1% ± 0,2 voor respectievelijk gewone en grijze zeehonden (Heinis et al., 2025). Verstoring als gevolg van geofysische surveys zou daar nog respectievelijk ca. 13.000 en 4.000 dierverstoringsdagen aan toevoegen (Heinis et al., 2025).

8.3.5 Net op Zee Nederland

Voor de aanleg Net op Zee Nederland worden een aantal transformatorstations in de Nederlandse Noordzee aangelegd. Ook worden kabels voor het transport en aanlanding van de opgewekte energie in de zeebodem ingegraven. Hiervoor zullen geofysische surveys uitgevoerd worden om de zeebodem te profileren en moeten funderingspalen in de zeebodem geheid worden.

In het KEC 5.0 zijn voor de periode 2016 – 2030 alle cumulatieve effecten van impulsief geluid op de zeezoogdierpopulaties op het NCP als gevolg van de aanleg van de windenergieparken berekend (Heinis et al., 2025). Hierbij zijn inbegrepen alle heiwerkzaamheden die plaatsvinden als gevolg van de aanleg Net op Zee, waaronder de aanleg van de transformatorstations en kabels voor de aanlanding van de geproduceerde stroom. Ook de effecten van geofysische surveys zijn hierin meegenomen. Aangezien deze verstoring volledig is opgenomen in de vorige paragraaf (8.3.4), worden de cumulatieve effecten van de aanleg Net op Zee hier verder niet apart beschouwd.

8.3.6 Aramis CCS

Als onderdeel van de aanlegfase (tot 2028) van het Aramis initiatief zullen een aantal aanlegsteigers, platforms en conductorpijpen in de Noordzeebodem geheid worden. De verwachting is dat de werkzaamheden één tot twee jaar zullen duren.

Bruinvis

In de ecologische effectbeoordeling die voor het project is opgesteld (Royal HaskoningDHV, 2024) wordt berekend dat als gevolg van de verschillende activiteiten ca. 10.000 – 18.000 bruinvisverstoringdagen te verwachten zijn. Het werkelijke aantal dierverstoringdagen zal waarschijnlijk lager liggen, aangezien voor een deel van de heiwerkzaamheden mitigerende maatregelen zullen moeten worden toegepast om onder de geldende Nederlandse geluidsnorm te blijven. Als bovenstaande aantallen in de formule uit paragraaf 6.3.1 worden ingevoerd, zou de verstoring als gevolg van de werkzaamheden neerkomen op een populatiereductie tussen de vijf en tien individuen, wat neerkomt op 0,008 – 0,016% van de Nederlandse populatie.

Zeehonden

In de ecologische effectbeoordeling (Royal HaskoningDHV, 2024) wordt berekend dat als gevolg van de verschillende activiteiten ca. 1.400 verstoringdagen te verwachten zijn voor zowel de gewone als grijze zeehond. Het totaal aantal dierverstoringdagen komt overeen met 0,5% en 1,2% van de respectievelijk gewone en grijze zeehondverstoringdagen die worden geschat als gevolg van de ontwikkeling Wind op Zee en resulteert in geringe populatiereductie.

8.3.7 Conclusie cumulatieve effecten impulsief onderwatergeluid

Uit bovenstaande beoordeling blijkt dat er mogelijk cumulatieve effecten op zeezoogdieren optreden door verstoring van impulsief onderwatergeluid als gevolg van de geplande heiwerkzaamheden. Tabel 8-3 geeft hiervan een overzicht.

Tabel 8-3. Overzicht van cumulatieve effecten van impulsief onderwatergeluid op zeezoogdieren.

Project	Totaal # verstoringdagen bruinvis	Totaal # verstoringdagen gewone zeehond	Totaal # verstoringdagen grijze zeehond
L7-F	718 (gemitigeerd)	108 (gemitigeerd)	108 (gemitigeerd)
Boulder survey en UXO-onderzoek L7-F	1.385 (441 + 924)	8 (2,2 + 5,5)	8 (2,2 + 5,5)
Productieboring Q10-Orion	3.520	Niet berekend	Niet berekend
Wind op Zee Nederland (incl. Net op Zee en geofysische surveys)	1.982.000	281.000	122.000
Aramis CCS	18.000	1.400	1.400
TOTAAL	2.005.623	282.516	123.516

Bruinvis

De precieze planning van de werkzaamheden als onderdeel van de genoemde projecten is niet bekend. De heiwerkzaamheden voor de aanleg van de verschillende platforms en windturbines zouden mogelijk tegelijkertijd kunnen plaatsvinden, maar dat is onwaarschijnlijk en zal maximaal voor een deel van de projecten het geval zijn. In het KEC (Heinis et al., 2025) wordt het totale aantal bruinvisverstoringdagen

als gevolg van de uitrol Wind op Zee voor alle installaties die na 2025 aangelegd worden, inclusief benodigde surveys, geschat op ca. 2 miljoen. Zoals blijkt uit Tabel 8-3 is dit verreweg de grootste bron van bruinvisverstoringsdagen op het NCP in aankomende jaren. Andere reeds vergunde projecten zouden daar een verwaarloosbaar aantal (< 3%) aan toevoegen. De verstoring als gevolg van het voorgenomen project bedraagt maximaal 718 dierverstoringsdagen, wat neerkomt op minder dan 0,05% van de verstoring als gevolg van de volledige uitrol Wind op Zee. Als alle bruinvisverstoringsdagen uit de projecten die van belang worden geacht en zijn beschreven in deze cumulatietoets bij elkaar worden opgeteld, komt het totaal op een ruime 2 miljoen (Tabel 8-3). Met gebruik van de formule uit paragraaf 6.3.1 zou dit neerkomen op een populatiereductie van 2.850 individuen, ofwel ca. 4.5% van de Nederlandse populatie. Hiermee blijft de cumulatieve populatiereductie binnen de gestelde ecologische norm voor behoud van de huidige Nederlandse populatie (maximaal 5% reductie, met 95% zekerheid). Significant negatieve effecten op de Nederlandse populatie bruinvissen kunnen worden uitgesloten, ook wanneer alle effecten worden opgeteld.

Zeehonden

Met betrekking tot zeehonden kan een soortgelijke vergelijking worden gemaakt. In het KEC zijn totale aantallen dierverstoringsdagen van 281.000 en 122.000 aangehouden voor respectievelijk gewone en grijze zeehonden als gevolg van de uitrol Wind op Zee na 2025. Deze schattingen leiden tot populatiereducties kleiner dan 2% voor zowel gewone als grijze zeehonden (Heinis et al., 2025). De verstoring als gevolg van het voorgenomen project bedraagt maximaal 108 dierverstoringsdagen voor zowel gewone als grijze zeehonden. Verstoringsdagen als gevolg van het voorgenomen project zijn daarmee minder dan 0,04% (gewone zeehond) of 0.09% (grijze zeehond) van de aantallen dierverstoringsdagen berekend in het KEC. Als alle zeehondverstoringsdagen uit de projecten die van belang worden geacht en zijn beschreven in deze cumulatietoets bij elkaar worden opgeteld, komt het totaal op ca. 282.500 (gewone zeehond) of 123.500 (grijze zeehond) (Tabel 8-3). Daarmee zijn de extra dierverstoringsdagen verwaarloosbaar in verhouding met de verstoring als gevolg van de uitrol Wind op Zee en blijft de cumulatieve populatiereductie ruim binnen de gestelde ecologische norm voor behoud van de huidige Nederlandse populatie (maximaal 5% reductie met 95% zekerheid). Significant negatieve effecten op de Nederlandse populaties gewone en grijze zeehonden kunnen worden uitgesloten, ook wanneer alle effecten worden opgeteld.

8.4 Cumulatieve effecten oppervlakteverlies Friese Front

8.4.1 L7-F

Als gevolg van het projectvoornemen treedt er oppervlakteverlies op door de aanleg van de pijpleiding en het plaatsen van platform L7-F. Oppervlakteverlies door plaatsing van de pijpleiding is tijdelijk en leidt niet tot cumulatieve effecten. Het absolute oppervlakteverlies binnen het Friese Front door plaatsing van het productieplatform bedraagt 0,000013 km² voor een periode van 10-15 jaar (Tabel 5-12). Het totale oppervlak van het Friese Front bedraagt 2.882 km² ²⁸, wat betekent dat er 0,00004% van het oppervlak van het Friese Front semipermanent verloren gaat door de plaatsing van het platform. De aanwezigheid van het platform zorgt daarnaast voor optische verstoring van in het gebied rustende en foeragerende zeeoeten, die de directe omgeving van het platform zullen vermijden (zie paragraaf 5.2.1.2. Hiermee wordt het beschikbare leefgebied van de zeeoet in het Natura 2000-gebied verkleind. Aangezien het in de literatuur ontbreekt aan concrete verstoringscontouren voor zeevogels in relatie tot stilstaande offshore installaties, wordt hier een conservatieve mijdingsafstand van 1.000 m aangehouden (zie paragraaf 8.1.1). Dat betekent dat er een afname van geschikt leefgebied voor zeeoeten optreedt van ca. 3,14 km² rondom het platform. Dit komt overeen met ca. 0,11% van het oppervlak van het Friese Front. De afname van beschikbaar leefgebied door de aanwezigheid van één platform leidt niet tot significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen; er staan echter meerdere mijnbouwinstallaties binnen de grenzen van het Friese Front en de afname van leefgebied moet cumulatief worden beschouwd.

²⁸ <https://www.natura2000.nl/gebieden/noordzee/friese-front>

8.4.2 Bestaande olie- en gasproductieplatforms

Zoals beschreven in paragraaf 8.1.1 bestaan er momenteel 15 olie- en gasproductieplatforms binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied Friese Front (Figuur 8-1). Hiervan staan er een aantal zeer dicht op elkaar waardoor dit kan worden gereduceerd tot 13 unieke locaties waarvoor afzonderlijke verstoringszones kunnen worden berekend. Verstoringscontouren voor deze 13 productieplatformlocaties bestaan uit een gebied met een straal van 1.000 m rondom de platforms en liggen grotendeels binnen het Natura 2000-gebied. Alleen de verstoring binnen het Friese Front is in deze analyse meegerekend. De gezamenlijke oppervlakte van de 1.000 meter contouren rondom deze 13 productieplatforms bedraagt daarmee ca. 39 km² binnen het Friese Front. Dit komt neer op ongeveer 1,35% van het totale oppervlak van het Natura 2000-gebied.

8.4.3 Conclusie cumulatieve effecten oppervlakteverlies Friese Front

Uit bovenstaande beoordeling blijkt dat er mogelijk cumulatieve effecten op zeekoeten optreden door verlies van leefgebied als gevolg van de plaatsing van platform L7-F. Tabel 8-4 geeft hiervan een overzicht.

Tabel 8-4. Overzicht van cumulatieve effecten van verlies van leefgebied op zeekoeten.

Project	Verlies leefgebied zeekoet (km ²)	Verlies leefgebied zeekoet Friese Front (% van het Friese Front)
L7-F	3,14	0,11
Reeds bestaande olie- en gasproductieplatforms (13 stuks)	39,00	1,35
TOTAAL	42,14	1,46

Het totale oppervlak van het Natura 2000-gebied Friese Front bedraagt ca. 2.882 km². Er wordt in dit hoofdstuk de conservatieve aanname gedaan dat zeekoeten een gebied van 1.000 m rondom een bestaand, stilstaand productieplatform zullen mijden. Aangezien er reeds meerdere productieplatforms binnen de grenzen van het gebied bestaan, kan worden opgemaakt dat er momenteel 1,35% van het totale gebied niet beschikbaar is als leefgebied voor zeekoeten. Door plaatsing van het L7-F platform zal daar nog 0,11% aan worden toegevoegd, wat het totaal op 1,46% van het Friese Front brengt. In werkelijkheid zal dit totaal mogelijk lager liggen aangezien de 1.000 m verstoringscontour rondom een platform een conservatieve aanname is gebaseerd op bewegende objecten en een stilstaand platform waarschijnlijk een kleinere verstoringscontour veroorzaakt. Ook is het aannemelijk dat er enige mate van gewinning van zeekoeten optreedt met betrekking tot de aanwezigheid van een stilstaand platform dat er al enige tijd staat. Verder is het mogelijk dat door de aanleg van het platform een soort refugium ontstaat waarbinnen het onderwaterleven weinig verstoring ondervindt en foerageermogelijkheden voor zeekoeten in de omgeving verbeteren.

Zeekoeten zijn voornamelijk gevoelig voor de effecten van (olie)vervuiling en verstoring door bewegende objecten. Windmolenparken worden tot op zeker hoogte gemeden; deze beschikken echter, in tegenstelling tot een stilstaand productieplatform, over bewegende delen, produceren continu boven- en onderwatergeluid en reiken tot grote hoogten. Het is daarom aannemelijk dat windmolenparken een grotere mate van verstoring van zeekoeten teweegbrengen dan een productieplatform. De landelijke staat van instandhouding van de zeekoet is gunstig en de populatietrend over de afgelopen decennia positief; instandhoudingsdoelstellingen voor zeekoeten in het Friese Front zijn behoud van populatie, omvang en kwaliteit leefgebied.

Ondanks dat er een klein oppervlak binnen het Natura 2000-gebied door de plaatsing van het L7-F platform verloren zal gaan met afname leefgebied als gevolg, is het niet de verwachting dat dit significante gevolgen zal hebben op populatieniveau. De monitoringsgegevens tonen aan dat de populatie van de zeekoet in het

Friese Front tussen 2014-2023 significant is toegenomen en zich sinds de meest recente beoordeling voor de bouwsteen ten behoeve van de vogel- en habitatrichtlijn opgave ruim boven de GRW bevindt (Sovon, 2024). Deze factoren duiden erop dat het gebied voldoende functioneel blijft om de soort te ondersteunen en de populatie robuust is. Daarnaast is er over een langjarig gemiddelde geen sprake van afname van geschikt leefgebied door de verwijdering van bestaande installaties (L10-E, in beheer van Eni) in de komende 5-10 jaar. Significant negatieve effecten op de populatie zeekoeten op het NCP kunnen worden uitgesloten, ook wanneer effecten van derden worden opgeteld.

9 Conclusie ecologische effectbeoordeling

Uit de Voortoets is gebleken dat voor een groot gedeelte van de aanwezige soorten significant negatieve effecten op voorhand kunnen worden uitgesloten. Het is mogelijk dat gevoelige soorten lokaal worden verstoord, maar het effect tijdelijk is, er geen sprake is van afname van de kwaliteit van het leefgebied en er voldoende uitwijkmogelijkheden blijven bestaan.

Voor een aantal soorten is echter vastgesteld dat significant negatieve effecten niet kunnen worden uitgesloten. Het gaat hierbij om de zeekoet, bruinvis, gewone zeehond en grijze zeehond. **Er dienen mitigerende maatregelen op de voorgenomen activiteiten te worden toegepast om significante effecten te voorkomen. Er dient hierom een omgevingsvergunning Natura 2000-activiteit te worden aangevraagd.**

Uit de effectbeoordeling Flora en Fauna (Hoofdstuk 7) is gebleken dat er voor een aantal soorten ook sprake is van schadelijk handelen door de voorgenomen activiteit:

- Er is sprake van een opzettelijke verstoring van bruinvissen door het uitvoeren van werkzaamheden die impulsgeluiden veroorzaken (heiwerkzaamheden en survey). Er is daarmee sprake van een overtreding conform Bal art 11.46 1b.
- én artikel 11.37, lid 1, sub d van het Bal voor de opzettelijke verstoring van de zeekoet, tijdens de ruiperiode, als gevolg van scheepvaart en helikopterverkeer tijdens de productiefase.

Er dienen mitigerende maatregelen te worden getroffen. Hiermee dient er ook een omgevingsvergunning flora-en fauna-activiteit aangevraagd te worden.

Uit de cumulatietoets is gebleken dat de resteffecten van derden in cumulatie met het onderhavig project niet leiden tot significant negatieve effecten.

10 Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM)

De Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) verplicht de lidstaten tot het treffen van de nodige maatregelen om in hun mariene wateren een goede milieutoestand te bereiken en/of te behouden (Good Environmental Status, GES). In 2008 heeft het Europese Parlement de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM, Richtlijn 2008/56/EG) aangenomen. Hiermee is een kader vastgesteld waarbinnen de lidstaten de nodige maatregelen nemen in de door hen beheerde zeeën de goede milieutoestand te bereiken, te behouden of te herstellen. De KRM is in 2010 in de Nederlandse wetgeving verankerd door middel van een aanpassing in het Waterbesluit onder de Waterwet. De KRM beschrijft de goede milieutoestand aan de hand van elf elementen, de zogenaamde descriptoren. In deze effectbeoordeling is onderzocht of de activiteiten met betrekking tot de realisatie en het opereren van platform L7-F en de putten een effect hebben op de goede milieutoestand. Hiervoor is een beoordeling uitgevoerd door te toetsen aan de effecten op de elf descriptoren. Waar relevant zijn de verschillende soortgroepen of vormen van verstoring uitgewerkt. De effecten zijn op alle onderdelen kwalitatief en waar mogelijk kwantitatief beoordeeld om te bepalen of er een negatief effect optreedt voor het behalen van een goede milieutoestand en of de KRM geïmplementeerde maatregelen worden belemmerd door de voorgenoemde activiteit. De effectbeoordeling op de KRM is gebaseerd op de beoordeling van ecologische effecten in de Voortoets (Hoofdstuk 5), de Passende Beoordeling (Hoofdstuk 6) en de Soortentoets (Hoofdstuk 7).

10.1 D1 Biodiversiteit

Criteria van descriptor: De biologische diversiteit moet worden behouden. De kwaliteit en het voorkomen van habitats en de verspreiding en dichtheid van soorten zijn in overeenstemming met de heersende fysiografische, geografische en klimatologische omstandigheden.

De descriptor Biodiversiteit (D1) stelt dat samen met de geïmplementeerde maatregelen, de biodiversiteit wordt behouden voor verschillende soortgroepen (vogels, zeezoogdieren, vissen en inktvissen en pelagische habitats), evenals de aanwezigheid en kwaliteit van habitats en de verspreiding en dichtheid van soorten overeenstemmen met de heersende fysiografische, geografische en klimatologische omstandigheden.

In Tabel 10-1 is een overzicht opgenomen van de effecten van de verstoringfactoren die kunnen optreden, op basis van de ecologische effectbeoordeling. De verstoringfactoren geluid, licht en aanwezigheid kunnen mogelijk effect hebben op zeezoogdieren, vogels en vleermuizen. Na mitigatie kunnen effecten echter worden uitgesloten. De milieutoestand wordt niet aangetast.

Tabel 10-1. Overzicht van de effecten van alle verstoringfactoren op soortgroepen.

Verstoringsfactor	Soortgroep	Effect
Bovenwatergeluid	Zeezoogdieren	Geen aantasting milieutoestand
	Vogels	Mogelijk effect van schepen en helikopters. Geen significant negatieve effecten na mitigatie.
	Vleermuizen	Geen aantasting milieutoestand
Onderwatergeluid	Bodemdieren	Geen aantasting milieutoestand
	Vissen	Geen aantasting milieutoestand
	Zeezoogdieren	Mogelijk effect van heien. Geen significant negatieve effecten na mitigatie.

Verstoringsfactor	Soortgroep	Effect
Aanwezigheid	Vogels	Mogelijk effect van schepen en heien. Geen significant negatieve effecten na mitigatie.
	Zeezoogdieren	Geen aantasting milieutoestand
Licht	Vogels	Mogelijk effect van schepen en helikopters. Geen significant negatieve effecten na mitigatie.
	Zeezoogdieren	Geen aantasting milieutoestand
	Vleermuizen	Mogelijk effect van fakkelen. Geen significant negatieve effecten na mitigatie.
Oppervlakteverlies	Bodemdieren	Geen aantasting milieutoestand
	Vissen	Geen aantasting milieutoestand
Verstoring van de bodem en verandering dynamiek substraat	Bodemdieren	Geen aantasting milieutoestand
	Vissen	Geen aantasting milieutoestand
	Zeezoogdieren	Geen aantasting milieutoestand
	Vogels	Geen aantasting milieutoestand
Vertroebeling	Zeezoogdieren	Geen aantasting milieutoestand
	Vogels	Geen aantasting milieutoestand
	Bodemdieren	Geen aantasting milieutoestand
	Vissen	Geen aantasting milieutoestand
Sedimentatie	Bodemdieren	Geen aantasting milieutoestand
	Vissen	Geen aantasting milieutoestand
Verontreiniging	Bodemdieren	Geen aantasting milieutoestand
	Vissen	Geen aantasting milieutoestand
	Zeezoogdieren	Geen aantasting milieutoestand
	Vogels	Geen aantasting milieutoestand
Emissies naar de lucht en stikstofdepositie	Bodemdieren	Geen aantasting milieutoestand
	Vissen	Geen aantasting milieutoestand
	Zeezoogdieren	Geen aantasting milieutoestand
	Vogels	Geen aantasting milieutoestand
	Vleermuizen	Geen aantasting milieutoestand

In het kader van de KRM zijn aanvullende beschermingsmaatregelen getroffen in het Friese Front. Sinds maart 2023 is dit gebied deels gesloten voor visserijactiviteiten die verstoring kunnen veroorzaken van het mariene ecosysteem, waaronder bodemberoerende visserij en seizoensgebonden visserij met kieuwnetten en warnetten (Europese Commissie, 2023). Deze maatregel is onder andere gericht op het beschermen

van zeevogels, waaronder de zeekoet, en draagt zodoende actief bij aan het behalen van de goede milieutoestand onder descriptor D1. De voorgenomen activiteit raakt deze beschermingsmaatregelen niet en belemmert de werking ervan niet.

Conclusie

Het behalen van de goede milieutoestand middels de in de KRM geïmplementeerde maatregelen wordt voor deze descriptor niet belemmerd door de voorgenomen activiteit.

10.2 D2 Niet-inheemse soorten

Criteria van descriptor: Door menselijke activiteiten geïntroduceerde niet-inheemse soorten mogen voorkomen op een niveau waarbij het ecosysteem niet verandert.

Er worden door dit project geen niet-inheemse soorten geïntroduceerd, maar door het plaatsen van platforms wordt er hardsubstraat in het systeem gebracht waar mogelijk exoten die al aanwezig zijn zich kunnen vestigen (Coolen, 2017; De Mesel et al., 2015). In een studie naar de rol van platforms in zee (IMSA Amsterdam, 2011) wordt aangegeven dat platforms geen grote rol spelen in de distributie van exoten.

Conclusie

De huidige (goede) milieutoestand en het behalen van de goede milieutoestand middels de in de KRM geïmplementeerde maatregelen wordt voor deze descriptor niet belemmerd door de voorgenomen activiteit.

10.3 D3 Commerciële geëxploiteerde soorten vis, schaal- en schelpdieren

Criteria van descriptor: Populaties van alle commercieel geëxploiteerde soorten vis en schaal- en schelpdieren moeten binnen veilige biologische grenzen blijven, en vertonen een opbouw qua leeftijd en omvang die kenmerkend is voor een gezond bestand.

Er vinden door dit project geen effecten plaats op visserijactiviteiten of commerciële visbestanden.

Conclusie

De huidige (goede) milieutoestand en het behalen van de goede milieutoestand middels de in de KRM geïmplementeerde maatregelen wordt voor deze descriptor niet belemmerd door de voorgenomen activiteit.

10.4 D4 Voedselweb

Criteria van descriptor: Alle elementen van de mariene voedselketens, voor zover deze bekend zijn, mogen voorkomen in normale dichtheden en diversiteit en op niveaus die de dichtheid van de soorten op lange termijn en het behoud van hun volledige voortplantingsvermogen garanderen.

Een effect in de voedselketen kan optreden wanneer de primaire productie, de bodemfauna en/of het visbestand zodanig wordt aangetast dat er onvoldoende voedsel is voor de soorten die van deze elementen afhankelijk zijn. Uit de natuurtoets blijkt dat er geen significant effect is op bodemdieren als voedsel en de visbestanden (Hoofdstuk 6 en 7).

Plankton

Door de aanwezigheid van sediment in de waterkolom door het lozen van boorgruis- en spoeling en het ingraven van de pijpleiding en de kabel kan tot gevolg hebben dat slechts in een beperkt deel van de waterkolom voldoende licht indringt voor de groei van fytoplankton. Dat kan gevolgen hebben voor de primaire productie.

Modelberekeningen (Royal HaskoningDHV, 2025d, 2025e) laten zien dat bij één boring de maximale toename in slibconcentratie ten opzichte van een achtergrondconcentratie (2-3 mg/l; zomerscenario) bij het boorplatform maximaal 50-250 mg/l is en 0,1 mg/l in de oesterherstelgebieden. Het slib in de waterkolom verplaatst zich na de lozing en slaat uiteindelijk neer op de bodem. Na maximaal 4-5 dagen is de concentratie van fijn sediment (bariet) weer teruggekeerd naar de achtergrondconcentratie. De effecten van fijn sediment in de waterkolom zijn lokaal en kortdurend. Negatieve effecten op plankton en de primaire productie kunnen worden uitgesloten. De milieutoestand wordt niet aangetast.

Conclusie

De huidige (goede) milieutoestand en het behalen van de goede milieutoestand middels de in de KRM geïmplementeerde maatregelen wordt voor deze descriptor niet belemmerd door de voorgenomen activiteit.

10.5 D5 Eutrofiëring

Criteria van descriptor: Door de mens teweeggebrachte eutrofiëring moet tot een minimum beperkt blijven, met name de schadelijke effecten ervan zoals verlies van de biodiversiteit, aantasting van het ecosysteem, schadelijke algenbloei en zuurstofgebrek in de bodemwateren.

Van eutrofiëring is sprake wanneer er lozingen van bijvoorbeeld meststoffen in het water plaatsvinden. Dit is in dit project niet het geval. De milieutoestand wordt niet aangetast.

Conclusie

De huidige (goede) milieutoestand en het behalen van de goede milieutoestand middels de in de KRM geïmplementeerde maatregelen wordt voor deze descriptor niet belemmerd door de voorgenomen activiteit.

10.6 D6 Integriteit zeebodem/benthische habitats

Criteria van descriptor: Integriteit van de zeebodem moet zodanig zijn dat de structuur en de functies van de ecosystemen gewaarborgd zijn en dat met name benthische ecosystemen niet onevenredig worden aangetast. Fysieke verstoring en verlies van de zeebodem door menselijke activiteiten wordt beperkt om te waarborgen dat de omvang, conditie en globale verspreiding van populaties van de gemeenschap van kenmerkende bodemsoorten toeneemt en doelen voor specifieke habitats worden gehaald.

De volgende indicator is relevant:

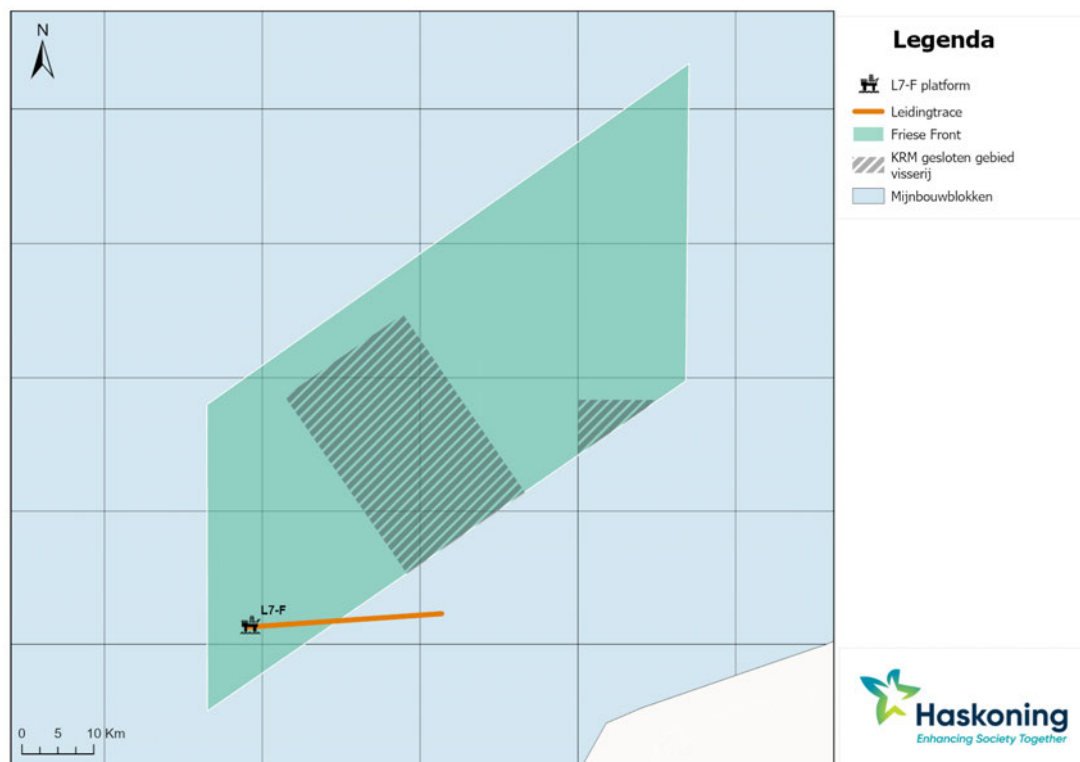
- D6C1: Geen significant verlies van de natuurlijke zeebodem ten opzichte van de situatie in 2012 als gevolg van menselijke activiteiten.

In de Mariene Strategie deel 3 (2022-2027) is het Friese Front aangewezen als beschermd KRM-gebied op grond van artikel 13.4 om herstel van het zeebodemecosysteem te bevorderen. Het beleidsdoel is het terugbrengen van fysiek verstoorde bodems naar een natuurlijke structuur en functie. Activiteiten die potentieel bijdragen aan verdere verstoring – zoals bodemberoerende visserij, zandwinning en boringen of platforminstallaties – dienen daarom aantoonbaar zó te worden uitgevoerd dat:

- bodemverlies en –verstoring minimaal zijn (in ruimte, duur en frequentie).
- herstelcapaciteit van benthische habitats niet wordt belemmerd.
- eventuele rest-effecten tijdelijk en lokaal blijven.
- de activiteit niet interfereert met visserijmaatregelen die op basis van de GVB-artikel 11-procedure zijn of worden ingesteld.

In de Ontwerp Mariene Strategie (deel 2), Actualisatie van het KRM-monitoringprogramma 2020-2026 (maart 2020) wordt aangegeven dat de belangrijkste activiteiten in Nederlandse mariene wateren die fysiek bodemverlies veroorzaken bestaan uit landaanwinning, de aanleg van platforms voor olie- en gaswinning, en de aanleg van windparken. Kabels en leidingen worden over het algemeen ingegraven en veroorzaken daardoor geen fysiek verlies. Alleen bij kruisingen of aansluitingen (bijvoorbeeld bij platforms) kan sprake zijn van steenbestorting. In deel 3 van de Mariene Strategie (2022–2027) wordt aanvullend gesteld dat fysieke schade door o.a. olie- en gaswinning lokaal van aard is en relatief gering.

Als invulling van deze bredere doelstelling zijn sinds maart 2023 delen van het Friese Front gesloten voor visserijactiviteiten die fysieke verstoring van de zeebodem veroorzaken, waaronder bodemberoerende visserij (Europese Commissie, 2023). Deze maatregel is gericht op het herstel en de bescherming van het benthische ecosysteem en draagt direct bij aan het behalen van de goede milieutoestand zoals bedoeld onder descriptor D6. Hoewel de voorgenomen activiteit, specifiek de aanleg van een ondergrondse leiding, tijdelijk leidt tot lokale bodemverstoring, betreft dit geen visserijactiviteit en valt deze dus niet onder het juridische verbod uit Verordening (EU) 2023/340. Bovendien ligt het geplande tracé geheel buiten de zones die in deze verordening zijn aangewezen als gesloten visserijgebied (Figuur 10-1). Daarmee kan worden geconcludeerd dat de voorgenomen activiteit niet interfereert met de werking of doelstelling van deze maatregel.



Figuur 10-1 Ligging van het geplande leidingtracé (oranje) vanaf platform L7-F binnen het Natura 2000-gebied Friese Front. Het tracé bevindt zich buiten het visserijvrije gebied dat op grond van Verordening (EU) 2023/340 is gesloten voor bodemberoerende visserij (gearceerd).

In deze KRM-toetsing worden de effecten van oppervlakteverlies en verstoring beoordeeld. Er vindt verstoring van de bodem en tijdelijk oppervlakteverlies plaats door:

- Het plaatsen van het boorplatform en productieplatform.

- Het ingraven van een pijpleiding die van het productieplatform naar pijpleiding loopt.
- Het aanbrengen van steenbestorting bij kruisingen met andere kabels en leidingen.
- Het lozen van boorgruis.

Platforms

Het plaatsen van het boorplatform en productieplatform zal tot tijdelijk (boorplatform) of semipermanent (productieplatform) oppervlakteverlies leiden. Als gevolg van het plaatsen van het productieplatform wordt 0,0013 km² van het Friese Front bedekt voor een periode van 10-15 jaar. Dit inclusief de *worst-case* aanname dat eventuele plaatsing van stortstenen rondom de jacket constructie van het platform nodig is ter beschermen tegen erosie. In totaal gaat er 0,00004% van de oppervlakte van het Friese Front²⁹ semipermanent verloren door de plaatsing van het productieplatform. Voor het plaatsen van het boorplatform gaat tijdelijk 0,0013 km² van het Friese Front verloren, wat betekent dat er vergelijkbaar met het productieplatform 0,00004% van de oppervlakte van het Friese Front tijdelijk verloren gaat.

Pijpleiding

Voor de afvoer van gas wordt een pijpleiding aangelegd van het L7-F platform naar de NOGAT-leiding van 27 km lang, waarvan 13 km door het Natura 2000-gebied Friese Front heen loopt. Deze activiteiten vinden plaats tijdens de aanlegfase. Er zijn twee methoden beschikbaar voor de aanleg van de pijpleiding.

- Mechanical trenching: Bij deze variant wordt de pijpleiding ingegraven in de zeebodem met een *mechanical trencher* aan boord van een werkschip. Door de *mechanical trencher* wordt een strook van 10 meter breed tijdelijk verstoord. In totaal resulteert het leggen van de pijpleiding door middel van de *jet sled* tot een tijdelijk verlies van 0,27 km², waarvan 0,13 km² in het Friese Front.
- Jet sled: Bij de *jet sled* variant wordt de pijpleiding door het werkschip op de zeebodem gelegd. Vervolgens wordt met behulp van de *jet sled* onder hoge druk water in de zeebodem gespoten. Door de *jet sled* wordt een strook van 3 meter breed tijdelijk verstoord. In totaal resulteert het aanleggen van de pijpleiding door middel van de *jet sled* tot een tijdelijk verlies van 0,08 km², waarvan 0,04 km² in het Friese Front.

Steenbestortingen kruisingen

In het onderhavig project zijn drie kruisingen voorzien met bestaande infrastructuur en onbekende voorwerpen in de zeebodem. In totaal beslaan de kruisingen een oppervlakte van 0,03 km² en zijn niet gelegen binnen het Natura 2000-gebied Friese Front.

Lozing boorgruis

Het lozen van boorgruis en boorspoeling leidt tot sedimentatie. De meeste sedimentatie vindt plaats door de zware fractie van het boorgruis. Op basis van bariet-tracers is de verspreiding van fijne(re) fracties en sedimentatie gemodelleerd (Royal HaskoningDHV, 2025b, 2025d). De verspreiding van boorgruis is erg afhankelijk van de lokale hydrodynamiek en getijdeninvloeden. De verspreiding van het fijne boorgruis treedt voornamelijk in oost-westelijke richting op als gevolg van het getij, en in mindere mate in noord-zuidelijke richting.

Tijdens de drie te boren secties wordt er in totaal 2.103 ton boorgruis geloosd. Voor de eerste boorsectie, die voornamelijk uit zand bestaat, wordt de meeste sedimentatie verwacht op ca. 175 m afstand van de lozingspijp (Royal HaskoningDHV, 2025b). De maximale dikte van de sedimentlaag, uitgaande van het totale sedimentatievolume van 163 m³ en een zuid-noordspreiding van 50 meter, bedraagt 0,8 cm voor één boring. Op een afstand van 235 m is de verwachte sedimentatiedikte minder dan 0,1 cm. Voor alle drie de

²⁹ Oppervlakte van het Friese Front is 288.200 hectaren (<https://www.natura2000.nl/gebieden/noordzee/friese-front>).

secties samen is de totale maximale sedimentdikte 21,8 cm. De oppervlakte waarbij sedimentdiktes groter zijn dan 1,5 cm is 2,9 ha (tot 200 m van de lozingspijp).

Fijne(re) sedimentfracties, die langer gesuspendeerd blijven in de waterkolom, sedimenteren tijdens rustige zomeromstandigheden tot ongeveer 5 km in noordoostelijke richting. Dit is de overheersende verspreidingsrichting van de vertroebelingspluim (zie paragraaf 5.5.2). De maximale sedimentdikte die optreedt door het neerslaan van de fijne sedimentconcentraties is minder dan 0,002 mm. De maximale concentratie van fijne sedimenten op de oesterherstellocatie is niet hoger dan 0,1 mg/l en de sedimentatiedikte is niet meer dan 0,001 mm. Tijdens stormcondities vindt er vrijwel geen sedimentatie plaats in het gebied (laagdikte < 0,001 mm). In die omstandigheden bedraagt rondom de platformlocatie de maximale sedimentatie rond de 0,0005 mm (Royal HaskoningDHV, 2025d). Immers, tijdens stormcondities blijft sediment lang in suspensie door hogere stroomsnelheden en dynamische golfcondities.

Totale verstoring

In totaal wordt er maximaal 0,0013 km² semipermanent verstoord en ca. 0,30 km² tijdelijk (waarvan 0,169 km² in het Friese Front) (Tabel 10-2). Alleen het plaatsen van het productieplatform leidt tot langdurig oppervlakteverlies. Dit is echter een verwaarloosbaar klein oppervlak. De verstoring die plaatsvindt door het plaatsen van boorplatform is tijdelijk. Er is geen sprake van een significant effect door oppervlakteverlies als gevolg van de voorgenomen activiteit.

Tabel 10-2. Overzicht van bodemverstorende activiteiten en het oppervlak dat wordt verstoord.

Activiteit	Tijdelijk oppervlakteverlies	Semipermanent oppervlakteverlies (oppervlakteverlies tot na ontmanteling)
Productieplatform	n.v.t.	0,0013 km ²
Boorplatform	0,0013 km ²	n.v.t.
Pijpleiding	- Jet sled	0,08 km ² (waarvan 0,04 km ² in het Friese Front)
	- Mechanical trenching	0,27 km ² (waarvan 0,13 km ² in het Friese Front)
Lozing boorgruis- en -spoeling	0,029 km ²	
Steenbestortingen kruisingen	n.v.t.	0,03 km ²
Totaal	0,10925 km ² (jet sled) 0,29925 km ² (mechanical trenching)	0,03025 km ²

Conclusie

De huidige (goede) milieutoestand en het behalen van de goede milieutoestand middels de in de KRM geïmplementeerde maatregelen wordt voor deze descriptor niet belemmerd door de voorgenomen activiteit.

10.7 D7 Hydrografische eigenschappen

Criteria van descriptor: Permanente wijziging van de hydrografische eigenschappen mogen de mariene ecosystemen geen schade berokkenen.

Er is sprake van een verwaarloosbare permanente wijziging van de hydrografische eigenschappen. De milieutoestand wordt niet beïnvloed.

Conclusie

De huidige (goede) milieutoestand en het behalen van de goede milieutoestand middels de in de KRM geïmplementeerde maatregelen wordt voor deze descriptor niet belemmerd door de voorgenomen activiteit.

10.8 D8 Vervuilende stoffen

Criteria van descriptor: Concentraties van vervuilende stoffen moeten zodanig zijn dat geen verontreinigingseffecten optreden. De concentraties van voor het mariene milieu relevante vervuilende stoffen, gemeten in het meest geëigende compartiment (water, sediment of biota), zijn lager dan de concentraties waarbij negatieve effecten kunnen optreden of laten een dalende trend zien. De gezondheid van de soorten wordt niet geschaad door verontreinigende stoffen.

Verontreiniging kan ontstaan wanneer verhoogde concentraties schadelijke stoffen in zee terechtkomen. Voor deze activiteit kan verontreiniging optreden door lozing van regen-, schrob- en spoelwater en sanitair afvalwater. Het geloosde water voldoet aan de emissie-eisen van hoofdstuk 9 van de Mijnbouwregeling, waardoor er geen verontreinigingseffecten optreden en de gezondheid van soorten niet wordt geschaad. De goede milieutoestand wordt niet aangetast.

Conclusie

De huidige (goede) milieutoestand en het behalen van de goede milieutoestand middels de in de KRM geïmplementeerde maatregelen wordt voor deze descriptor niet belemmerd door de voorgenomen activiteit.

10.9 D9 Vervuilende stoffen in vis en andere visserijproducten

Criteria van descriptor: Vervuilende stoffen in vis en andere visserijproducten voor menselijke consumptie mogen de grenzen die door communautaire wetgeving of andere relevante normen zijn vastgesteld niet overschrijden.

Er is geen sprake van vervuilende stoffen in vis of andere visserijproducten. De milieutoestand wordt niet aangetast.

Conclusie

De huidige (goede) milieutoestand en het behalen van de goede milieutoestand middels de in de KRM geïmplementeerde maatregelen wordt voor deze descriptor niet belemmerd door de voorgenomen activiteit.

10.10 D10 Zwerfvuil

Criteria van descriptor: De eigenschappen van, en de hoeveelheden zwerfvuil op zee mogen geen schade aan het kust- en mariene milieu veroorzaken.

Er is geen sprake van het lozen of verspreiden van zwerfvuil. De milieutoestand wordt niet aangetast.

Conclusie

De huidige (goede) milieutoestand en het behalen van de goede milieutoestand middels de in de KRM geïmplementeerde maatregelen wordt voor deze descriptor niet belemmerd door de voorgenomen activiteit.

10.11 D11 Toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid

Criteria van descriptor: De toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid, moet op een niveau zijn dat het mariene milieu geen schade berokkent.

Overkoepelend: ruimtelijke spreiding, tijdsduur en geluidsniveaus van luide impulsbronnen zijn zodanig dat directe en indirecte effecten van luid impulsgekluid niet de gunstige staat van instandhouding van soorten in gevaar kan brengen. De volgende indicator is relevant:

- D11C1: voor bruinvissen wordt reductie van populatiegrootte voorkomen door het stellen van een limiet aan het aantal bruinvisverstoringsdagen.

Het maximale aantal bruinvisverstoringsdagen dat wordt veroorzaakt door het heien van verankeringspalen van het productieplatform, het heien van conductors en het uitvoeren van de survey is 2.266. Dat komt overeen met de reductie van de populatie van ca. 1 individu (0,0019 % van de gehele populatie) wanneer alle verstoring in het voorjaar zou plaatsvinden (worst case), dat is in cumulatie met andere projecten onder de door het Rijk gestelde limiet van 5%. De milieutoestand wordt niet aangetast.

Conclusie

De huidige (goede) milieutoestand en het behalen van de goede milieutoestand middels de in de KRM geïmplementeerde maatregelen wordt voor deze descriptor niet belemmerd door de voorgenomen activiteit.

10.12 Toetsing conform KRM-handreiking

Onderstaande tabel bevat een overzicht van de effectbeoordeling van de voorgenomen activiteit op de Goede Milieutoestand (GES) zoals bedoeld in de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM), gestructureerd volgens het format uit de KRM-handreiking (versie 2024). Per relevante descriptor is aangegeven of het initiatief leidt tot een aantasting van de GES of de mogelijkheid belemmert om deze te behalen.

Tabel 10-3 Overzicht van de beoordeling van de voorgenomen activiteit in K07 ten opzichte van de Goede Milieutoestand (GES) op basis van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM). De beoordeling is uitgevoerd conform het format en de indicatorstructuur uit de KRM-handreiking (versie 2024). Dikgedrukte tekst hoort bij het format en is niet specifiek voor dit project. Per relevant criterium is aangegeven of het initiatief effect heeft op de betreffende indicator, en of het behalen of behouden van de GES hierdoor wordt beïnvloed.

Descriptor / criterium	Goede milieutoestand	Effect van initiatief op indicator	Beïnvloedt het effect van het initiatief het behoud van de Goede Milieutoestand of het behalen van deze Goede Milieutoestand?
D1 Biodiversiteit	De biologische diversiteit wordt behouden. De kwaliteit en het voorkomen van habitats en de verspreiding en dichtheid van soorten zijn in overeenstemming met de heersende fysiografische, geografische en klimatologische omstandigheden	<i>Milieueffecten uitschrijven die effect (kunnen) hebben op de indicator (ook de link tussen effect en indicator beschrijven).</i>	<i>Ja, want ... of Nee, want... Of Matig negatief, want ... Of Sterk negatief, want ...</i>
D1 Biodiversiteit: Zeezoogdieren	Zeezoogdierpopulaties worden niet geschaad door antropogene belastingen, zodat de levensvatbaarheid op de lange termijn is gegarandeerd.	-	-
D1C1 Incidentele bijvangst	Incidentele bijvangst in de Internationale Noordzee vormt geen bedreiging voor populaties bruinvis en grijze zeehond en blijft onder de drempelwaarden van OSPAR.	Geen effect van initiatief op indicator.	Nee, want er is geen effect van het initiatief op indicator.
D1C2 Populatieabundantie	De populatieomvang van bruinvis, gewone zeehond en grijze zeehond duidt op gezonde populaties en voldoet aan de drempelwaarden van OSPAR (deelgebieden <i>Internationale Noordzee</i>) en de Habitatrichtlijn (Nederlandse deel van de Noordzee).	Tijdelijke verstoring van zeezoogdieren door onderwatergeluid, geen blijvende populatieafname.	Nee, want het effect is tijdelijk, gemitigeerd en onder de vastgestelde drempelwaarden.

D1C3 Demografische kenmerken	De pupproductie van grijze zeehond (deelgebieden <i>Internationale Noordzee</i>) en gewone zeehond (Nederlandse deel van de Waddenzee) duidt op gezonde populaties en voldoet voor grijze zeehond aan de drempelwaarde van OSPAR.	Geen effect op reproductie of demografie van zeezoogdieren.	Nee, want er is geen effect van initiatief op indicator.
D1C4 Verspreidingsgebied	Het verspreidingsgebied van gewone zeehond, grijze zeehond en bruinvis in het Nederlandse deel van de Noordzee voldoet aan de drempelwaarde van de Habitatrichtlijn.	Tijdelijke verstoring, geen verschuiving in verspreiding.	Nee, want er is geen structurele verandering in verspreiding.
D1C5 Kwaliteit leefgebied	De omvang en kwaliteit van het leefgebied zijn geschikt voor gewone zeehond, grijze zeehond en bruinvis in het Nederlandse deel van de Noordzee.	Geen verlies of aantasting leefgebied van zeezoogdieren.	Nee, want het leefgebied blijft intact.
D1 Biodiversiteit: Zeevogels	Zeevogels worden niet geschaad door antropogene belastingen, zodat de levensvatbaarheid van populaties op de lange termijn is gegarandeerd.	-	-
D1C1 Incidentele bijvangst	Incidentele bijvangst in het Nederlandse deel van de Noordzee vormt geen bedreiging voor zeevogelpopulaties.	Geen effect van initiatief op indicator.	Nee, want er is geen visserijactiviteit of andere drukfactor waardoor bijvangst kan optreden.
D1C2 Populatieabundantie	De populatieomvang van zeevogelsoorten duidt op gezonde populaties en voldoet in de Internationale Noordzee aan de drempelwaarden van OSPAR.	Geen effect op aantallen of gedrag van zeevogels.	Nee, want alle verstoringen zijn van korte duur en leiden niet tot aantasting van de populatieomvang.
D1C3 Demografische kenmerken	Het broedsucces van zeevogels duidt op gezonde populaties in de Internationale Noordzee en voldoet aan de drempelwaarden van OSPAR.	Geen effect op reproductie of broedgebieden van zeevogels.	Nee, want het effectgebied ligt niet in broedgebied en heeft geen effect op reproductie.
D1C5 Kwaliteit leefgebied	De omvang en kwaliteit van het leefgebied zijn geschikt voor zeevogelpopulaties in het Nederlandse deel van de Noordzee.	Geen verandering of verlies van leefgebied.	Nee, want het leefgebied blijft intact.
D1 Biodiversiteit: Vissen	Vispopulaties worden niet geschaad door antropogene belastingen, zodat de levensvatbaarheid op de lange termijn is gegarandeerd	-	-
D1C1 Incidentele bijvangst	Incidentele bijvangst in de Internationale Noordzee vormt geen bedreiging voor de instandhouding van vispopulaties.	Geen effect op visserij of bijvangst van vissoorten.	Nee, want er is geen interactie met visserijactiviteiten.
D1C2 Populatieabundantie	De populatieomvang van vissoorten duidt op gezonde populaties en voldoet minimaal aan de doelstellingen van OSPAR (kwetsbare vissoorten) en het GVB (commercieel geëxploiteerde soorten) in de Internationale Noordzee, en de HR in het Nederlandse deel van de Noordzee.	Geen effect op visserij of bijvangst van vissoorten.	Nee, want de voorgenomen activiteiten veroorzaken geen vissterfte of barrières.
D1C4 Verspreidingsgebied	Het verspreidingsgebied van trekvis in het Nederlandse deel van de Noordzee voldoet aan de drempelwaarde van de Habitatrichtlijn.	Geen effect op migratie of verspreiding van vissen.	Nee, want er is geen onderbreking of verstoring van migratieroutes.
D1C5 Kwaliteit leefgebied	De omvang en kwaliteit van het leefgebied in het Nederlandse	Geen verlies van geschikt leefgebied of ecologische functies.	Nee, want het habitat blijft onaangetast.

	deel van de Noordzee is geschikt voor trekvisserij onder de HR.		
D1 Biodiversiteit: Inktvissen (D1C1 + D1C2)	Populaties van koptogigen worden niet geschaad door antropogene belastingen, zodat de levensvatbaarheid op de lange termijn is gegarandeerd.	Geen effect van initiatief op koptogigen.	Nee, want er is geen effect van initiatief op indicator.
D1C6 Pelagische habitats	Het functioneren en de samenstelling van pelagische habitats (fyto- en zoöplankton) in de Internationale Noordzee worden niet negatief beïnvloed door menselijke activiteiten.	Geen langdurige vertroebeling of productieverlies.	Nee, want het effect is lokaal, kortdurend en zonder structurele impact.
D2 Niet-inheemse soorten (D2C1)	Door menselijke activiteiten geïntroduceerde niet-inheemse soorten komen voor op een niveau waarbij het ecosysteem niet verandert.	Geen introductie van exoten door de activiteit.	Nee, want er is geen effect van initiatief op indicator.
D3 Commercieel geëxploiteerde vis, schaal- en schelpdieren	Populaties van alle commercieel geëxploiteerde soorten vis en schaal- en schelpdieren blijven binnen veilige biologische grenzen, en vertonen een demografie die kenmerkend is voor een gezond bestand.	-	-
D3C1 Sterfte commercieel geëxploiteerde soorten	De visserijsterfte van elk commercieel geëxploiteerd bestand in de Internationale Noordzee voldoet aan de drempelwaarde gebaseerd op het GVB.	Geen effect op visserij of commerciële bestanden.	Nee, want er is geen effect van het initiatief op de indicator.
D3C2 Paaibiomassa commercieel geëxploiteerde soorten	De paaibiomassa van elk commercieel geëxploiteerd bestand in de Internationale Noordzee voldoet aan de drempelwaarde gebaseerd op het GVB.	Geen invloed op paaigebieden of visbestanden.	Nee, want er is geen effect van het initiatief op de indicator.
D4 Voedselwebben	Alle trofische gilden in het mariene voedselweb, voor zover deze bekend zijn, hebben een productiviteit, dichtheid en diversiteit op een niveau dat het functioneren van het voedselweb garandeert.	-	-
D4C1 Diversiteit van trofische gilden	De diversiteit (soortensamenstelling en hun relatieve dichtheid) binnen de beoordeelde trofische gilden (primaire en secundaire producenten) in de Internationale Noordzee wordt niet geschaad door antropogene belastingen.	Geen effect op voedselwebstructuren.	Nee, want er is geen effect van het initiatief op de indicator.
D4C2 Evenwicht tussen trofische gilden	Het evenwicht tussen de totale dichtheden van beoordeelde trofische gilden (fytoplankton, zoöplankton, vis) in de Internationale Noordzee wordt niet geschaad door antropogene belastingen.	Geen verstoring van soortenverhouding.	Nee, want er is geen effect van het initiatief op de indicator.
D4C3 Grootteverdeling binnen gilden	De grootteverdeling van exemplaren binnen het beoordeelde trofische gilde (demersale sub-apexpredatoren) van de Internationale Noordzee wordt niet geschaad door antropogene belastingen.	Geen impact op structuur visgemeenschappen.	Nee, want er is geen effect van het initiatief op de indicator.
D4C4 Productiviteit van trofische gilden	De productiviteit van het beoordeelde trofische gilde (primaire producenten) wordt niet	Modelberekeningen tonen aan dat de verhoging in slibconcentraties lokaal en tijdelijk is (max. 250 mg/l)	Nee, want het model toont aan dat er geen effect op de planktonproductie optreedt

	negatief beïnvloed door antropogene drukfactoren.	bij platform, max. 4–5 dagen). De achtergrondwaarden keren snel terug. Er is geen negatieve invloed op het fytoplankton en dus geen effect op primaire productie.	vanwege lokale en tijdelijke aard van initiatief.
D5 Eutrofiëring	Door de mens teweeggebrachte eutrofiëring en vooral de schadelijke effecten ervan, zijn tot een minimum beperkt.	-	-
D5C1 Nutriënten	De nutriëntenconcentraties voldoen aan de drempelwaarden van de Kaderrichtlijn Water (Nederlandse kustwaterlichamen) en OSPAR (beoordelingsgebieden Internationale Noordzee), zodat er geen schadelijke effecten van eutrofiëring optreden.	Geen lozing van nutriënten.	Nee, want er is geen effect van het initiatief op de indicator.
D5C2 Chlorofyl-a	De chlorofyl-a-concentraties voldoen aan de drempelwaarden van de Kaderrichtlijn Water (Nederlandse kustwaterlichamen) en OSPAR (beoordelingsgebieden Internationale Noordzee), zodat er geen schadelijke effecten van eutrofiëring optreden.	Geen effect op algengroei of troebelheid.	Nee, want er is geen effect van het initiatief op de indicator.
D5C5 Zuurstof nabij de zeebodem	De zuurstofconcentraties voldoen aan de drempelwaarden van de Kaderrichtlijn Water (Nederlandse kustwaterlichamen) en OSPAR (beoordelingsgebieden Internationale Noordzee), zodat er geen schadelijke effecten van eutrofiëring optreden.	Geen effect op zuurstofhuishouding.	Nee, want er is geen effect van het initiatief op de indicator.
D6 Zeebodemintegriteit	De integriteit van de zeebodem is zodanig dat de structuur en de functies van de ecosystemen zijn gewaarborgd en dat met name bentische ecosystemen niet onevenredig worden aangetast.	-	-
D6C1 Fysiek verlies van de zeebodem	<i>N.v.t. (dit criterium dient als input voor D6C4 en D7C1)</i>	-	-
D6C2 Verstoring van de zeebodem	<i>N.v.t. (dit criterium dient als input voor D6C3)</i>	-	-
D6C3 Aangetaste habitats door fysieke verstoring	<i>N.v.t. (Dit criterium voor de beoordeling van de ruimtelijke omvang van aangetaste bentische habitattypen door fysieke verstoring dient als input voor D6C5)</i>	-	-
D6C4 Fysiek verlies van habitats	Het verlies aan brede habitattypen in het Nederlandse deel van de Noordzee als gevolg van menselijke activiteiten is beperkt en voldoet qua omvang aan de Europese drempelwaarde.	Het plaatsen van het productieplatform leidt tot een semipermanent oppervlakteverlies van 1.257 m ² binnen het Friese Front. Daarnaast wordt bij toepassing van mechanical trenching 0,27 km ² tijdelijk verstoord (0,13 km ² in Friese Front), of bij jet sled 0,08 km ² (0,04 km ² in Friese Front). Ook is sprake van 0,03 km ² semipermanent verlies door steenbestoringen (buiten Friese Front).	Nee, want het semipermanent verlies is verwaarloosbaar klein en het tijdelijke verlies is beperkt in omvang, tijdelijk van aard en grotendeels buiten Natura 2000.
D6C5 (Aantasting) kwaliteit habitats	De impact van menselijke activiteiten op de kwaliteit van bentische habitattypen in het Nederlandse deel van de Noordzee is beperkt.	Door tijdelijke werkzaamheden zoals plaatsing platforms, lozing van boorgruis (0,029 km ² > 1,5 cm sedimentdikte) en aanleg van leidingen is beperkte en tijdelijke verstoring van habitatkwaliteit	Nee, want de verstoring is tijdelijk, lokaal en leidt niet tot aantasting van ecologische functies of blijvende kwaliteitsvermindering.

		mogelijk. Er treedt echter geen functionele degradatie op.	
D7 Hydrografische eigenschappen	Permanente wijziging van de hydrografische eigenschappen berokkent de mariene ecosystemen geen schade.	-	-
D7C1 Omvang permanente verandering in hydrografie	N.v.t. (input voor D7C2)	-	-
D7C2 Aangetaste habitats door permanente verandering in hydrografie	N.v.t. (Dit criterium behelst de omvang van benthische habitats die geschaad zijn door permanente hydrografische wijzigingen. De resultaten en de beoordeling van criterium D7C2 dienen als input voor de beoordeling van criterium D6C5.)	-	-
D8 Verontreinigende stoffen	Concentraties van vervuilende stoffen zijn zodanig dat geen verontreinigingseffecten optreden.	-	-
D8C1 Verontreinigende stoffen in water, sediment en biota	De concentraties van voor het mariene milieu relevante vervuilende stoffen (UPBT en niet-UPBT) voldoen aan de Europese (KRW, Nederlandse deel van de Noordzee) en regionale (OSPAR, Zuidelijke Noordzee) drempelwaarden.	Lozing voldoet aan Mijnbouwweging; geen overschrijding.	Nee, want emissies blijven binnen de normen en veroorzaken geen overschrijding of effecten op biota.
D8C2 Effecten van verontreinigingen	De gezondheid van soorten (mariene slakken) in de Zuidelijke Noordzee wordt niet geschaad door verontreinigende stoffen (tributyltin) en voldoet aan de drempelwaarde van OSPAR.	Geen verontreinigende emissies met biologische effecten.	Nee, want er is geen biologische schade bij mariene soorten.
D8C3 Ernstige acute verontreinigingen (D8C4 nvt)	Significante ernstige verontreinigingen in het Nederlandse deel van de Noordzee zijn tot een minimum beperkt.	Geen lozingen van gevaarlijke stoffen.	Nee, want het risico op incidenten is verwaarloosbaar klein.
D9 Verontreinigingen in visserijproducten + D9C1	Vervuilende stoffen in visserijproducten, overschrijden niet de grenzen die in EU-wetgeving voor menselijke consumptie (Verordening (EG) Nr. 1881/2006) zijn vastgesteld.	Geen verontreiniging of bioaccumulatie in vis.	Nee, want er is geen effect van het initiatief op indicator.
D10 Zwerfvuil	Zwerfafval op zee veroorzaakt geen schade aan het mariene en kustmilieu.	-	-
D10C1 Zwerfvuil kust en zeebodem	Het mariene milieu wordt niet geschaad door hoeveelheden zwerfafval en voldoet daartoe aan de Europese drempelwaarde voor strandafval in het Nederlandse deel van de Noordzee.	Geen lozing of verspreiding van zwerfvuil.	Nee, want er is geen effect van het initiatief op indicator.
D10C2 Microafval	De hoeveelheid microafval in het zeebodemsediment ligt op een niveau dat geen schade veroorzaakt aan het mariene milieu.	Geen microplastics of chemische polymeren geloosd.	Nee, want er is geen effect van het initiatief op indicator.
D10C3 (Micro)afval in zeedieren	De hoeveelheid opgenomen afval en microafval door zeedieren in de Zuidoostelijke Noordzee is niet schadelijk voor de gezondheid, en voldoet daartoe aan de drempelwaarde van OSPAR voor noordse stormvogels.	Geen toename in microdeeltjes bij fauna.	Nee, want er is geen effect van het initiatief op indicator.
D11 Toevoer van energie: Onderwatergeluid	De toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid, ligt	-	-

	op een niveau dat het mariene milieu geen schade berokkent.		
D11C1 Impulsief geluid	De ruimtelijke spreiding, de temporele omvang en het niveau van impulsgeluid in het Nederlandse deel van de Noordzee zijn niet schadelijk voor bruinvispopulaties.	Tijdelijke verstoring van bruinvissen (verstoringsdagen), wat leidt tot populatiereductie van ca. 1 individu (0,0019% van de Nederlandse populatie).	Nee, want de geluidsemissies voldoen aan de gestelde geluidsnorm en zijn van tijdelijke duur.
D11C2 Continu geluid	De ruimtelijke spreiding, de temporele omvang en het niveau van antropogeen continu laagfrequent geluid in het Nederlandse deel van de Noordzee berokkenen populaties zeedieren geen schade.	Geen relevante bron van continue geluidsemissie aanwezig.	Nee, want er is geen effect van het initiatief op indicator.

10.13 Conclusie effectbeoordeling KRM

Er zijn geen significant negatieve effecten van de voorgenomen activiteit op de verschillende KRM-descriptoren. De huidige (goede) milieutoestand of het bereiken van een goede milieutoestand middels de in de KRM geïmplementeerde maatregelen wordt niet belemmerd door de voorgenomen activiteit.

11 Referenties

- Aarts, G. (2021). *Memo “Estimated distribution of grey and harbour seals” for KEC 4.0*. Wageningen Marine Research.
- Aarts, G., Cremer, J., Kirkwood, R., Matthiopoulos, J., & Brasseur, S. (n.d.). *Spatial distribution and habitat preference of harbour seals (Phoca vitulina) in the Dutch North Sea Sub titel. 44*.
- Aarts, G., Cremer, J., Kirkwood, R., van der Wal, J. T., Matthiopoulos, J., & Brasseur, S. (2016). *Spatial distribution and habitat preference of harbour seals (Phoca vitulina) in the Dutch North Sea*.
<https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/400306>
- Ahlén, I., Baagøe, H. J., & Bach, L. (2009). Behavior of Scandinavian bats during migration and foraging at sea. *Journal of Mammalogy*, 90(6), 1318–1323.
- Alterra. (n.d.). *Effectenindicator Synbiosys*.
- Anderson Hansen, K., Hernandez, A., Mooney, T. A., Rasmussen, M. H., Sørensen, K., & Wahlberg, M. (2020). The common murre (Uria aalge), an auk seabird, reacts to underwater sound. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 147(6), 4069–4074.
- Au, W. W., & Hastings, M. C. (2008). Echolocation in marine mammals. In *Principles of marine bioacoustics* (pp. 501–564). Springer.
- Baglinière, J.-L., Sabatié, M. R., Rochard, E., Alexandrino, P., & Aprahamian, M. W. (2003). *The allis shad Alosa alosa: Biology, ecology, range, and status of populations*. 35, 85–102.
- Bakker, E., De Jong, J., Middelveld, R. P., & Kruijt, D. B. (2023). *Macrozoöbenthos bemonstering Noordzee met de Bodemschaaf, Rapportage 2022* (Nos. 22–0306). Waardenburg Ecology.
- Baptist, H., & Wolf, P. A. (1993). *Atlas van de vogels van het Nederlands Continentaal Plat*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren.
- Baptist, M. J., & Leopold, M. (2007). *De relatie tussen zichtdiepte en vangstsucces van de Grote Sterns van De Petten, Texel*. IMARES.
- Barillé, L., Prou, J., Héral, M., & Razet, D. (1997). Effects of high natural seston concentrations on the feeding, selection, and absorption of the oyster *Crassostrea gigas* (Thunberg). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 212(2), 149–172. [https://doi.org/10.1016/S0022-0981\(96\)02756-6](https://doi.org/10.1016/S0022-0981(96)02756-6)

- Bates, M. E., Stamper, S. A., & Simmons, J. A. (2008). Jamming avoidance response of big brown bats in target detection. *Journal of Experimental Biology*, 211(1), 106–113.
- Bemmelen, van, R. S. A., Jong, de, J. W., Arts, F. A., Beuker, D., Collier, M., Horst, van der, Y., Jenniskens, G., Kuiper, K., Leemans, J., Pattikawa, M., Sluijter, M., Straalen, van, K. D., Wolf, P., & Fijn, R. (2024). *Verspreiding, abundantie en trends van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2023-2024. RWS-Centrale Informatievoorziening BM 24.42. Waardenburg Ecology Rapportnr. 24-433. Waardenburg Ecology & Deltamilieu Projecten, Culemborg.*
- 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.
- Berrow, S. D., Massett, N., Whooley, P., Jann, B. V., Lopez-Suarez, P., Stevick, P. T., & Wenzel, F. W. (2021). Resightings of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) from Ireland to a known breeding ground: Cabo Verde, West Africa. *Aquatic Mammals*, 47(1), 63–70.
- Berrow, S., & Whooley, P. (2022). Managing a Dynamic North Sea in the light of its ecological dynamics: Increasing occurrence of large baleen whales in the southern North Sea. *Journal of Sea Research*, 182, 102186.
- Bos, O. G., Coolen, J. W., & van der Wal, J. T. (2019). *Biogene riffen in de Noordzee: Actuele en potentiële verspreiding van rifvormende schelpdieren en wormen*. Wageningen Marine Research.
- Bos, O. G., Leopold, M. F., & Bolle, L. (2009). *Passende Beoordeling windparken: Effecten van heien op vislarven, vogels en zeezoogdieren*. IMARES.
- Bos, O. G., Witbaard, R., Lavaleve, M., Van Moorsel, G., Teal, L., van Hal, R., van der hammen, T., ter hofstede, R., van Bemmelen, R. S., Witte, R., Geelhoed, S. C. V., & Dijkman, E. M. (2011). *Biodiversity hotspots on the Dutch Continental shelf: A Marine Strategy Framework Directive Perspective*.
- Boshamer, J., & Bekker, J. (2008). Nathusius' pipistrelles (*Pipistrellus nathusii*) and other species of bats on offshore platforms in the Dutch sector of the North Sea. *Lutra* 2008 51 (1): 17-36, 2008.
- Bouma, S., Lengkeek, W., van den Boogaard, B., & Waardenburg, H. (2010). Reageren zeehonden op de Razende Bol op langsvarende baggerschepen. *Bureau Waardenburg Report*, 09–291.

- Bradarić, M., Bouten, W., Fijn, R. C., Krijgsveld, K. L., & Shamoun-Baranes, J. (2020). Winds at departure shape seasonal patterns of nocturnal bird migration over the North Sea. *Journal of Avian Biology*, 51(10), jav.02562. <https://doi.org/10.1111/jav.02562>
- Brasseur, S., & Leuverink, C. (2023, January 11). Populatie gewone zeehonden daalt derde jaar op rij. *Nature Today*. <https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=31494>
- Brasseur, S. M. J. M. (2017). Seals in motion: How movements drive population development of harbour seals and grey seals in the North Sea. (*Doctoral Dissertation, Wageningen University*).
- Brasseur, S. M. J. M., Aarts, G., Meesters, E. H., van Polanen Petel, G., Dijkman, J., Cremer, J. S. M., & Reijnders, P. (2012). Habitat preferences of harbor seals in the Dutch coastal area: Analysis and estimate of effects of offshore wind farms. *IMARES-Report C043/10*.
- Brasseur, S. M. J. M., Czeck, R., Diederichs, A., Galatius, A., Jensen, L., & Klöpffer, S. (2015). *Grey Seal surveys in the Wadden Sea and Helgoland in 2013-2014. Grey seal population recovered after decrease*.
- Brasseur, S. M. J. M., Scheidat, M., Aarts, G., Cremer, J. S. M., & Bos, O. G. (2008). Distribution of marine mammals in the North Sea for the generic appropriate assessment of future offshore windparks. *IMARES-Report C046/08*.
- Brasseur, S. M. J. M., van Polanen Petel, G., Aarts, G., Meesters, E. H., Dijkman, E. M., & Reijnders, P. (2010). Grey seals (*Halichoerus grypus*) in the Dutch North sea: Population ecology and effects of wind farms. *IMARES-Report C137/10*.
- Bruderer, B., & Komenda-Zehnder, S. (2005). *Einfluss des Flugverkehrs auf die Avifauna – Schlussbericht mit Empfehlungen*. 100 S. Schriftenreihe Umwelt Nr. 376. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- Camphuysen, C. J., & Leopold, M. F. (1994). *Atlas of seabirds in the southern North Sea. Texel*.
- Camphuysen, C. J., Peet, G., & Maas, F.-J. (2006). *Walvissen en dolfijnen in de Noordzee*.
- Camphuysen, C. J., & Siemensma, M. (2011). *Conservation plan for the Harbour Porpoise Phocoena phocoena in The Netherlands: Towards a favourable conservation status*. <https://rugvin.nl/wp-content/uploads/2013/07/Bruinvisbeschermingsplan.pdf>
- Camphuysen, C. J., & Van Dijk, J. (1983). Zee- en kustvogels langs de Nederlandse kust. 1974-79. *Limosa(56): 81-230*.

- Camphuysen, C., & Leopold, M. (2007). Drieteenmeeuw vestigt zich op meerdere platforms in nederlandse wateren. *Limosa*, 80, 153–156.
- Camphuysen, C., & Webb, A. (1999). Multi-species feeding associations in North Sea seabirds: Jointly exploiting a patchy environment. *ARDEA-WAGENINGEN*-, 87(2), 177–198.
- Camphuysen, K. (2007). Foraging humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) in the Marsdiep area (Wadden Sea), May 2007 and a review of sightings and strandings in the southern North Sea, 2003-2007. *Lutra*, 50(1), 31.
- Camphuysen, Lavaleye, M. S., & Leopold, M. F. (1999). *Vogels, zeezoogdieren en macrobenthos bij het zoekgebied voor gaswinning in mijnbouwwak Q4 (Noordzee)*. Netherlands Institute for Sea Research (NIOZ).
- Carroll, A., Przeslawski, R., Duncan, A., Gunning, M., & Bruce, B. (2017). A critical review of the potential impacts of marine seismic surveys on fish & invertebrates. *Marine Pollution Bulletin*, 114(1), 9–24. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.11.038>
- CBS. (2025, February 22). *Beoordeling zeevogeltrends op het Friese Front en de Bruine Bank* [Webpagina]. Centraal Bureau voor de Statistiek. <https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/aanvullende-statistische-diensten/2025/beoordeling-zeevogeltrends-op-het-friese-front-en-de-bruine-bank>
- CBS, PBL, RIVM, & WUR. (2022, September 15). *Migratiemogelijkheden voor trekvisserij, 2022*. <https://www.clo.nl/indicatoren/nl1350-vispassages>
- Cook, A., & Burton, N. (2010). A review of the potential impacts of marine aggregate extraction on seabirds. *Marine Environment Protection Fund (MEPF) Project*, 9, P130.
- Coolen, J. W. P. (2017). *North Sea reefs: Benthic biodiversity of artificial and rocky reefs in the southern North Sea*.
- Crowell, S. C. (2016). *Measuring In-Air and Underwater Hearing in Seabirds. Effects of Noise on Aquatic Life II*. Edited by A. N. Popper and A. D. Hawkins. Springer-Verlag, New York: 1155-1160.
- Cruz, E., Lloyd, T., Lafeber, F. H., Bosschers, J., Vaz, G., & Djavidnia, S. (2022). *The SOUNDS project: Towards effective mitigation of underwater noise from shipping in Europe*. 47(1), 070021.
- Daan, N. (2000). De Noordzee-visfauna en criteria voor het vaststellen van doelsoorten voor het natuurbeleid. *Nederlands Instituut Voor Visserijonderzoek RIVO. Rapport C031/00*.

- Dannheim, J., Bergström, L., Birchenough, S. N. R., Brzana, R., Boon, A. R., Coolen, J. W. P., Dauvin, J.-C., De Mesel, I., Derweduwen, J., Gill, A. B., Hutchison, Z. L., Jackson, A. C., Janas, U., Martin, G., Raoux, A., Reubens, J., Rostin, L., Vanaverbeke, J., Wilding, T. A., ... Degraer, S. (2020). Benthic effects of offshore renewables: Identification of knowledge gaps and urgently needed research. *ICES Journal of Marine Science*, 77(3), 1092–1108.
<https://doi.org/10.1093/icesjms/fsz018>
- Darby, J., Clairbaux, M., Bennison, A., Quinn, J., & Jessopp, M. (2022). Underwater visibility constrains the foraging behaviour of a diving pelagic seabird. *Proceedings of the Royal Society B*, 289(1978), 20220862.
- Day, R. D., Fitzgibbon, Q. P., McCauley, R. D., Hartmann, K., & Semmens, J. M. (2020). Lobsters with pre-existing damage to their mechanosensory statocyst organs do not incur further damage from exposure to seismic air gun signals. *Environmental Pollution*, 267, 115478.
- De Groot, S. (2002). A review of the past and present status of anadromous fish species in the Netherlands: Is restocking the Rhine feasible? *Ecological Restoration of Aquatic and Semi-Aquatic Ecosystems in the Netherlands (NW Europe)*, 205–218.
- De Mesel, I., Kerckhof, F., Norro, A., Rumes, B., & Degraer, S. (2015). Succession and seasonal dynamics of the epifauna community on offshore wind farm foundations and their role as stepping stones for non-indigenous species. *Hydrobiologia*, 756(1), 37–50.
- de Mesel, I., van Zweeden, C., & ter Hofstede, R. (2007). *Ecologische basiskaarten voor de Nederlandse mariene wateren ten behoeve van advisering bij crisismanagement: Selectie vissen*. IMARES.
- Degraer, S., Courtens, W., Haelters, J., Hostens, K., Jacques, T., Kerckhof, F., Stienen, E., & Van Hoey, G. (2010). Bepalen van instandhoudingsdoelstellingen voor de beschermde soorten en habitats in het Belgische deel van de Noordzee, in het bijzonder in beschermde mariene gebieden. *Eindrapport in Opdracht van de Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen En Leefmilieu, Directoraat-Generaal Leefmilieu*. Brussel, België.
- Didderen, K., Bravo Rebolledo, E. L., van Mastrigt, A., Fijn, R. C., & Mulder, S. (2019). *Doeluitwerking Friese Front* (Nos. 18–081). Bureau Waardenburg.
- Ecomare. (2024). *Bruinvissen*. <https://www.ecomare.nl/verdiep/leesvoer/dieren/bruinvissen/>

- Engelhard, G. H., Peck, M. A., Rindorf, A., C. Smout, S., Van Deurs, M., Raab, K., Andersen, K. H., Garthe, S., Lauerburg, R. A., & Scott, F. (2014). Forage fish, their fisheries, and their predators: Who drives whom? *ICES Journal of Marine Science*, *71*(1), 90–104.
- Essink, K. (1999). Ecological effects of dumping of dredged sediments; options for management. *Journal of Coastal Conservation*, *5*, 69–80.
- Europese Commissie. (2023). *Gedelegeerde Verordening (EU) 2023/340 van de Commissie van 16 februari 2023 tot vaststelling van instandhoudingsmaatregelen voor bepaalde mariene gebieden ter bescherming van habitats en soorten*. (No. L 48; Publicatieblad van de Europese Unie, pp. 1–13). Publications Office. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R0340>
- Fey-Hofstede, F. E., & Witbaard, R. (2013). Factsheets Kaderrichtlijn Marien Strategie-indicatoren van het Friese Front en de Centrale Oestergronden. No. C185/13). *IMARES*.
- Fleming, T., Eby, H., Kunz, T., & Fenton, M. (2003). Fleming, T. H., Eby, P., Kunz, T. H., & Fenton, M. B. (2003). Ecology of bat migration. *Bat Ecology*, *156*, 164–65.
- Fliessbach, K. L., Borkenhagen, K., Guse, N., Markones, N., Schwemmer, P., & Garthe, S. (2019). A Ship Traffic Disturbance Vulnerability Index for Northwest European Seabirds as a Tool for Marine Spatial Planning. *Frontiers in Marine Science*, *6*. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00192>
- Fugro. (2024). *Neptune Energy Geophysical, Geotechnical and Environmental Route Survey L7-17 to L10A / TP-001 ST KP58*.
- Furness, R., & Wade, H. (2012). Vulnerability of Scottish seabirds to offshore wind turbines. *MacArthur Green, Glasgow*.
- Galatius, A., Brasseur, S., Carius, F., JeB, A., Meise, K., Meyer, J., Schop, J., Siebert, U., Stejskal, O., Teilmann, J., & Thostesen, C. B. (2022). *Survey results of harbour seals in the Wadden Sea in 2022*.
- Garthe, S., & Hüppop, O. (2004a). Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: Developing and applying a vulnerability index. *Journal of Applied Ecology*, *41*(4), 724–734.
- Garthe, S., & Hüppop, O. (2004b). Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: Developing and applying a vulnerability index. *Journal of Applied Ecology*, *41*, 724–734. <https://doi.org/10.1111/j.0021-8901.2004.00918.x>

- Geelhoed, S. C. V., Janinhoff, N., Lagerveld, S., & Verdaat, H. (2020). *Marine mammal surveys in Dutch North Sea waters in 2019*. Wageningen Marine Research. <https://doi.org/10.18174/515228>
- Geelhoed, S. C. V., Lagerveld, S., Verdaat, J., & Scheidat, M. (2014). Marine mammal surveys in Dutch waters in 2014. Imares rapportnummer: C180/14. *Imares Rapportnummer: C180/14*.
- Geelhoed, S. C. V., & Scheidat, M. (2018). *Abundance of harbour porpoises (Phocoena phocoena) on the Dutch Continental Shelf, aerial surveys 2012-2017*.
- Geelhoed, S. C. V., Scheidat, M., & van Bemmelen, R. (2014a). Marine mammal surveys in Dutch waters in 2013. *Imares Rapportnummer: C027/14*.
- Geelhoed, S. C. V., & van Polanen Petel, T. (2011). Zeezoogdieren op de Noordzee: Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011. (WOf-Werkdocument; No. 258). Wageningen: *Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu*.
- Gilles, A., Authier, M., Pigeault, R., Ramirez, N., Benoit, V., Carlström, J., Eira, C., Geelhoed, S., Laran, S., & Sequeira, M. (2025). *Spatial models of cetacean density in European Atlantic waters based on SCANS-IV summer 2022 survey data*.
- Gilles, A., Authier, M., Ramirez Martinez, N., Araújo, H., Blanchard, A., Carlström, J., Eira, C., Dorémus, G., Maldonado, C., Geelhoed, S., Kyhn, L., Laran, S., Nachtsheim, D., Panigada, S., Pigeault, R., Sequeira, M., Sveegaard, S., Taylor, N., Owen, K., & Hammond, P. (2023). *Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2022 from the SCANS-IV aerial and shipboard surveys*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34873.95845>
- Gilles, A., Authier, M., Ramirez-Martinez, N., Araújo, H., Blanchard, A., Carlström, J., Eira, C., Dorémus, G., Fernández, C., Geelhoed, S., Kyhn, L., Laran, S., Nachtsheim, D., Panigada, S., Pigeault, R., Sequeira, M., Sveegaard, S., Taylor, N., Owen, K., ... Hammond, P. (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/fileadmin/57_79_terr_aqua_Wildtierforschung/79_Buesum/downloads/Berichte/2023_0928_SCANS-IV_Report_FINAL.pdf
- Gilles, A., Ramirez-Martinez, N., Nachtsheim, D., & Siebert, U. (2020). *Update of distribution maps of harbour porpoises in the North Sea*. Institute for Terrestrial and Aquatic Wildlife (ITAW).

- Gilles, A., Scheidat, M., & Siebert, U. (2009). Seasonal distribution of harbour porpoises and possible interference of offshore wind farms in the German North Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 383, 295–307.
- Gmelig Meyling, Willemsen, & de Bruyne, . (2006). *Verspreiding en trends in Nederland van de Purperslak Nucella lapillus* (p. 67).
- Grundlehner, A., Leopold, M. F., & Kersten, A. (2025). This is EPIC: Extensive Periphery for Impact and Control to study seabird habitat loss in and around offshore wind farms combining a peripheral control area and Bayesian statistics. *Ecological Informatics*, 102981.
- Hamer, K., Phillips, R., Hill, J., Wanless, S., & Wood, A. (2001). Contrasting foraging strategies of gannets *Morus bassanus* at two North Atlantic colonies: Foraging trip duration and foraging area fidelity. *Marine Ecology Progress Series*, 224, 283–290.
- Hammond, P., Benke, H., Berggren, P., Borchers, D., Buckland, S., Collet, A., Heide-Jorgensen, M., Heimlich-Boran, S., Hiby, A., Leopold, M. F., & Oien, N. (1995). Hammond, P.S., Benke, H., Berggren, P., Borchers, D.L., Buckland, S.T., Collet, A., Heide-Jørgensen, M.P., Heimlich-Boran, S., Hiby, A.R., Leopold, M.F. & Øien, N. (1995) Distribution and Abundance of the Harbour Porpoise and other Small Cetaceans in the North Sea and Adjacent Waters Final Report under European Commission. *Project LIFE 92-2/UK/027. Sea Mammal Research Unit, Gatty Marine Laboratory, University of St Andrews, Fife, UK.*
- Hammond, P., Berggren, P., Benkel, H., Borchers, D., Collet, A., Heide-Jorgensen, M., Heimlich, S., Hiby, AR, Leopold, M. F., & Oien, N. (2002). Abundance of harbour porpoise and other cetaceans in the North Sea and adjacent waters. *In: J. Appl. Ecology* 39: 361-376.
- Hammond, P., Francis, T. B., Heinemann, D., Long, K. J., Moore, J. E., Punt, A. E., Reeves, R. R., Sepúlveda, M., Sigurðsson, G. M., & Siple, M. C. (2021). Estimating the abundance of marine mammal populations. *Frontiers in Marine Science*, 1316.
- Hammond, P., Lacey, C., Gilles, A., Viquerat, S., Boerjesson, P., Herr, H., & Teilmann, J. (2017). Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys. *Wageningen Marine Research*.
- Hammond, P., MacLeod, K., Berggren, P., Borchers, D., Burt, M., Canadas, A., Desportes, D., Gordon, J., Hiby, AR, Kuklik, I., Leaper, R., Lehnert, K., Leopold, M. F., Lovell, P., Oien, N., Paxton, C.,

- Ridoux, V., Rogan, E., Samarra, F., ... Vazquez, J. (2013). Cetacean abundance and distribution in European Atlantic shelf waters to inform conservation and management. *Biological Conservation*, Vol 164, Pp. 107-122.
- Harwood, J., King, S., Schick, R., Donovan, C., & Booth, C. (2014). *A protocol for implementing the interim population consequences of disturbance (PCOD) approach: Quantifying and assessing the effects of UK offshore renewable energy developments on marine mammal populations*. Report SMRUL-TCE-2013-014. Scottish Marine and Freshwater Science 5(2).
- Haskoning. (in prep.). *Ecologische effectbeoordeling boulder survey en UXO-onderzoek platform L7-F* (Nos. BH5808-146–100).
- Heinis, F. (2018). *Offshore windenergiegebied Hollandse Kust (noord): Effecten van aanleg op zeezoogdieren* (No. Bijlage 5). HWE.
- Heinis, F., De Jong, C., Von Benda-Beckmann, A., & Water, S. (2022). *Framework for Assessing Ecological and Cumulative Effects 2021 (KEC 4.0)–marine mammals*.
- Heinis, F., de Jong, C., & von Benda-Beckmann, S. (2025). *KEC 5.0 report, Part B, marine mammals* (No. 31192827; Langjarige KEC, Perceel 4. Onderwatergeluid). TNO.
- Heinis, F., De Jong, C., von Benda-Beckmann, S., & Binnerts, B. (2019). *Framework for Assessing Ecological and Cumulative Effects – 2018 Cumulative effects of offshore wind farm construction on harbour porpoises*.
- Heinis, F., De Jong, C., Von Benda-Beckmann, S., & Binnerts, S. (2019). *Kader Ecologie en Cumulatie – 2018 Cumulatieve effecten van aanleg van windparken op zee op bruinvissen*.
- Herman, P. M. J., & van Rees, F. F. (2022a). *Mapping Reef Forming North Sea Species* (p. 35). Deltares.
- Herman, P. M. J., & van Rees, F. F. (2022b). *Mapping Reef forming North Sea Species* (Nos. 11207716–000). <https://www.noordzeeoverleg.nl/mons-programma/mons-rapporten/benthos-en-benthische-habitats-mons/handlerdownloadfiles.ashx?idnv=2522034>
- Hildebrand, J. A. (2009). Anthropogenic and natural sources of ambient noise in the ocean. *Marine Ecology Progress Series*, 395, 5–20.
- Hoekstein, M. S. J., Sluijter, M., & van Straalen, K. D. (2022). *Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2020/2021* (No. Rijkswaterstaat, Centrale informatievoorziening Rapport BM 20.03. Deltamilieu Projecten Rapportnr. 2022-01.). Deltamilieu Projecten, Vlissingen.

- Hoek-van Nieuwenhuizen, Jol, & Kaag. (2013). *TBT-gehalten en effecten bij de Gewone Alikruik, de Gevlochten Fuikhoorn en de Purperslak langs de Nederlandse kust in 2013* (p. 25).
- Holt, T. J., Rees, E. I., Hawkins, S. J., & Seed, R. (1998). *An overview of dynamic and sensitivity characteristics for conservation management of marine SACs* (Biogenic Reefs (Volume IX), p. 170). Scottish Association for Marine Science (UK Marine SACs Project).
- Hüppop, O., Dierschke, J., Exo, K.-M., Fredrich, E., & Hill, R. (2006). Bird migration studies and potential collision risk with offshore wind turbines: Bird migration and offshore wind farms. *Ibis*, 148, 90–109. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2006.00536.x>
- IJsseldijk, L. L., ten Doeschate, M. T. I., Brownlow, A., Davidson, N. J., Deaville, R., Galatius, A., Gilles, A., Haelters, J., Jepson, P. D., Keijl, G., Kinze, C. C., Olsen, M. T., Siebert, U., Thostesen, C. B., van den Broek, J., Grone, A., & Heesterbeek, H. (2020). Spatiotemporal mortality and demographic trends in a small cetacean: Strandings to inform conservation management. *Biological Conservation*, 249. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108733>
- IMSA Amsterdam. (2011). *Ecosystems associated with North Sea oil and gas facilities and the impact of decommissioning options—With attention for local and regional effects*.
- Jonge Poerink, B., Lagerveld, S., & Verdaat, H. (2013). Pilot study Bat activity in the dutch offshore wind farm OWEZ and PAWP. *IMARES-Report Number C026/13*.
- Kamermans, P., van Duren, L., & Kleissen, F. (2018). *European flat oysters on offshore wind farms: Additional locations: Opportunities for the development of European flat oyster (Ostrea edulis) populations on planned wind farms and additional locations in the Dutch section of the North Sea*. Wageningen Marine Research; WorldCat.org. <https://edepot.wur.nl/456358>
- Kastelein, R. A., Van de Voorde, S., & Jennings, N. (2018). Swimming Speed of a Harbor Porpoise (Phocoena phocoena) During Playbacks of Offshore Pile Driving Sounds. *Aquatic Mammals*, 44(1).
- Kleijn, D. (2008). *Effecten van geluid op wilde soorten-implicaties voor soorten betrokken bij de aanwijzing van Natura 2000 gebieden* (Nos. 1566–7197). Alterra.
- Krijgsveld, K., Klaassen, B., & Van der Winden, J. (2022). *Verstoring van vogels door recreatie. Literatuurstudie van verstoring gevoeligheid en overzicht van maatregelen. Deel 1 hoofdrapport & deel 2 soortbesprekingen*. Uitgave Vogelbescherming Nederland.

- Krijgsveld, K., Smits, R., & Van der Winden, J. (2008). Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. *Buro Waardenburg, Culemborg*.
- Lagerveld, S., Geelhoed, S. C., Bittner, O., Wilkes, T., Noort, B., van Puijenbroek, M., van der Wal, J. T., Verdaat, H., Keur, M., & Steenberg, J. (2023). *Spatiotemporal occurrence of bats at the southern North Sea 2017-2020*. Wageningen Marine Research.
- Lagerveld, S., Jonge Poerink, B., & Geelhoed, S. C. (2021). Offshore occurrence of a migratory bat, *Pipistrellus nathusii*, depends on seasonality and weather conditions. *Animals*, 11(12), 3442.
- Lagerveld, S., van der Wal, J. T., Vries, V., Verdaat, H., Sonneveld, C., van der Meer, J., Brabant, R., & Noort, B. (2019). *Bats at the southern North Sea in 2017 & 2018* (p.). Wageningen Marine Research. <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/557366>
- Lensink, R., Camphuysen, C., Jonkers, D., Leopold, M., Schekkerman, H., & Dirksen, S. (1999). *Falls of migrant birds, an analysis of current knowledge*.
- Leopold, M. F., Rotshuizen, E., & Evans, P. G. (2018). From nought to 100 in no time: How humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) came into the southern North Sea. *Lutra*, 61, 165–188.
- Lieske, D. J., Tranquilla, L. M., Ronconi, R., & Abbott, S. (2019). Synthesizing expert opinion to assess the at-sea risks to seabirds in the western North Atlantic. *Biological Conservation*, 233, 41–50.
- Lillis, A., Eggleton, D., & Bohnenstiehl, D. (2013). *Oyster Larvae Settle in Response to Habitat-Associated Underwater Sounds*. *PLoS ONE* 8(10): e79337. doi:10.1371/journal.pone.0079337.
- Maitland, Peter. S. (2003). Ecology of the River Brook and Sea Lamprey. *Conserving Natura 2000 Rivers, Ecology Series*(No. 5).
- Manola, I., Bradarić, M., Groenland, R., Fijn, R., Bouten, W., & Shamoun-Baranes, J. (2020). Associations of synoptic weather conditions with nocturnal bird migration over the North Sea. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 8, 542438.
- McConnell, B. J., Fedak, M. A., Lovell, P., & Hammond, P. S. (1999). Movements and foraging areas of grey seals in the North Sea. *Journal of Applied Ecology*, 36(4), 573–590.
- Ministerie van Economische Zaken. (2008a). *Profiel document Rivierprik (Lampetra fluviatilis) (H1099)*.
- Ministerie van Economische Zaken. (2008b). *Profiel document Zeeprik (Petromyzon marinus) (H1095)*.
- Ministerie van Economische Zaken. (2014). Profiel Document A199 Zeekoet (versie 2014). *Ministry of Economic Affairs The Hague*.

- NOAA. (2023). *National Marine Fisheries Service: Summary of Endangered Species Act Acoustic Thresholds*. National Marine Fisheries Service. https://www.fisheries.noaa.gov/s3/2023-02/ESA%20all%20species%20threshold%20summary_508_OPR1.pdf
- Noordzeeloket. (n.d.). *Zeezoogdieren*. [https://www.noordzeeloket.nl/functies-gebruik/windenergie/ecologie/wind-zee-ecologisch-programma-wozep/zeezoogdieren/#:~:text=Bruinvissen%20maken%20naast%20echolocatie%20\(hoogfrequent,mogelijk%20ook%20op%20het%20gehoor.](https://www.noordzeeloket.nl/functies-gebruik/windenergie/ecologie/wind-zee-ecologisch-programma-wozep/zeezoogdieren/#:~:text=Bruinvissen%20maken%20naast%20echolocatie%20(hoogfrequent,mogelijk%20ook%20op%20het%20gehoor.)
- Otto, L., Zimmerman, J. T. F., Furnes, G. K., Mork, M., Saetre, R., & Becker, G. (1990). Review of the physical oceanography of the North Sea. *Netherlands Journal of Sea Research*, 26(2–4), 161–238. [https://doi.org/10.1016/0077-7579\(90\)90091-T](https://doi.org/10.1016/0077-7579(90)90091-T)
- Pace, F., Robinson, C., Lumsden, C., & Martin, S. (2021). *Underwater Sound Sources Characterisation Study: Energy Island, Denmark. Document 02539*. Version 2.1. Technical report by JASCO Applied Sciences for Fugro
- Parmentier, B., Aarts, G., Brasseur, S., Engelhard, G. H., Immler, E., Van Langevelde, F., Tulp, I., & Witbaard, R. (2025). Small fish biomass in the North Sea is far greater than previously estimated. *ICES Journal of Marine Science*, 82(6), fsaf082.
- Patberg, W., De Leeuw, J. J., & Winter, H. V. (2005). Verspreiding van rivierprik, zeeprik, fint en elft in Nederland na 1970. *RIVO-Rapport C004/05*. RIVO, IJmuiden.
- Patenaude, N. J., Richardson, W. J., Smultea, M. A., Koski, W. R., Miller, G. W., Würsig, B., & Greene, C. R. J. (2002). *Aircraft sound and disturbance to bowhead and beluga whales during spring migration in the Alaskan Beaufort Sea*. *Marine Mammal Science* 18:309-335.
- Peschko, V., Schwemmer, H., Mercker, M., Markones, N., Borkenhagen, K., & Garthe, S. (2024). Cumulative effects of offshore wind farms on common guillemots (*Uria aalge*) in the southern North Sea-climate versus biodiversity? *Biodiversity and Conservation*, 33(3), 949–970.
- Peterson, C. H., Grabowski, J. H., & Powers, S. P. (2003). Estimated Enhancement of Fish Production Resulting from Restoring Oyster Reef Habitat: Quantitative Valuation.”. *MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES*, 264, 249–264.
- Platteeuw, M., den Ouden, J., & van de Ham, N. (1994). Zeetrektingen langs de Nederlandse kust 1981-1990. *Sula* 8(1/2).

- Poot, M., van Lieshout, S., Witte, R., Ybema, M., Couperus, A., Grift, R., & Waardenburg, B. (2004). *Seabird distribution in the Dutch North Sea in relation to pelagic fish, fisheries, and abiotic parameters.*
- Popper, A. N., & Hawkins, A. D. (2019). An overview of fish bioacoustics and the impacts of anthropogenic sounds on fishes. *Journal of Fish Biology*, 94(5), 692–713. <https://doi.org/10.1111/jfb.13948>
- Proctor, R., Wright, P. J., & Everitt, A. (1998). Modelling the transport of larval sandeels on the north-west European shelf. *Fisheries Oceanography*, 7(3–4), 347–354.
- Putland, R. L., Montgomery, J. C., & Radford, C. A. (2019). Ecology of fish hearing. *Journal of Fish Biology*, 95(1), 39–52.
- Reid, J., Evans, P., & Northridge, S. (2003). *Atlas of Cetacean distribution in north-west European waters.*
- Reijnders, P. J. H., Brasseur, S. M., & Brinkman, A. G. (2000). *Habitatgebruik en aantalsontwikkelingen van gewone zeehonden in de Oosterschelde en het overige Deltagebied.* Alterra.
- RHDHV. (2023). *Ecologische effectbeoordeling Productieboring en aanpassingen platform Q10-Orion.*
- Rijkswaterstaat. (2023). *Natura 2000-beheerplan Friese Front. (2023-2029).* Rijkswaterstaat en Royal HaskoningDHV.
https://www.rwsnatura2000.nl/gebieden/eez/eez_documenten/default.aspx#folder=2577424
- Rijkswaterstaat. (2015c). *Kader Ecologie en Cumulatie t.b.v. Uitrol windenergie op zee (2015c). Deelrapport B: Bijlage Imares onderzoek: Cumulatieve effecten op vogels en vleermuizen.*
- Rijssel, J. C. van, & Winter, E. (2022). *Inspannings- en vangstregistraties van trekvisseren door beroepsvissers aan de buitenzijde van de Haringvlietsluizen in 2021 (Technisch Rapport No. C027/22).* Wageningen Marine Research. <https://edepot.wur.nl/570859>
- Royal HaskoningDHV. (2020). *Bovenwatergeluid: Milieueffectrapport N05-A (No. BG6396IBRP2006021350).* Royal HaskoningDHV.
- Royal HaskoningDHV. (2024). *Natuurtoets, gebiedsbescherming Aramis: MER Aramis CO2-transportinfrastructuur (No. ARM-PFE-B10-ENV-EIA-2004).*
- Royal HaskoningDHV. (2025a). *Bovenwatergeluid—Gaswinning L7-F.* Royal HaskoningDHV.
- Royal HaskoningDHV. (2025b). *Morfodynamiek—Gaswinning L7.* Royal HaskoningDHV.
- Royal HaskoningDHV. (2025c). *Onderwatergeluid—Gaswinning L7-F.* Royal HaskoningDHV.
- Royal HaskoningDHV. (2025d). *Pluimmodellering diepboringen—Gaswinning L7.* Royal HaskoningDHV.

- Royal HaskoningDHV. (2025e). *Pluimmodellering pijpleiding—Gaswinning L7*. Royal HaskoningDHV.
- Rozemeijer, M., & Smith, S. (2017). *Deskstudie naar de mogelijke effecten van sedimentatie bij overvloed door zandwinning op macrobenthos nabij de-20 m diepte*. Wageningen Marine Research.
- Rueda, J. L., & Smaal, A. C. (2002). Physiological response of *Spisula subtruncata* (da Costa, 1778) to different seston quantity and quality. *Nutrients and Eutrophication in Estuaries and Coastal Waters: Proceedings of the 31st Symposium of the Estuarine and Coastal Sciences Association (ECSA), Held in Bilbao, Spain, 3–7 July 2000*, 505–511.
- Ryan, C., Berrow, S. D., McHugh, B., O'Donnell, C., Trueman, C. N., & O'Connor, I. (2014). Prey preferences of sympatric fin (*Balaenoptera physalus*) and humpback (*Megaptera novaeangliae*) whales revealed by stable isotope mixing models. *Marine Mammal Science*, 30(1), 242–258.
- Ryan, C., Whooley, P., Berrow, S. D., Barnes, C., Massett, N., Strietman, W. J., Broms, F., Stevick, P. T., Fernald, T. W., & Schmidt, C. (2016). A longitudinal study of humpback whales in Irish waters. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 96(4), 877–883.
- Rydell, J., Bach, L., Dubourg-Savage, M.-J., Green, M., Rodrigues, L., & Hedenström, A. (2010). Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. *Acta Chiropterologica*, 12(2), 261–274.
- Sas, H., Duren, van, L., Herman, P., Have, van der, T., Kamermans, P., Bos, O., Kingma, E., Bouma, T., & Kardinaal, E. (2023). *Reef-building species and biogenic reef enhancement in the Dutch North Sea Background documents*. Sas consultancy, Waardenburg Ecology, Wageningen Marine Research and Deltares. <https://edepot.wur.nl/633785>
- Sas, H., van Duren, L., Herman, P. M., van der Have, T., Kamermans, P., Bos, O., Kingma, E., Bouma, T., & Kardinaal, E. (2023). *Reef-building species and biogenic reef enhancement in the Dutch North Sea: Background documents*. <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/633785>
- Schekkerman, H. (2015). *Grondslagen voor het inschatten van het risico op de korte termijn van hinder voor (trek)vogels bij affakkelen van gas op de Noordzee*. Sovon Vogelonderzoek Nederland.
- Schwemmer, P., Mendel, B., Sonntag, N., Dierschke, V., & Garthe, S. (2011). Effects of ship traffic on seabirds in offshore waters: Implications for marine conservation and spatial planning. *Ecological Applications*, 21(5), 1851–1860.
- Scotland's Nature Agency. (2023). *Sand eel*.

- Shamoun-Baranes, J., & van Gasteren, H. (2011). Atmospheric conditions facilitate mass migration events across the North Sea. *Animal Behaviour*, 81(4), 691–704.
<https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2011.01.003>
- 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.
- Slabbekoorn, H., Bouton, N., van Opzeeland, I., Coers, A., ten Cate, C., & Popper, A. N. (2010). A noisy spring: The impact of globally rising underwater sound levels on fish. *Trends in Ecology & Evolution*, 25(7), 419–427..
- Slijkerman, D. M. E., Bos, O. G., Van der Wal, J., Tamis, J. E., & de Vries, P. (2013). *Eebodemintergriteit en visserij op het Friese Front en de Centrale Oestergronden- Beschikbare kennis en 1e uitwerkingen* (No. C078/13). Imares Wageningen UR. <https://edepot.wur.nl/258211>
- Slijkerman, D. M. E., Tamis, J., & Jongbloed, R. H. (2008). *Voortoets bestaand gebruik Noordzeekustzone-Hoofdrapport-(muv visserij en militaire activiteiten)*. IMARES.
- Smaal, A., Kamermans, P., Kleissen, F., van Duren, L., & van der Have, T. (2017). *Flat oysters on offshore wind farms: Opportunities for the development of flat oyster populations on existing and planned wind farms in the Dutch section of the North Sea*. Wageningen Marine Research.
- Smit, C. J. (2004). *Vervolgonderzoek naar de gevolgen van de uitbreiding van het aantal vliegbewegingen van Den Helder Airport* (Nos. 1566–7197). Alterra.
- Smit, C. J., De Jong, M. L., Schermer, D. S., Van Apeldoorn, R. C., & Meesters, E. H. W. G. (2008). *Een Passende Beoordeling van de effecten van de toename van het aantal civiele vliegbewegingen in de omgeving van Den Helder Airport*. Imares Rapport C119/08.
- Smith, A. B., Fischer-McMorrow, I., Kolbeinsson, Y., Rasmussen, M., Shero, M. R., McElwaine, J. N., Jones, O. R., & Mooney, T. A. (2023). Sensitive aerial hearing within a noisy nesting soundscape in a deep-diving seabird, the common murre *Uria aalge*. *Marine Ecology Progress Series*, 714, 87–104.
- Solan, M., Hauton, C., Godbold, J. A., Wood, C. L., Leighton, T. G., & White, P. (2016). *Anthropogenic sources of underwater sound can modify how sediment-dwelling invertebrates mediate ecosystem properties*. *Sci. Rep.* 6, 20540; doi: 10.1038/srep20540.

- Soldaat, L., & Poot, M. J. M. (2019). *Analyse bruinvisgegevens en evaluatie monitoring Noordzee—Kwaliteitsborging IHM 2019*.
- Soudijn, F., de Donk, S., Leopold, M., van der Wal, J., & Hin, V. (2022). *Cumulative population-level effects of habitat loss on seabirds 'Kader Ecologie en Cumulatie 4.0.'*
- Soudijn, F. H., Hin, V., Melis, E., Chen, C., van Donk, S., Benden, D., & Poot, M. J. M. (2025). *Population level effects of displacement of marine birds due to offshore wind energy developments, KEC 5*.
<https://research.wur.nl/en/publications/population-level-effects-of-displacement-of-marine-birds-due-to-o>
- Sovon. (2024). *A199 Zeekoet niet-broedvogel (Bouwsteen)*.
- Sportvisserij Nederland. (2023, June 29). *Steur na uitzet direct vertrokken uit de Biesbosch*.
<https://www.sportvisserij nederland.nl/actueel/nieuws/26373/Steur%20na%20uitzet%20direct%20vetrokken%20uit%20de%20Biesbosch.html>
- Stienen, E. W., Van Waeyenberge, J., Kuijken, E., & Seys, J. (2007). Trapped within the corridor of the Southern North Sea: The potential impact of offshore wind farms on seabirds. *Birds and Wind Farms. Risk Assessment and Mitigation. 1st Ed. Madrid: Quercus*, 71–80.
- Tamis, J. E., Karman, C. C., de Vries, P., Jak, R G, & Klok, C. (2011). *Offshore olie-en gasactiviteit en Natura 2000. Inventarisatie van mogelijke gevolgen voor de instandhoudingsdoelen van de Noordzee*.
- 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.
- Taupp, T. (2022a). Against all odds: Harbor porpoises intensively use an anthropogenically modified estuary. *Marine Mammal Science*, 38(1), 288–303.
- Taupp, T. (2022b). Against all odds: Harbor porpoises intensively use an anthropogenically modified estuary. *Marine Mammal Science*, 38(1), 288–303.
- Ter Hofstede, R., & Baars, J. (2006). Basiskaarten benthos en vis. Deel A: Verspreidingskaarten. Deel B: Beheer en Onderhoud. Deel C: Factsheets. (No. C042/06). *IMARES*.

- Thomsen, F., Lüdemann, K., Kafemann, R., & Piper, W. (2006). *Effects of Offshore Wind Farm Noise on Marine Mammals and Fish*.
- Tiano, J. C., Reijden, van der, K. J., O'Flynn, S., Beauchard, O., Ree, van der, S., Wees, van der, J., Ysebaert, T., & Soetaert, K. (2020). Experimental bottom trawling finds resilience in large-bodied infauna but vulnerability for epifauna and juveniles in the Frisian Front. *Marine Environmental Research*, 159.
- Tillin, H., & Ashley, M. (2018). *Polychaetes and Angulus tenuis in littoral fine sand*.
https://plymsea.ac.uk/id/eprint/8665/1/marlin_habitat_1170_2019-03-12.pdf
- TNO. (2015). *Cumulatieve effecten van impulsief geluid op zeezoogdieren* (No. R10335; p. 85).
- Todd, V. L., Todd, I. B., Gardiner, J. C., Morrin, E. C., MacPherson, N. A., DiMarzio, N. A., & Thomsen, F. (2015). A review of impacts of marine dredging activities on marine mammals. *ICES Journal of Marine Science*, 72(2), 328–340.
- Tougaard, J., Wright, A. J., & Madsen, P. T. (2015). Cetacean noise criteria revisited in the light of proposed exposure limits for harbour porpoises. *Marine Pollution Bulletin*, 90(1–2), 196–208.
- Tulp, I., Chen, C., & Vrooman, J. (2022). *The nursery function of the Ems estuary for fish*. Wageningen Marine Research.
- Van Asch, M., & Troost, K. (2014). *Beantwoording helpdeskvraag "Ligging meetlocaties benthos op de Noordzee"* (No. C053.14). Imares Wageningen UR. <https://edepot.wur.nl/299219>
- van Bemmelen, De Jong, J. W., Arts, F. A., Beuker, D., Engels, B. W. R., Hoekstein, M. S. J., van der Horst, Y., Kuiper, K., K., Leemans, J., Sluijter, M., van Straalen, K. D., Wolf, P. A., & Fijn, R. C. (2024, January 31). *Verspreiding, abundantie en trends van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2022-2023*. RWS-Centrale Informatievoorziening BM 23.32. Waardenburg Ecology Rapportnr. 23-443. Waardenburg Ecology & Deltamilieu Projecten, Culemborg.
- Van Bemmelen, R., Geelhoed, S., & Leopold, M. (2009). *Vogeltellingen Bruine Bank september 2009: Aanvullende beschermde gebieden op de Noordzee*. IMARES.
- van Bemmelen, R. S., Leopold, M. F., & Arts, F. A. (2013). Alken en zeekoeten op het Friese Front. (No. C160/13). IMARES.

- van Damme, C., Hoek, R., Beare, D., Bolle, L., Bakker, C., Barneveld, E., Lohman, M., Os-Koomen, E., Nijssen, P., Pennock, I., & Tribuhl, S. (2011). Sonic impact: A precautionary assessment of noise pollution from ocean seismic surveys. *IMARES. Report Number C098/11*.
- van der Knaap, I., Reubens, J., Thomas, L., Ainslie, M. A., Winter, H. V., Hubert, J., Martin, B., & Slabbekoorn, H. (2021). Effects of a seismic survey on movement of free-ranging Atlantic cod. *Current Biology*, 31(7), 1555–1562.
- van der Knaap, I., Slabbekoorn, H., Moens, T., Van den Eynde, D., & Reubens, J. (2022). Effects of pile driving sound on local movement of free-ranging Atlantic cod in the Belgian North Sea. *Environmental Pollution*, 300, 118913. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.118913>
- Van Der Reijden, K. J., Govers, L. L., Koop, L., Damveld, J. H., Herman, P. M., Mestdagh, S., Piet, G., Rijnsdorp, A. D., Dinesen, G. E., & Snellen, M. (2021). Beyond connecting the dots A multi-scale, multi-resolution approach to marine habitat mapping. *Ecological Indicators*, 128, 107849.
- Van Der Reijden, K. J., Koop, L., O'Flynn, S., Garcia, S., Bos, O. G., van Sluis, C., Maaholm, D. J., Herman, P. M., Simons, D. G., Olf, H., & Ysebaert, T. (2019). *Discovery of Sabellaria spinulosa reefs in an intensively fished area of the Dutch Continental Shelf, North Sea. Journal of Sea Research*, 144, pp.85-94.
- Van Donk, S., Van Bemmelen, R., Chen, C., Tulp, I., & Melis, E. (2024). *Seabird maps of the North Sea: A short description of methodology*. Wageningen Marine Research. <https://doi.org/10.18174/657263>
- van Duren, L. A., Gittenberger, A., Smaal, A. C., van Koningsveld, M., Osinga, R., van de Lelij, J. C., & De Vries, M. B. (2016). *Rijke riffen in de Noordzee: Verkenning naar het stimuleren van natuurlijke riffen en gebruik van kunstmatig hard substraat*. https://www.researchgate.net/profile/Mark_Van_Koningsveld/publication/309722406_Rijke_riffen_in_de_Noordzee_verkenning_naar_het_stimuleren_van_natuurlijke_riffen_en_gebruik_van_kunstmatig_hard_substraat/links/585d46a808ae8fce48fe5ce7/Rijke-riffen-in-de-Noordzee-verkenning-naar-het-stimuleren-van-natuurlijke-riffen-en-gebruik-van-kunstmatig-hard-substraat.pdf
- van Eldik, Z., & Pessers, R. (2024). *Nederlandse samenvatting Gunstige referentiewaarden voor Natura 2000-habitattypen en soorten en de doorvertaling naar landelijke doelstellingen: Een verkenning van benaderingen en prioriteiten in 15 Europese landen*.

- van Emmerik, W. A. M. (2016). Biologische factsheets trekvisen Haringvliet en Voordelta. Onderdeel van Droomfondsproject Haringvliet. *Deelproject Visserij. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.*
- van Kessel, N., Binnendijk, E., & Kroes, M. (2022, February). Zeldzame parasitaire zeeprík plant zich mogelijk voort in de Niers in Limburg. *Nature Today*. <https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=28691>
- Van Mastrigt, A., Sierdsma, F., Kwakkel, J., Moons, S., Van Oostveen, M., & Mulder, S. (2019). *Nadere Effectenanalyse Friese Front NEA NoordZEE-EEZ.*
- Van Ryckegem, G., & Soors, J. (2018). Tweekleppigen (Bivalvia) in de Zeeschelde. *Verkennde Monitoring En Potentiële Rol van Schelpdieren in de Boven-Zeeschelde. Rapporten van Het Instituut Voor Natuur-En Bosonderzoek.*
- Vis, H., Kemper, J., Brevé, A., Breukelaar, B., & Blom, E. (2016). Migration behaviour and habitat preference of 3-5 year old European Sturgeon (*Acipenser sturio*) in the Rhine River 2015. *Composition: VisAdvies BVWageningen Marine Research, Sept 2016.*
- Visser, S., de Bruijne, W., Houben, B., Roels, B., & Brevé, N. (2020). *First Action Plan for the European Sturgeon (Acipenser sturio) for the Lower Rhine.* LIFE IP Deltanatuur. <https://life-ip-deltanatuur.nl/file/download/946dcd93-0fef-461f-8dd9-0e49f117c330/first-sturgeon-action-plan-for-the-lower-rhine-october-2020.pdf>
- Vogelbescherming. (n.d.-a). *Alk Razorbill, Alca torda—Alken (Alcidae).*
- Vogelbescherming. (n.d.-b). *Drieteenmeeuw Black-legged Kittiwake, Rissa tridactyla—Meeuwen (Laridae).*
- Vogelbescherming. (n.d.-c). *Dwergmeeuw Little Gull, Hydrocoloeus minutus—Meeuwen (Laridae).*
- Vogelbescherming. (n.d.-d). *Grote jager Great Skua, Stercorarius skua—Jagers (Stercorariidae).*
- Vogelbescherming. (n.d.-e). *Grote mantelmeeuw Great Black-backed Gull, Larus marinus—Meeuwen (Laridae).*
- Vogelbescherming. (n.d.-f). *Grote stern Sandwich Tern, Sterna sandvicensis—Sterns (Sternidae).*
- Vogelbescherming. (n.d.-g). *Kleine mantelmeeuw Lesser Black-backed Gull, Larus fuscus—Meeuwen (Laridae).*
- Vogelbescherming. (n.d.-h). *Noordse stormvogel Northern Fulmar, Fulmarus glacialis—Stormvogels (Procellariidae).*

- Vogelbescherming. (n.d.-i). *Roodkeelduiker Red-throated Loon, Gavia stellata—Duikers (Gaviidae)*.
- Vogelbescherming. (n.d.-j). *Visdief Common Tern, Sterna hirundo—Sterns (Sternidae)*.
- Voigt, C. C., Rehnig, K., Lindecke, O., & Pētersons, G. (2018). Migratory bats are attracted by red light but not by warm-white light: Implications for the protection of nocturnal migrants. *Ecology and Evolution*, 8(18), 9353–9361.
- Voigt, C. C., Roeleke, M., Marggraf, L., Pētersons, G., & Voigt-Heucke, S. L. (2017). Migratory bats respond to artificial green light with positive phototaxis. *PLoS One*, 12(5), e0177748.
- Wageningen Marine Research. (2024, November 4). *Jaarlijkse telling: Afname zeehondenpopulatie Waddenzee*. <https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/onderzoeksinstituten/marine-research/show-marine/jaarlijkse-telling-afname-zeehondenpopulatie-waddenzee.htm>
- Wahlberg, M., & Westerberg, H. (2005). Hearing in fish and their reactions to sounds from offshore wind farms. *Marine Ecology Progress Series*, 288, 295–309.
- Wang, S. V., Wrede, A., Tremblay, N., & Beermann, J. (2022). Low-frequency noise pollution impairs burrowing activities of marine benthic invertebrates. *Environmental Pollution*, 310, 119899. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.119899>
- Weiffen, M., Möller, B., Mauck, B., & Dehnhardt, G. (2006). Effect of water turbidity on the visual acuity of harbor seals (*Phoca vitulina*). *Vision Research*, 46(11), 1777–1783.
- Wenger, A. S., Harvey, E., Wilson, S., Rawson, C., Newman, S. J., Clarke, D., Saunders, B. J., Browne, N., Travers, M. J., Mcilwain, J. L., & others. (2017). A critical analysis of the direct effects of dredging on fish. *Fish and Fisheries*, 18(5), 967–985.
- Wiersinga, W., van der Wal, J., Jak, R., & Baptist, M. (2011). *Vier kijkrichtingen voor de mariene natuur in 2040: Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011*. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
- Wijnhoven, S. (2023). *Berekening van verlies en verstoring van benthisch habitat onder invloed van activiteiten en structuren. Achtergrondrapport ten behoeve van Mariene Strategie deel 1 met betrekking tot KRM beoordelingen D6 (fysieke verstoring benthische habitats) en D7 (hydrografische verstoringen)*. Ecoauthor Report Series 2023 - 05, Heinkenszand, The Netherlands.

- Wijsman, J. W., Prins, T. C., Moons, J. S., & Herman, P. M. (2023). Changed sediment composition prevents recovery of macrobenthic community four years after a shoreface nourishment at the Holland coast. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 293, 108521.
- Winter, H. V., Griffioen, A., & van Keeken, O. A. (2014). Vismigratierivier: Bronnenonderzoek naar gedrag van vis rond zoet-zout overgangen. *IMARES. In Opdracht van Dienst Landelijk Gebied/ Programma Naar Een Rijke Waddenzee/ De Nieuwe Afsluitdijk. Rapport C035/14.*
- 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), 20172314.
- Witbaard, R. (2009). De noordkromp. *De Levende Natuur*, 110(6), 263–265.
- Witbaard, R., Parmentier, B., & Herman, P. (2024). *Distribution of Sandeel (Ammodytes sp.) in the Dutch North Sea* (Nos. 11210234-000-ZKS-0001; p. 34). Deltares.
- World Organisation of Dredging Associations. (2013). *Technical Guidance on: Underwater Sound in Relation to Dredging.*
- Yurk, H., & Trites, A. (2000). Experimental attempts to reduce predation by harbor seals on out-migrating juvenile salmonids. *Transactions of the American Fisheries Society*, 129(6), 1360–1366.
- Zamon, J. E., Phillips, E. M., & Guy, T. J. (2014). Marine bird aggregations associated with the tidally-driven plume and plume fronts of the Columbia River. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 107, 85–95.
- Zoetemeyer, R., Daan, N., & van Emmerik, W. (2009). *Veldgids de Nederlandse zeevissen*. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- Zoogdierverseniging. (n.d.-a). *Bruinvis—Zeezoogdieren Walvisachtigen*.
<https://www.zoogdierverseniging.nl/zoogdiersoorten/bruinvis#:~:text=De%20bruinvis%20moet%20boven%20water,minuten%20onder%20water%20te%20verdwijnen>.
- Zoogdierverseniging. (n.d.-b). *Gewone zeehond*.
<https://www.zoogdierverseniging.nl/zoogdiersoorten/gewone-zeehond>

Bijlagen

A1 Bird monitoring protocol

Bird Monitoring Protocol

Rev No.	Details	Date	Author	Checked

1.0 PURPOSE

This Bird Monitoring Protocol (the “Protocol”) provides a system for monitoring bird activities around off shore platforms and is meant to support the decision-making with respect to clean up and well testing (flaring) during periods of increased bird migration activities.

2.0 SCOPE

This Protocol is applicable to drilling activities in the Dutch Continental Shelf.

3.0 BACKGROUND

Several months a year large flocks of birds cross the North Sea, either coming from the North (Greenland, Iceland or Scandinavia) or the South (Africa, Central/South Europe). Migration levels are typically higher in the period September until April. Bird migration mostly takes place during night time (twilight – dawn).

A possible effect for birds is attraction and sometimes collisions with infrastructure associated with lights and flares. Poor weather such as fog, and low cloud cover can exacerbate the effect of nocturnal attraction to lights.

Flare operations will be planned during day-time. Flaring shall start during day light and ideally stop at dawn to minimize flaring time during the night. If and to the extent flaring has to continue after dawn a bird risk evaluation will take place.

Advice on risk of bird migration will be requested from an independent, qualified bird watcher who is located on-shore. During the period of well testing (flaring) the bird watcher will provide a bird migration risk profile relevant for the drilling location. The flare operations will be adjusted, based on the risk profile.

4.0 RESPONSIBILITIES

Drilling superintendent:

- Responsible to inform all parties on longer term planning of flaring operations.

Drilling supervisor

- Informs the bird watcher not later than 48 hours prior to start flaring
- Has a deciding role with respect to flaring operations

Bird watcher:

- Will be based onshore.
- Will send information and a risk evaluation on bird-migration by e-mail to the Drilling supervisor with cc to the Drilling superintendent.
- Has an advisory role with respect to flaring operations
- Will be independent and qualified as prescribed in the WNB-permit.

Offshore Bird watcher:

- will be appointed when bird migration during the night time is to be expected (medium risk)

- in case birds are coming close to the flare or enter the flare, the bird watcher will inform the Drilling supervisor immediately.

5.0 PROCEDURE

1. Drilling superintendent informs bird watcher 10 days before expected flare operations (1st notification)
2. Drilling supervisor informs bird watcher 48 hours before expected flare operations (2nd notification)
3. Bird watcher sends daily “bird migration risk profile” to drilling supervisor. There are 4 risk categories:
 - a. No risk. No active offshore bird monitoring required.
 - b. Low risk. No active offshore bird monitoring required. Increased alertness during flare operations.
 - c. Medium risk. Continuous monitoring of bird movements required by offshore bird watcher. In case of birds flying close or into the flare, stop flaring operations.
 - d. High risk. No flaring allowed.

6.0 CONTACT INFORMATION

Bird Watcher	E-mail
	Tel
Drilling Superintendent	E-mail
	Tel
Drilling Supervisor	E-mail
	Tel

A2 Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebied Friese Front

Tabel A2-1. Instandhoudingsdoelstellingen Friese Front (ministerie LNV, 2024). Landelijke staat van instandhouding (SVI): + gunstig, - matig ongunstig, -- zeer ongunstig. Doelstellingen: = behoud, > uitbreiding/verbetering.

	Landelijke SVI	Doelst. oppervlak	Doelst. kwaliteit	Doelst. populatie
A199 - Zeekoet	+	=	=	=

A3 Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebied Noordzeekustzone

Tabel A3-1. Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebied Noordzeekustzone (Ministerie LNV 2021). Landelijke staat van instandhouding (SVI): + gunstig, - matig ongunstig, -- zeer ongunstig. Doelstellingen: = behoud, > uitbreiding/verbetering.

Instandhoudingsdoelstellingen		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels
Habitattypen						
H1110B	Permanent overstroomde zandbanken (Noordzee-kustzone)	-	=	>		
H1140B	Slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone)	+	=	=		
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	-	=	=		
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	+	=	=		
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	-	=	=		
H2110	Embryonale duinen	+	=	=		
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	=	=		
Habitatrichtlijnsoorten						
H1095	Zeeprik	-	=	=	>	
H1099	Rivierprik	-	=	=	>	
H1103	Fint	--	=	=	>	
H1351	Bruinvis	+	=	>	=	
H1364	Grijze zeehond	+	=	=	=	
H1365	Gewone zeehond	+	=	=	=	
H1903	Groenknolorchis	--	=	=	=	
Broedvogels						
A137	Bontbekplevier	-	=	=	20	
A138	Strandplevier	--	>	>	30	
A195	Dwergstern	--	>	>	20	
Niet-broedvogels						
A001	Roodkeelduiker	-	=	=		behoud
A002	Parelduiker	?	=	=		behoud
A017	Aalscholver	+	=	=		1900
A048	Bergeend	+	=	=		520

Instandhoudingsdoelstellingen		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels
A062	Toppereend	--	=	=		behoud
A063	Eider	--	=	=		26200
A065	Zwarte zee-eend	-	=	=		51900
A130	Scholekster	--	=	=		3300
A132	Kluut	-	=	=		120
A137	Bontbekplevier	+	=	=		510
A141	Zilverplevier	+	=	=		3200
A143	Kanoet	-	=	=		560
A144	Drieteenstrandloper	-	=	=		2000
A149	Bonte strandloper	+	=	=		7400
A157	Rosse grutto	+	=	=		1800
A160	Wulp	+	=	=		640
A169	Steenloper	--	=	=		160
A177	Dwergmeeuw	-	=	=		behoud

A4 Relevante natuurwaarden

In deze bijlage is per soortgroep beschreven welke beschermde of bedreigde soorten in of nabij het projectgebied voorkomen of verwacht kunnen worden.

A4.1 Bodemdieren

Benthos is de verzamelnaam voor diverse bodemdieren die samen een gemeenschap vormen. Deze bodemgemeenschap is een samenstelling van endobenthos (levend in de bodem, veelal wormen, vlokreeften en schelpdieren) en epibenthos (levend op de bodem, veelal zeesterren, slangsterren en krabben). Het voorkomen van benthos wordt bepaald door abiotische factoren zoals samenstelling van het sediment, dynamiek van het milieu, troebelheid van het water, waterdiepte, voedselaanbod, organische belasting, predatie en watertemperatuur. Over het algemeen is de biodiversiteit van bodemsoorten hoger in het noordelijk deel van het NCP, met name bij de Doggersbank en Oestergronden (Bos et al., 2011).

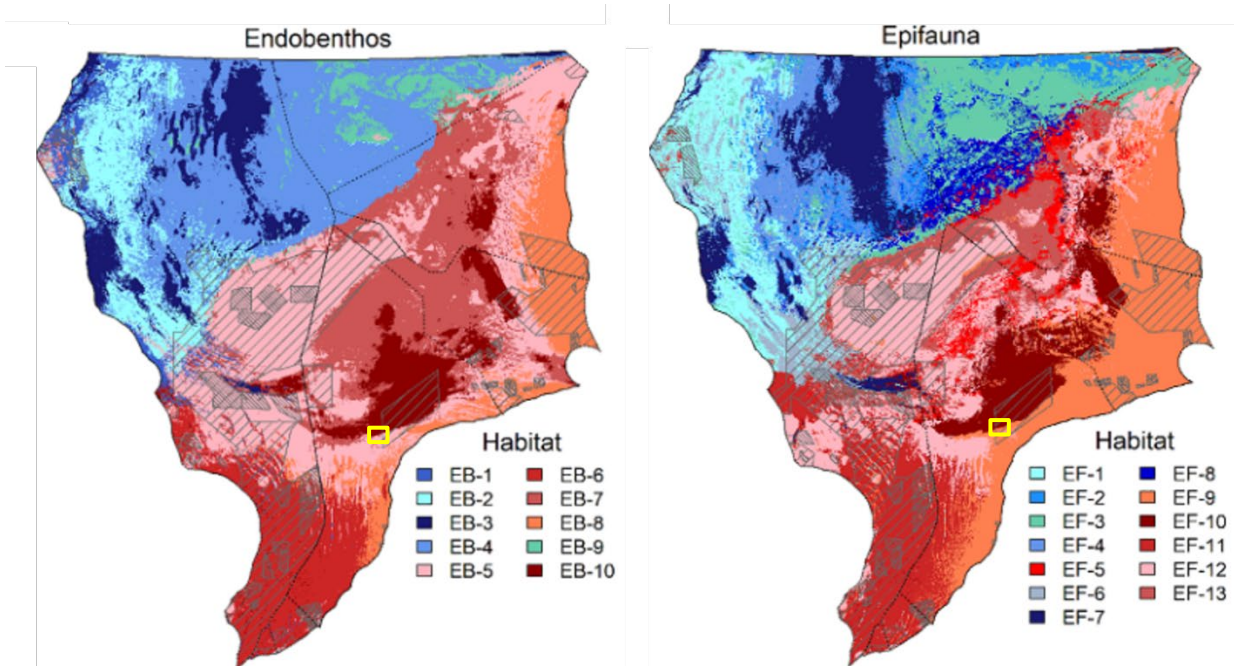
In 2021 is een studie gepubliceerd waarin verschillende bodemhabitats in kaart zijn gebracht voor het zuidelijk deel van de Noordzee (Van der Reijden et al., 2021). Bij dit onderzoek is door middel van een statistisch model onderscheid gemaakt tussen bodemgemeenschappen, waarbij een indicatie wordt gegeven van dominante soorten per bodemhabitat en de bepalende factoren die bijdragen aan het vormen van een specifieke bodemgemeenschap.

Endobenthos

Rond het projectgebied komt de endobenthische habitat EB-5 voor (Figuur A4-1, linker kaart). De dominante soorten die in deze habitats leven zijn voornamelijk borstelwormen (*Myriochele spp.*), ringwormen (*Magelona spp.*), vlokreeften (*Bathyporeia elegans*, *Bathyporeia tenuipes*) en de draadarmige slangster (*Amphiura filiformis*). Habitat EB-5 wordt gekenmerkt door relatief ondiepe wateren die worden omgeven door diepere wateren met daarbij hoge golfdynamiek waardoor het sediment veel beroerd wordt. Hierdoor is er beperkte stratificatie en een hoge variatie in saliniteit en temperatuur (Van der Reijden et al., 2021).

Epibenthos

Rond het projectgebied komen de epibenthische habitats EF-9 en EF-10 voor (Figuur A4-1, rechter kaart). Deze habitattypen worden, net als EB-5, gekenmerkt als ondiep gelegen gebied omgeven door diepere wateren dat onderhevig is aan een hoge golfdynamiek waardoor het sediment veel beroerd wordt. Hierdoor is er beperkte stratificatie en een hoge variatie in saliniteit en temperatuur (Van der Reijden et al., 2021). In deze habitattypen zijn de volgende soorten veelvoorkomend: verschillende soorten slangsterren (*Ophiura albida*, *O. ophiura*, *Amphiura chiajei*), het breedbladig mosdiertje (*Flustra foliacea*), de gewone zeester (*Asterias rubens*), de dodemansduim (*Alcyonium digitatum*), de korfschelp (*Corbula gibba*), de penhoren (*Turritella communis*) en de zeeklit (*echinocardium cordatum*).

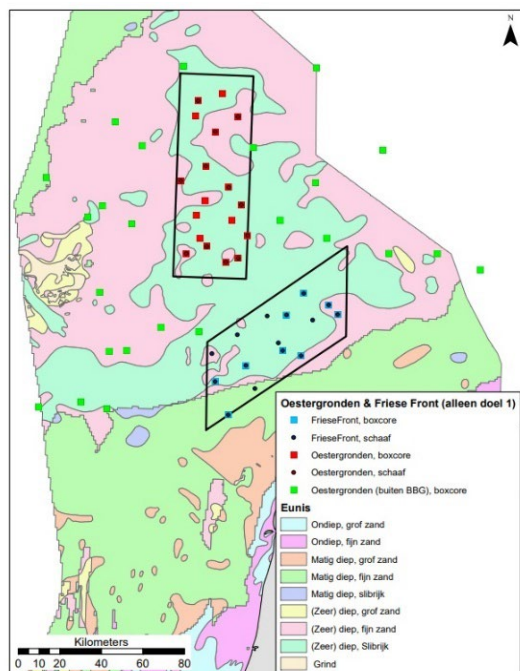


Figuur A4-1. Ruimtelijke distributie van bodemhabitats in de zuidelijke Noordzee. Het projectgebied is indicatief weergegeven met de gele vierkanten. (a) Distributie van endobenthos habitats. Rond het projectgebied komen de habitats EB-5 en EB-8 voor. (b) Distributie van de epifauna habitats. Rond het projectgebied komen de habitats EF-9 en EF-12 voor.

In het Friese front komen waterstromen vanuit het noorden en zuiden samen wat tot een front leidt, waarbij de botsing van deze waterstromingen zorgt voor een lagere stroomsnelheid. Als gevolg kan organisch materiaal dat eerst door de stroming werd meegevoerd, neerdalen op de bodem. Dit zorgt ervoor dat er in het Friese front een voedselrijke bodem en een heterogene sediment verspreiding is, wat voor een rijk en divers bodemleven zorgt (Tiano et al., 2020). Dit rijke bodemleven ligt ongeveer tussen de 30 en 40 meter diep. Daarnaast zorgt het getijdenfront in het gebied voor een lokale verhoging van de primaire productie; dit vormt de bron van de rijke biodiversiteit in het Friese front (Slijkerman et al., 2013).

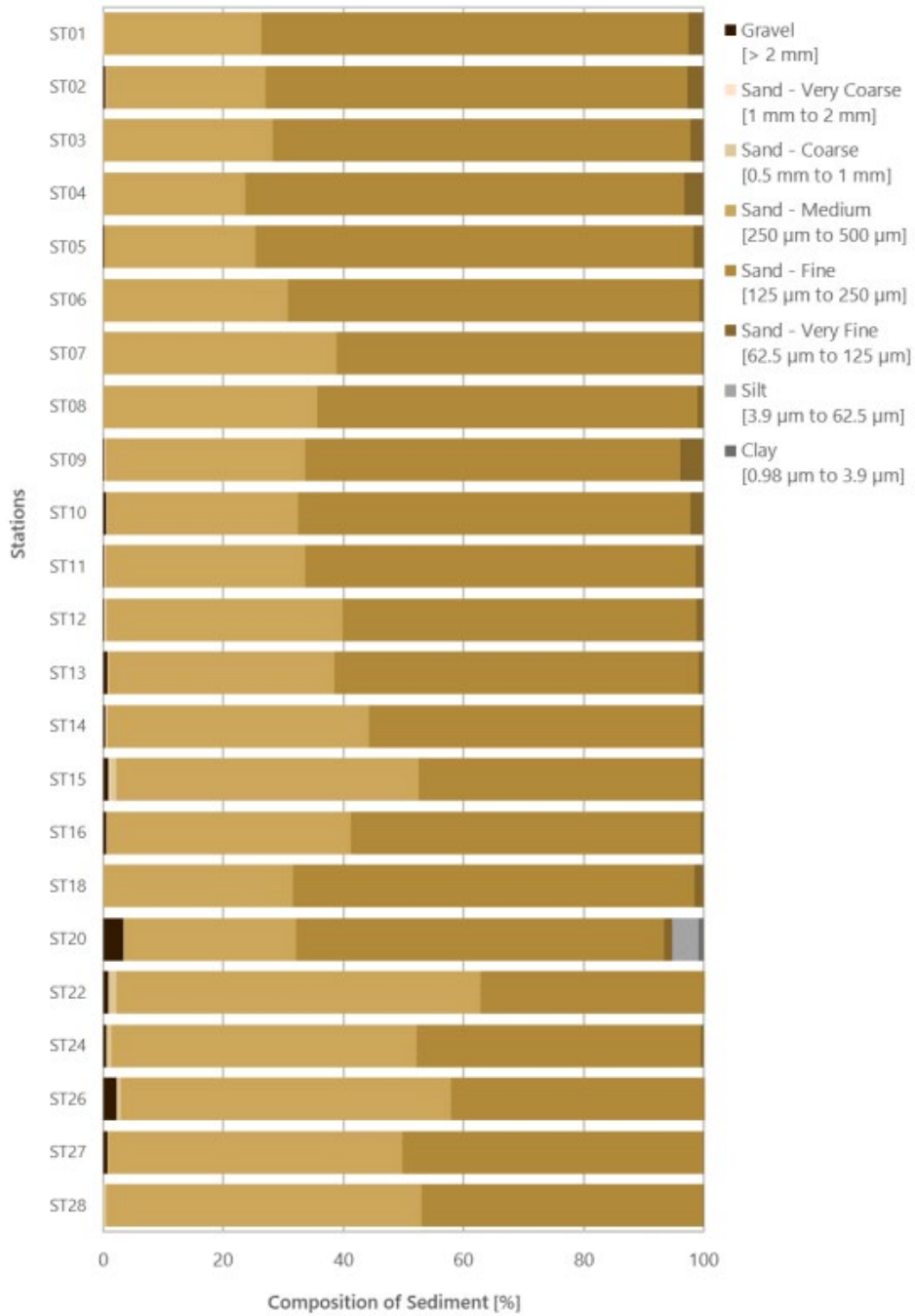
Sedimentsamenstelling

Binnen het Friese front zijn verschillende sedimenttypen te vinden. In het zuiden en noordoosten van het front is het sediment vrij fijn zandig, terwijl het in het midden fijner en slibrijker is (zie Figuur A4-2, Van Asch & Troost, 2014).

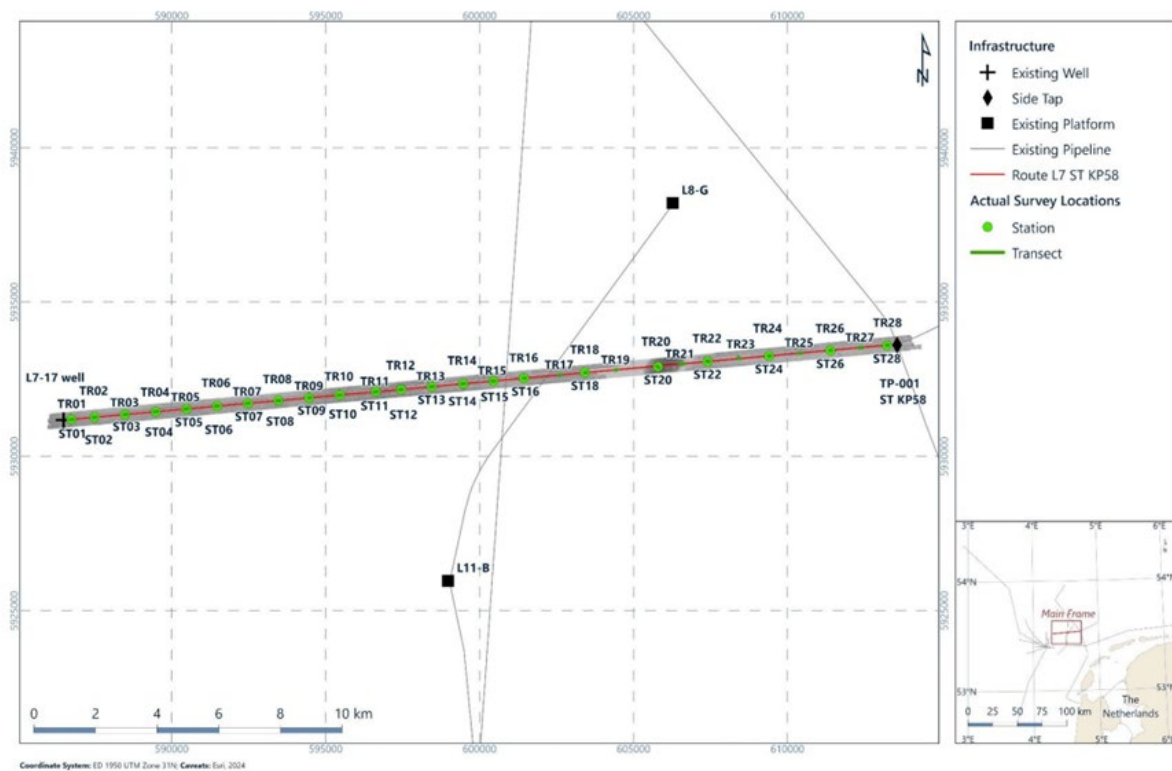


Figuur A4-2. Monsterlocaties en sediment typen op het Friese front en Centrale Oostergonden (van Asch & Troost, 2014).

In opdracht van Eni Energy heeft Fugro daarnaast onderzoek gedaan naar de specifieke sedimentsamenstelling op het tracé van de L7-17 put tot aan het eindpunt van de nieuw aan te leggen zeeleiding (Figuur A4-3). Uit de survey is gekomen dat de compositie van het sediment in het projectgebied grotendeels vergelijkbaar is op elk van de monsterlocaties (Figuur A4-4). Op alle monsterlocaties bestaat het grootste deel van het sediment uit zand (gemiddeld 99,23 %) met kleinere fracties van grind (gemiddeld 0,54 %) en klei/silt (0,23 %). De gemiddelde korrelgrootte van het sediment is 231 μm .



Figuur A4-3. Onderzoekstracé naar de sedimentsamenstelling in het projectgebied (Fugro, 2024).



Figuur A4-4. Compositie van het sediment op de verschillende monsterlocaties binnen het projectgebied (Fugro, 2024).

Karakteristieke soorten

Een factsheet van Fey-Hofstede & Witbaard (2013) beschrijft een aantal karakteristieke soorten in het Friese Front. Onder deze soorten spelen de draadarmige slangster (*Amphiura filiformis*), de moddergarnaal (*Callianassa subterranea*) en de harige molkreeft (*Upogebia deltaura*) een belangrijke rol. Deze gravende bodemdieren bevorderen de uitwisseling van nutriënten vanuit de bodem naar de waterkolom. Daarnaast wordt het Friese Front ook gekenmerkt door grote hoeveelheden schelpdieren (Fey-Hofstede & Witbaard, 2013).

Samenstelling macrobenthos

De studie van Fugro (2024) toont aan dat er in het projectgebied verschillende taxonomische groepen macrobenthos voorkomen (Tabel A4-1). De macrobenthos samenstelling bestaat voor het grootste deel uit individuen van de groepen Annelida (28,1 %), Arthropoda (32,5 %) en Mollusca (36,4 %). Echinodermata komen beperkt voor in het projectgebied (1.1%). Verspreid over de verschillende monsterlocaties zijn de tien meest dominant voorkomende taxa: Halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*), kniksprietkreeftjes (*Bathyporeia elegans* en *B. tenuipes*), Magelona borstelworm (*Magelona johnstoni*), Nephtys borstelworm (*Nephtys cirrosa*), Sigalion borstelworm (*Sigalion mathildae*), rechtsgestreepte platschelp (*Fabulina fabula*), Noordelijke zandkokerworm (*Spiophanes bombyx*), snoerwormen (fyllum *Nemertea*) en de vlokreeft (*Pontocrates moorei*).

Tabel A4-1. Taxonomische groepen macrobenthos in het projectgebied (Fugro, 2024).

Taxonomic Group	Number of Taxa	Composition of Taxa [%]*	Abundance	Composition of Individuals [%]*
Annelida	26	33.8	1390	28.1
Arthropoda	30	39.0	1607	32.5
Mollusca	14	18.2	1803	36.4
Echinodermata	4	5.2	53	1.1
Other phyla	3	3.9	95	1.9
Total	77	100	4948	100

Notes
 Macrofaunal samples were processed through a 0.5 mm sieve
 Other phyla include: Cnidaria, Nemertea, and Chordata
 * = Percentages expressed to 1 decimal place and, due to numerical rounding, values presented may not equate to 100 %
 † = Rationalised data across the survey area, excluding the reference station

Samenstelling epifauna

De studie van Fugro (2024) toont aan dat de meest voorkomende epifauna soorten in het projectgebied de gewone slangster (*Ophiura ophiura*) en heremietkreeften (*Paguridae*) zijn. Minder algemeen voorkomend zijn zeesterren (*Asteroidea* waaronder *Asterias rubens*, *Astropecten irregularis*), krabben (*Brachyura* waaronder *Corystes cassivelaunus*, *Goneplax rhomboides*, en *Liocarcinus sp.*), anemonen (*Actiniaria* waaronder *Metridioidea*), en zee-egels (*Echinoidea* waaronder *Echinocardium sp.*, *Psammechinus miliaris*, en *Spatangoidea*).

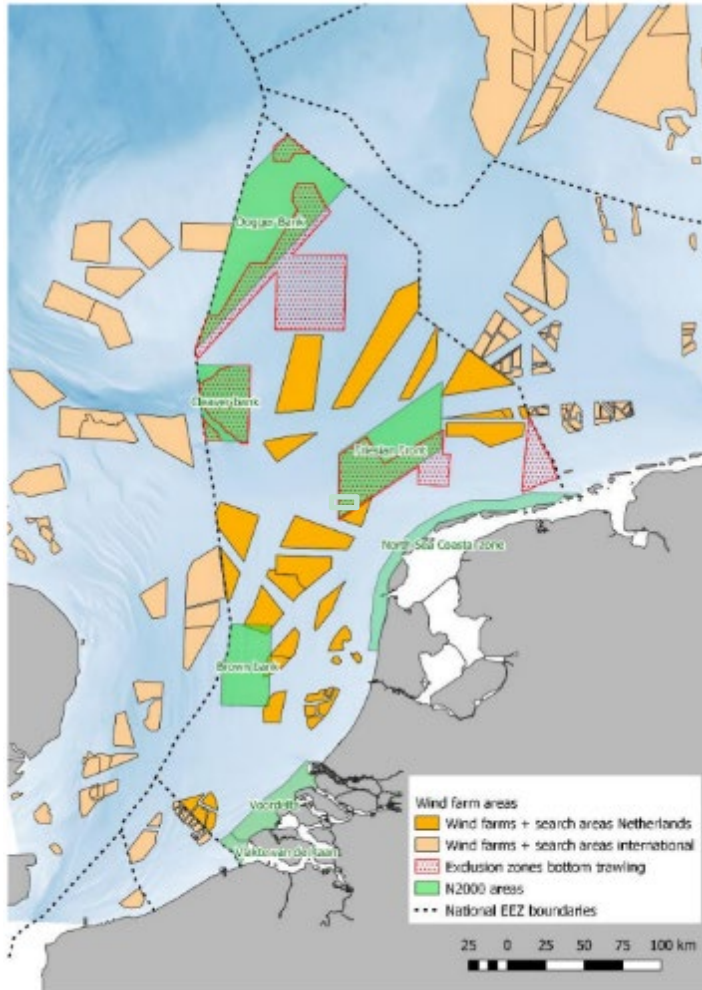
OSPAR soorten

In de OSPAR-lijst zijn een aantal benthos soorten opgenomen, waaronder de noordkromp (*Arctica islandica*), platte oester (*Oostrea edulis*) en purperslak (*Nucella lapillus*). De noordkromp wordt aangetroffen in slibrijke en fijnzandige bodems op dieptes van 20 tot meer dan 100 meter. De dichtheden van de noordkromp zijn het hoogst ten noorden van de Oestergronden en ten zuiden van de Doggersbank. De noordkromp is op dit moment vrijwel verdwenen uit het Friese front, de invoering van een beschermd gebied voor het bodemleven zou voor de noordkromp weinig toevoegen aangezien deze al uit het gebied verdwenen is (Witbaard, 2009). De purperslak komt met name in de kustzone en de deltaxwateren voor (Gmelig Meyling, et al., 2006). Bos et al. (2019) hebben gekeken naar biogene riffen op de Noordzee. De platte oester is vooral langs de kust van de Delta en in de Waddenzee aangetroffen (Bos et al., 2019). De purperslak komt vooral voor in het intergetijdengebied. In Nederland komt de purperslak in de Zeeuwse wateren voor en bijna niet in de andere kustgebieden (Hoek-van Nieuwenhuizen et al., 2013). De studie van Fugro (2024) toont aan dat er, met de uitzondering van de op één monsterlocatie waargenomen Noordkromp (*Arctica islandica*), geen OSPAR soorten zijn aangetroffen in het projectgebied.

A4.1.1 Rifvormende soorten

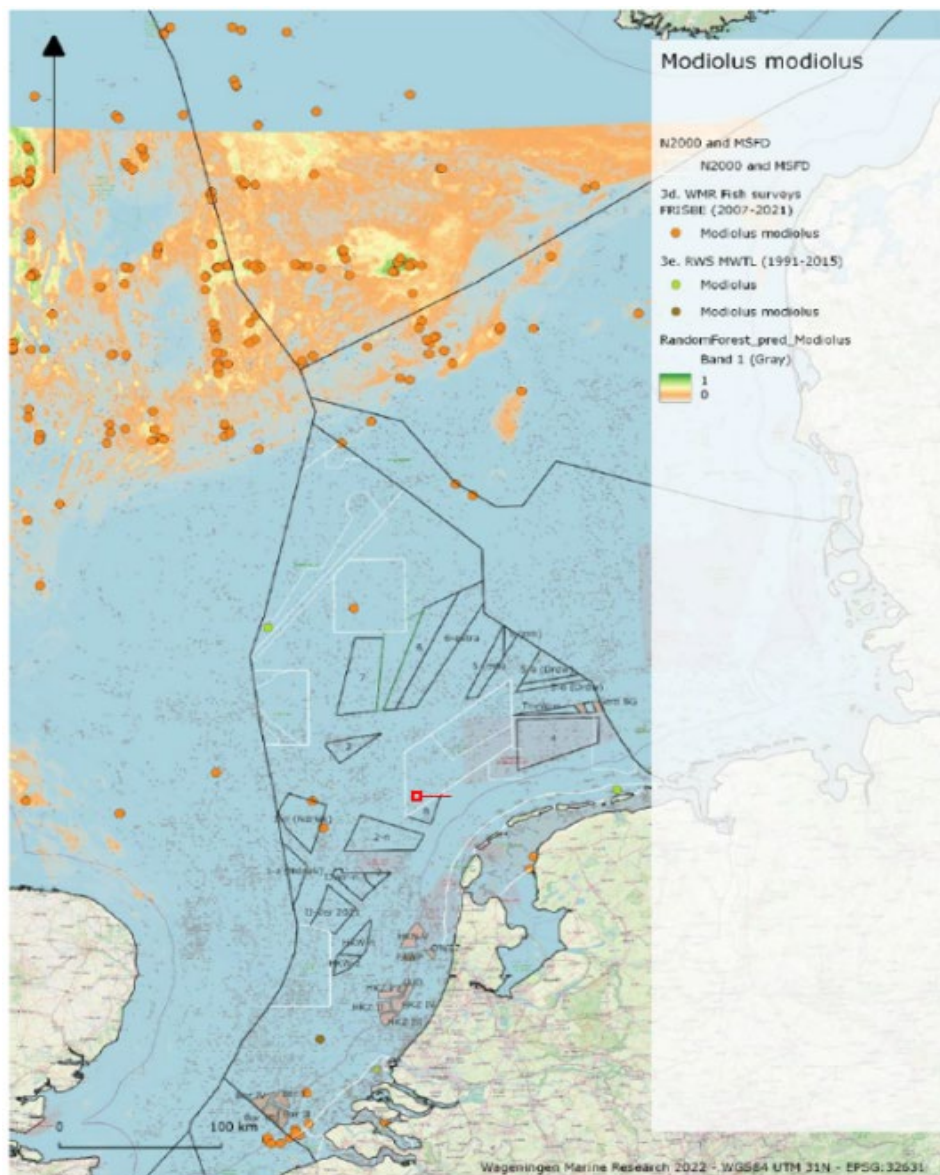
Biogene riffen zijn een van de belangrijkste natuurlijke marine habitats in Noord-Europa. Ze zorgen voor een verhoging in de biodiversiteit (Holt et al., 1998) en waarschijnlijk ook in productie (Peterson et al., 2003). Biogene riffen worden gevormd wanneer er hoge aantallen van de rifbouwende soort aanwezig zijn in de benodigde dichtheden. In de Noordzee zijn er verschillende rifvormende schelpdieren en wormen aanwezig die riffen kunnen vormen. Rifvormende schelpdieren zijn bijvoorbeeld de gewone paardenmossel (*Modiolus modiolus*) en Europese platte oester (*Oostrea edulis*) (Sas, Duren, van, et al., 2023). Voor deze laatste soort

is er momenteel veel aandacht voor herstelprojecten. In het Noordzee akkoord (2020) is afgesproken dat 100 km² van het Friese front wordt gereserveerd voor herstelprojecten van de platte oester. De eerste stap richting herstel van biogene riffen in het NCP is het sluiten van gebieden voor bodem beroerende visserij. Een groot deel van het Friese Front wordt gesloten voor bodemberoerende visserij, zie Figuur A4-5.



Figuur A4-5. Kaart van het NCP waarin (toekomstige) windmolenparken en sluitingen voor bodem beroerende visserij is te zien (Sas et al, 2023). Het projectgebied is indicatief weergegeven met het rode vierkant.

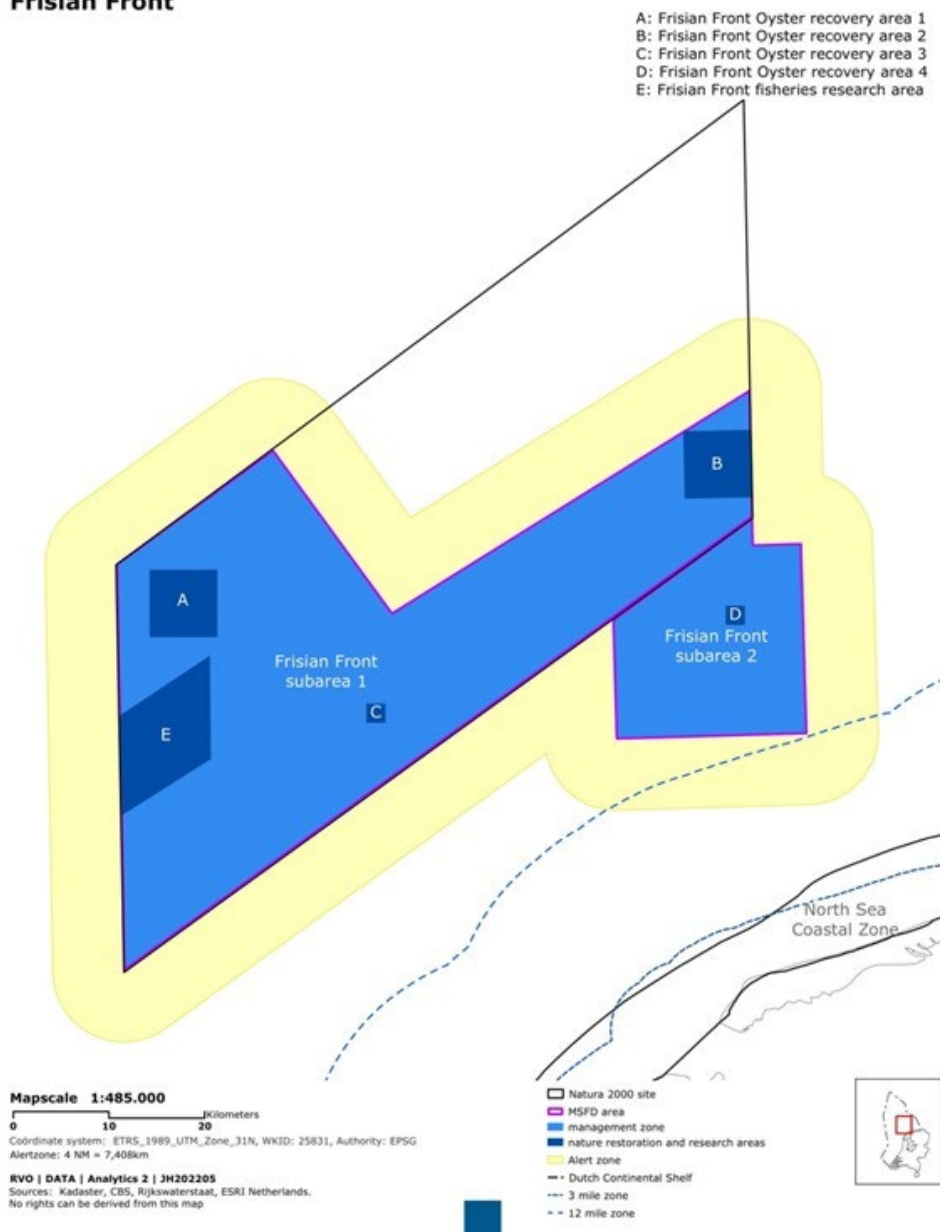
De **gewone paardenmossel** (*Modiolus modiolus*) is ook een rifbouwende soort die in de Noordzee voorkomt. Deze soort houdt van kouder water, en heeft de voorkeur voor modderig tot gravelachtig substraat (Herman & van Rees, 2022a). De meeste modiolus bedden komen dan ook voor in het noordelijk deel van de Noordzee. Er zijn echter ook een aantal bedden voor de Zeeuwse kust, zie Figuur A4-6. De paardenmossel staat vooral onder druk van klimaatverandering en zal met stijgende zeewatertemperaturen waarschijnlijk steeds noordelijker voor gaan komen, zodat hij als het ware uit het NCP gedrukt wordt (Sas, Duren, van, et al., 2023). Uit de studie van Fugro (2024) blijkt dat de gewone paardenmossel niet voorkomt in het projectgebied.



Figuur A4-6. Voorspelde habitat geschiktheid (Herman & van Rees, 2022) en observaties van gewone paardenmossel (*Modiolus modiolus*). (Bos et al, 2023, in prep) uit Sas et al. (2023). Het projectgebied is indicatief weergegeven met een rood vierkant.

De **Europese platte oester** (*Ostrea edulis*) kwam ooit in grote hoeveelheden voor in de Nederlandse Noordzee. Echter, door ziektes en bodemvisserij, is deze tegenwoordig vrijwel volledig verdwenen. Een aantal natuur- en milieuorganisaties zijn bezig met actieve herstelprojecten (Figuur A4-7). Modelleringskaarten die habitat geschiktheid voorspellen geven aan dat het noordelijk deel van het Friese front goed geschikt zou moeten zijn voor de Europese platte oester, maar voor herintroductie moet dan wel eerst een start populatie worden gemaakt en bodemberoerende visserij in het gebied worden gestopt (Sas, Duren, van, et al., 2023).

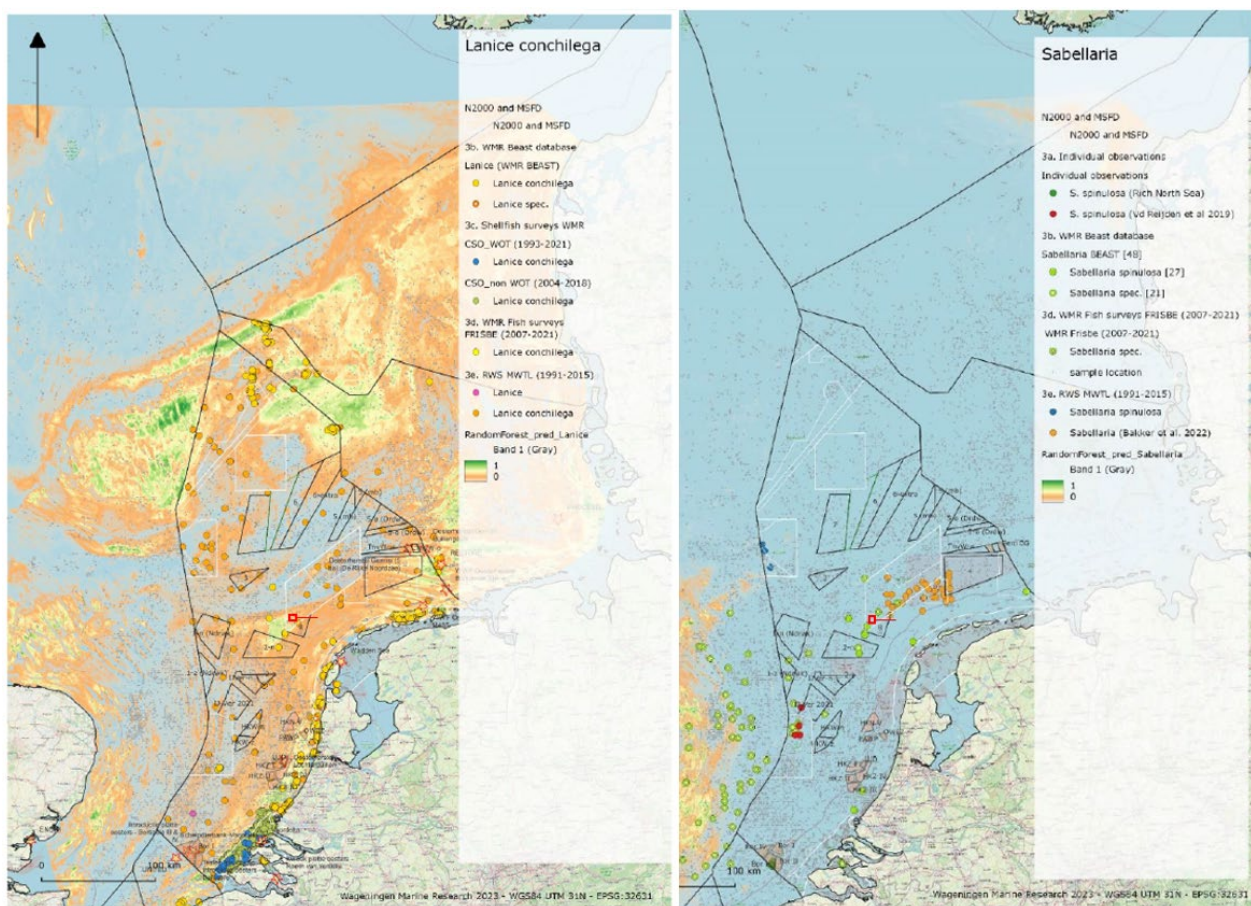
Frisian Front



Figuur A4-7. Oesterherstelgebieden in het Friese Front. A. en B. Oesterherstelgebieden van elk 50 km², C. en D. Pilotgebieden oesterherstel, E. Onderzoek naar impact van bodemberoering.

De **gewone mossel** (*Mytilus edulis*) is een soort die veelvuldig in het NCP voorkomt. Echter komt de gewone mossel in de Noordzee vooral voor op harde substraten, zowel natuurlijke als kunstmatige substraten (wrakken, platforms, en boeien). Op de zeebodem van de Noordzee komen mosselbedden minder vaak voor door het zandige substraat. Hier zal een beginnend mosselbed snel door stormen worden verwijderd. En in meer beschermt gebied zal de predatie van vooral zeesterren een gevaar vormen. Daarom komt de mossel in de open Noordzee vaak voor op kunstmatig hard substraat (Sas et al., 2023). In het zuidelijk deel van het Friese front zijn een aantal mosselbed locaties geconstateerd (Figuur A4-8). Uit de studie van Fugro (2024) blijkt dat de gewone mossel niet voorkomt in het projectgebied.

Biogene riffen kunnen ook gevormd worden door marine wormen, zoals, de **schelpkokerworm** (*Lanice conchilega*) en de **gestekelde zandkokerworm** (*Sabellaria spinulosa*) (Figuur A4-8).



Figuur A4-8. Voorspelde habitat geschiktheid (Herman & van Rees, 2022) en observaties van de rifvormende soorten *Lanice* (Links) en *Sabellaria* (Rechts). (Bos et al, 2023, in prep) uit Sas et al. (2023). Het projectgebied is indicatief weergegeven met een rood vierkant.

De **schelpkokerworm** (*Lanice conchilega*) is een borstelworm die in Nederland geen beschermde status heeft. Toch speelt deze soort een belangrijke rol voor de habitats H1110 en H1140, die onder de Habitatrichtlijn vallen. Daarnaast is het herstel van biogene rifvormende soorten een van de doelen van de Marine Strategy Framework Directive (MSFD). De schelpkokerworm is volgens onderzoek van Herman & van Rees (2021) de meest voorkomende soort op de Noordzee. Schelpkokerwormen hebben een voorkeur voor ondiepe wateren, welke bijvoorbeeld te vinden zijn bij de Bruine Bank, Doggersbank en kustzones (Bos et al., 2019; Herman & van Rees, 2022a). Volgens de habitat geschiktheidskaarten uit Sas et al. (2023) (Figuur A4-8, links) is er een aanzienlijke kans dat de schelpkokerworm ook in het projectgebied voorkomt, omdat ze hebben een voorkeur voor zandige tot modderachtige habitats met een matige tot hoge

hydrodynamiek, waar ze profiteren van de toevoer van voedsel en zuurstof. Deze omstandigheden komen in het projectgebied voor. Hier kan de schelpkokerworm buizen bouwen van zandkorrels en schelpfragmenten die boven de zeebodem uitsteken. Schelpkokerwormen kunnen op deze manier de structuur en functie van de zeebodem beïnvloeden door hun buizenbouw en filteractiviteit. De biogene riffen die ze bij hoge dichtheden bouwen trekken veel andere soorten aan. Daarnaast is deze soort zeer algemeen en is aangepast aan een zeer dynamische omgeving, waarbij er zelfs aanwijzingen zijn dat deze meer voorkomt bij hogere visserij intensiteit (door relatief hoog herstelvermogen ten opzichte van andere soorten) (Herman & van Rees, 2022a). Schelpkokerwormen spelen dus een belangrijke rol in de ecologie en geomorfologie van zandige kustsystemen (Sas et al., 2023).

De **gestekelde zandkokerworm** (*Sabellaria spinulosa*) is een andere biogene rif bouwer die in het NCP voorkomt (Figuur A4-8, rechts). De gestekelde zandkokerworm is een filter/detritusfeeder die een hardsubstraat en grote hoeveelheden langs de bodem bewegend zand nodig heeft om te settelen. Ze komen dus vaak voor in gebieden met een hoge bodem turbulentie/dynamiek. De gestekelde zandkokerworm heeft geen wettelijke bescherming in Nederland, maar er zijn wel maatregelen om de soort te behouden en te herstellen. Dit komt omdat gestekelde zandkokerworm een kenmerkende soort is voor habitatype H1110 volgens de Nederlandse toepassing van de Habitatrichtlijn. De soort wordt vermeld als een rif vormende soort voor habitatype H1170, het staat op de OSPAR-lijst en er is een milieudoelstelling voor het herstel van biogene rif vormende soorten in het kader van de Nederlandse KRM (Sas, Duren, van, et al., 2023). De gestekelde zandkokerworm komt als soort in bijna heel Europa voor. Toch zijn volgens van Duren et al. (2016) grootschalige riffen van de gestekelde zandkokerworm zeldzaam in de EEZ.

De vorming van de riffen gebeurt alleen onder specifieke omstandigheden, met name in gebieden met hoge dynamiek en voldoende zandtoevoer en een hard/grind substraat (Herman & van Rees, 2022b). Uit modellen van de geschiktheid van het leefgebied blijkt dat de meest geschikte gebieden zich bevinden langs de kust van Groot-Brittannië.

Riffen van de gestekelde zandkokerworm zijn aangetroffen bij de Bruine Bank en mogelijk ook bij het Friese Front, waar ze zich lijken te hechten aan *Spisula*-schelpen (Van der Reijden et al., 2019). Bakker et al. (2023) hebben dit bevestigd met een recente survey. Het is nog onbekend of deze gestekelde zandkokerwormen samenstellingen voldoende dicht zijn om als riffen te functioneren. Kleine groepen van gestekelde zandkokerwormen zijn gevonden op kunstmatige harde substraten zoals windturbines, scheepswrakken of op aangelegde oesterbanken (Bos et al., 2019). Deze substraten kunnen fungeren als steunpunten voor de verspreiding van gestekelde zandkokerwormen in de gebieden waar de natuurlijke riffen zijn verdwenen (Sas, Duren, van, et al., 2023). De soort is niet aangetroffen in het projectgebied tijdens de milieustudie van Fugro (2024).

A4.2 Vissen en vislarven

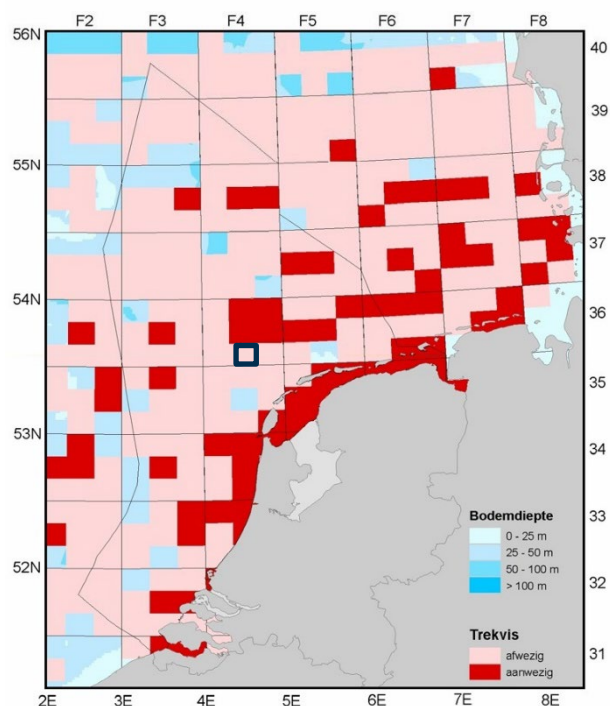
De Natura 2000-gebieden Noordzeekustzone is aangewezen voor de vissen zeeprík, rivierprík en fint. Daarnaast zijn er onder het soortengedeelte van het Bal van de Ow slechts een klein aantal vissen beschermd, zoals steur en noordzeehouting. Ook zijn de vissen en vislarven van meerdere soorten van belang wanneer dit soorten betreft die relevant zijn als voedselbron voor de beschermde zeezoogdieren en vogels zoals de zeekoet (A199).

A4.2.1 Trekvissen

Veel vissoorten trekken als onderdeel van hun levenscyclus van zout naar zoet water om te paaien of andersom, dit worden diadrome vis soorten genoemd. In Nederland wordt deze migratie tussen de rivieren en de zee vaak bemoeilijkt door de vele dammen, gemalen en sluizen in ons watersysteem. Voor de natura-2000 gebieden Noordzeekustzone zijn de aangewezen vis soorten Zeeprík (*Petromyzon marinus*), Rivierprík (*Lampetra fluviatilis*) en Fint (*Alosa fallax*). Voor deze soorten geldt een gebiedsbescherming onder de habitatrichtlijn Bijlage II. Daarnaast zijn er ook soorten die onder de omgevingswet horen en soortbescherming hebben, dit zijn soorten zoals steur (*Acipenser sturio*) en Noordzeehouting (*Coregonus oxyrinchus*). Al deze vissen zijn diadrome soorten. Deze trekvissen brengen een groot deel van hun leven door in zout water. Voortplanting vindt plaats in zoet water, waarvoor de vissen de rivieren op trekken.

Over het voorkomen van de steur, houting, zeeprík, rivierprík en fint op zee is weinig bekend en kwantitatieve gegevens ontbreken. Ter Hofstede & Baars hebben in 2006 een cumulatieve verspreidingskaart gemaakt van alle trekvissen op het NCP (Figuur A4-9) (Ter Hofstede & Baars, 2006). In de literatuurstudies door van Emmerik (2016) en Winter et al. (2014) worden de bovengenoemde trekvissen beschreven als zeer zeldzaam op open zee.

De verdere beschrijving van deze voorkomende soorten is hieronder verder uitgewerkt en ook of deze in het projectgebied voorkomen. Naast de Natura-2000 en de OW stelt ook de Kaderrichtlijn water ecologische doelen om de vismigratie te verbeteren. Recent zijn er in de EU Green Deal doelen geformuleerd over vrij stromende rivieren. Dit is vooral voor Nederland belangrijk aangezien wij het hoogste aantal migrerende vis soorten in Europa hebben die rivieren op trekken (CBS et al., 2022). In Nederland is de zuidwestelijke delta een van de grootste kruispunten van zoet en zout water vissen omdat de drie grote rivieren (Rijn, Maas en Schelde) hier uitmonden. Ook de Noordzeekustzone en Waddenzee zijn belangrijke gebieden voor trekvissen die richting het IJsselmeer trekken. En met de (deels)opening van de Haringvleet sluizen in 2018 is er een start gemaakt voor de terugkeer van een natuurlijke brakke zone en Estuarium van de Rijn. Daarnaast moet de Vismigratierivier in de afsluitdijk de migratie tussen de Waddenzee en het IJsselmeer bevorderen. Dit kan een belangrijke stap vooruit zijn voor veel trekvissen in de Nederlandse delta (Visser et al., 2020).



Figuur A4-9. Verspreiding van trekvis, waaronder Atlantische zalm, elft, fint, rivierprik en 1996-2005 (Ter Hofstede & Baars 2006) waarbij een eenmalige vangst al wordt gemarkeerd als aanwezig. Het projectgebied is indicatief weergegeven met het blauwe vierkant.

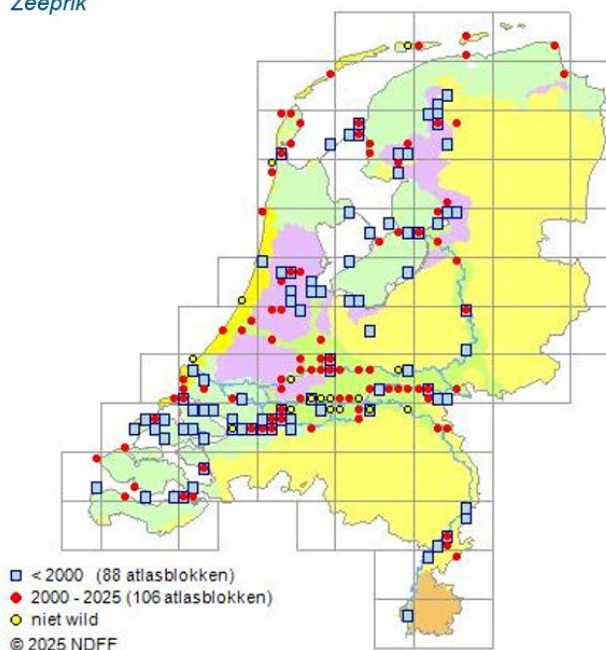
Zeeprik

Anders dan zijn naam doet vermoeden verblijft de zeeprik niet het grootste deel van zijn leven op zee. Zijn larvale stadium die de zeeprik in de rivier doorbrenkt, zit hij in gegraven in het rivierbed en kan zes tot acht jaar duren (Maitland, 2003). Zodra ze het larvale stadium hebben gepasseerd migreren de zeeprikken van hun zoetwater kraamkamer naar open zee. Hier verblijven ze twee tot vier jaar waarna ze tussen februari en juni terug richting zoetwater trekken om in de rivieren en beken te paaien. In deze periode zijn ze dus terug te vinden in de voordelta en de kust zone. Na het paaien sterven de volwassen dieren. Verder is er nog weinig bekend over het migratie gedrag van de zeeprik in Nederland wat bescherming moeilijk maakt (van Kessel et al., 2022). De zeeprik is zeer zeldzaam op open zee en iets minder zeldzaam langs de kust (Figuur A4-10) (van Emmerik, 2016; Winter et al., 2014). Volwassen exemplaren leven parasitair in zee en leven vooral op grotere vissen, maar ook op bruinvissen en andere walvisachtigen (Ministerie van Economische Zaken, 2008b). Zeeprikken komen voornamelijk voor in grote rivieren en in de kustzones. De landelijke staat van instandhouding van de zeeprik is matig ongunstig. Het plangebied is geen vast rust- of verblijf- of voortplantingsplaats van de soort. Het is onwaarschijnlijk dat de zeeprik in het plangebied voorkomt.

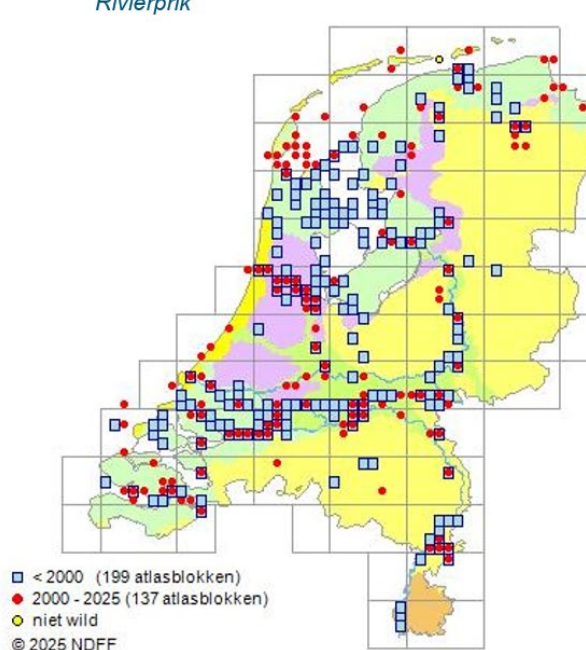
Rivierprik

De rivierprik is zeer zeldzaam op open zee, maar langs de kust en vooral in brak water wordt de soort vaker aangetroffen (Figuur A4-10) (van Emmerik, 2016; Winter et al., 2014). De Voordelta maakt onderdeel uit van het foerageer- en leefgebied van de rivierprik. De rivierprik komt met name in de maanden december en januari in volwassen stadium voor rond de Nederlandse kust. Dit is de periode dat de rivierprik vanuit zee richting het zoetwater trekt om te paaien (Rijssel & Winter, 2022). De paaiplaatsen van prikken liggen bovenstrooms in de rivier. Jonge rivierprikken filteren algen en organisch materiaal en voeden zich daarmee. Volwassen exemplaren kunnen zowel parasitair leven in zee of als roofvis jagen op kleine vissoorten zoals haring en kabeljauwachtigen (Ministerie van Economische Zaken, 2008a). De landelijke staat van instandhouding van de rivierprik is matig ongunstig. Het plangebied is geen vast rust- of verblijf- of voortplantingsplaats van de soort. Het is onwaarschijnlijk dat de rivierprik in het plangebied voorkomt.

Zeeprik



Rivierprik



Figuur A4-10. Verspreidingskaarten van de zeeprik (links) en rivierprik (rechts). Verkregen van www.verspreidingsatlas.nl.

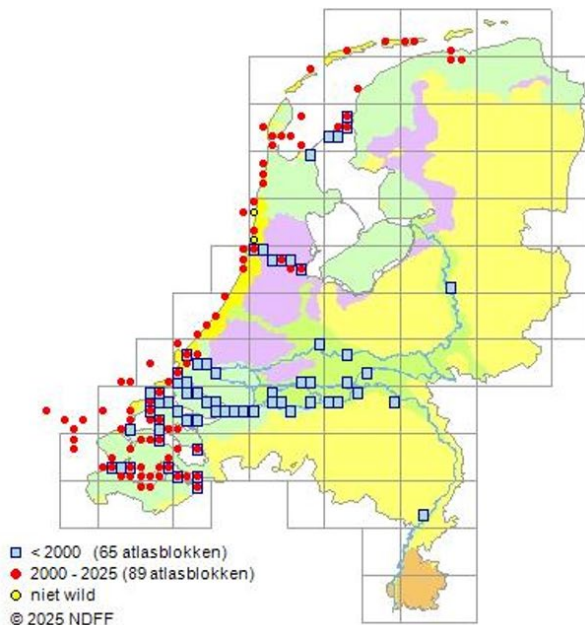
Elft

De elft is een haringachtige vis (*Clupidae*) en is een inheemse soort in de Benelux. Net als andere trekvisseren brengen volwassen elften een groot gedeelte van hun leven door op zee en trekken doorgaans stroomopwaarts om te paaien (Figuur A4-11, rechts). Van de elft is bekend dat deze paait in de hogere uitlopers van de Rijn (nabij Koblenz) (De Groot, 2002). Net als bij andere trekvisseren hebben de aanleg van stuwen en dammen impact gehad op het vermogen van de elft om te reproduceren (Baglinière et al., 2003). De elft komt voor in kustwateren, delta's en open zee (de Mesel et al., 2007). De landelijke staat van instandhouding voor de elft is zeer ongunstig. Het plangebied is geen vast rust- of verblijf- of voortplantingsplaats van de soort. Het is onwaarschijnlijk dat de rivierprik in het plangebied voorkomt.

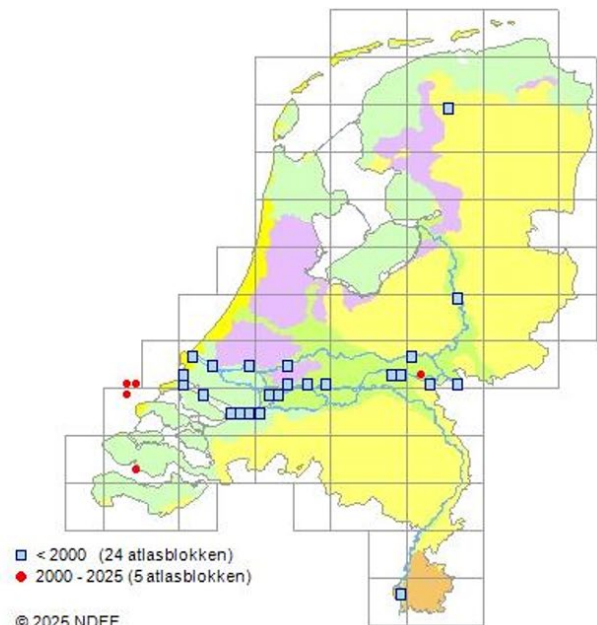
Fint

De fint wordt vaker aangetroffen in zee dan de andere beschermde vissen, maar van een stabiele populatie is geen sprake (van Emmerik, 2016; Winter et al., 2014). Met name de kustzones zijn een belangrijk foerageer- en leefgebied voor de soort (Figuur A4-11, links). De fint trekt tot het gebied waar het getij nog merkbaar is. Daarom worden met name langs de kust en in de Waddenzee soms grote hoeveelheden juveniele exemplaren waargenomen, vermoedelijk afkomstig uit het buitenland. Volwassen exemplaren op open zee zijn zeldzamer (Patberg et al., 2005). De landelijke staat van instandhouding van de fint is zeer ongunstig. Het plangebied is geen vast rust- of verblijf- of voortplantingsplaats van de soort. Het is onwaarschijnlijk dat de rivierprik in het plangebied voorkomt.

Fint



Elft



Figuur A4-11. Verspreidingskaarten van de fint (links) en elft (rechts). Verkregen van www.verspreidingsatlas.nl.

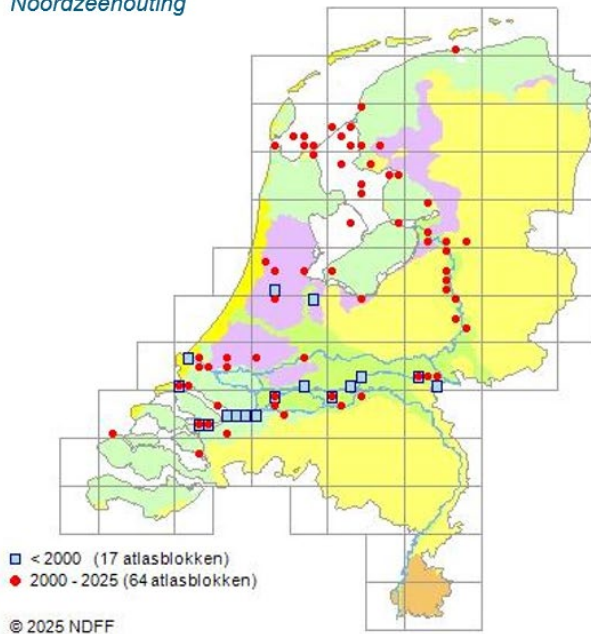
Noordzeehouting

De Noordzeehouting verdween in de 20e eeuw uit onze rivieren en kustwateren. Door herintroductie van de soort tussen 1999 en 2006 worden er inmiddels weer incidenteel Noordzeehoutingen in rivieren en de Waddenzee gevangen (Figuur A4-12, links). Door gebrek aan open verbindingen met de Noordzee groeit in Nederland een groot deel van de Noordzeehoutingen op in het IJsselmeer en verblijven hier ook als volwassenen (Winter et al., 2014). De Noordzeehouting komt op de Noordzee vooral voor langs de kustwateren, aangezien de soort brak water preferiert. Er zijn geen aanwijzingen dat de Noordzeehouting voorkomt in het projectgebied.

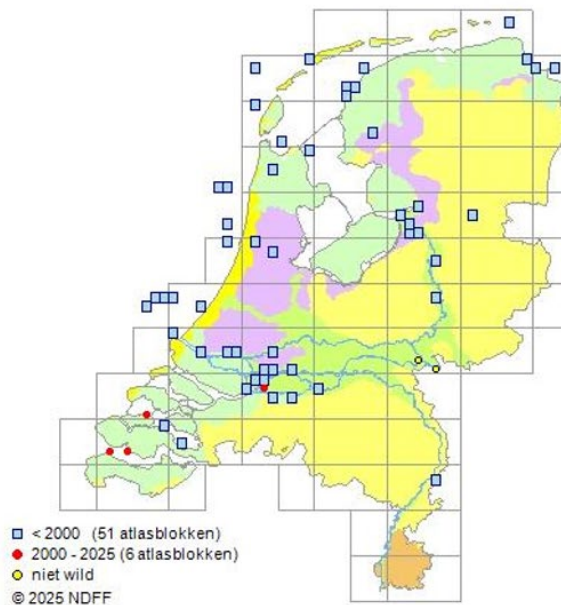
Steur

De Europese steur (*Acipenser sturio*) kwam in het verleden in alle kustwateren en grote rivieren van noordwest Europa voor. De Rijn was vroeger een van de hoofd rivieren waar de steur voorkwam. In de jaren 50 van de 20^{ste} eeuw was de laatste steur uit de Rijn gevestigd. De steur heeft een ingewikkelde levenscyclus, waarbij het meerdere malen van zoet naar zout water migreert (Visser et al., 2020). In de afgelopen decennia wordt geprobeerd deze soort te herintroduceren (Daan, 2000). Zo is er in diverse Europese rivieren steur uitgezet. Specifiek in Nederland zijn in 2012, 47 individuen uitgezet in de Nieuwe Maas en de Rijn ter hoogte van Kekerdom en in 2015 nog eens 53 individuen in de Rijn nabij de Duitse grens. Al deze dieren zijn naar zee getrokken. De steur komt daarom voornamelijk voor in de kustzones en mogelijk ook op open zee (Figuur A4-12, rechts). Een tracking studie door (Vis et al., 2016) bracht de migratie van Europese steuren in kaart. Recent zijn er ook meldingen van vangsten van steur in de Delta (Sportvisserij Nederland, 2023). Er zijn geen aanwijzingen dat de steur voorkomt in het projectgebied.

Noordzeehouting



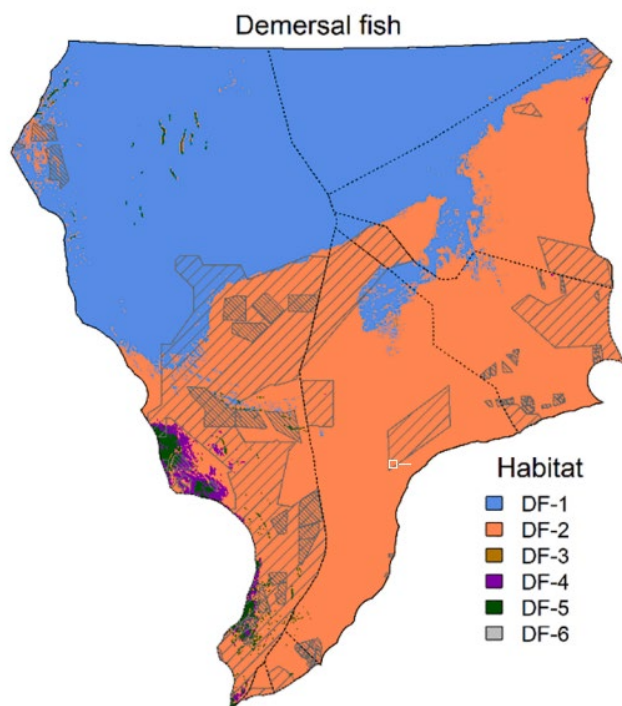
Steur



Figuur A4- 12. Verspreidingskaarten van de Noordzeehouting (links) en steur (rechts). Verkregen van www.verspreidingsatlas.nl.

A4.2.2 Overige vissen

Onderzoek door Van der Reijden et al. (2021) heeft verschillende demersale visgemeenschappen in kaart gebracht in de Noordzee. De demersale visgemeenschap op het NCP is uniform, met een ander voorkomen van een visgemeenschap rond in het uiterst noordelijke deel van de Doggerbank en het noordoostelijk deel de oestergronden (Figuur A4-13). Nabij het projectgebied komt de demersale visgemeenschap DF-2 voor (Van der Reijden et al., 2021). De meest bepalende factoren voor het vormen van deze visgemeenschap is dat er nauwelijks stratificatie van de waterkolom voorkomt in combinatie met minder stabiele bodemtemperaturen en golven gedreven schuifspanning (Van der Reijden et al., 2021). Hier zijn soorten als schar (*Limanda limanda*), schol (*Pleuronectes platessa*), dwergtong (*Buglossidium luteum*) en schurftvis (*Arnoglossus laterna*) het meest dominant. Dit is een zeer algemene soortengemeenschap die voorkomt op het NCP (Van Der Reijden et al., 2021). Deze soorten kunnen als voedselbron dienen voor zeezoogdieren als zeehonden en bruinvissen.



Figuur A4-13. Ruimtelijke distributie van demersale visgemeenschappen in de zuidelijke Noordzee (Van Der Reijden et al., 2021). Het projectgebied is indicatief weergegeven met een wit vierkant.

Zandspiering

Zandspiering is een kleine algemene vissoort die een sleutelrol speelt in het voedselweb van de Noordzee. De soort is van groot belang voor zeevogels, het broedsucces is direct afhankelijk van zandspiering. Zandspiering is niet alleen voor veel zeevogels een hele belangrijke prooi, maar ook voor zeezoogdieren in de Noordzee, zoals bruinvissen, dwergvinvissen en de gewone en grijze zeehond.

Door de afwezigheid van een commercieel belang is er in Nederland nooit veel onderzoek naar zandspiering gedaan. Er zijn op dit moment (nog) geen verspreidingskaarten beschikbaar van deze soort. Er wordt vanuit gegaan dat de zandspiering overal in de Noordzee kan voorkomen en dus ook in het gebied waar activiteiten plaatsvinden.

A4.2.3 Vislarven

Van Damme et al. (2011) hebben de distributie van viseieren en larven in de zuidelijke Noordzee tussen april 2010 en maart 2011 in kaart gebracht. Uit deze studie blijken vislarven met name langs de kust voor te komen in hoge dichtheden en in de zuidelijke bocht. De vislarven komen vooral tussen januari en mei in hoge concentraties voor. Vislarven van meerdere soorten zijn relevant als voedselbron voor zeezoogdieren en vogels.

A4.3 Zeezoogdieren

A4.3.1 Bruinvis

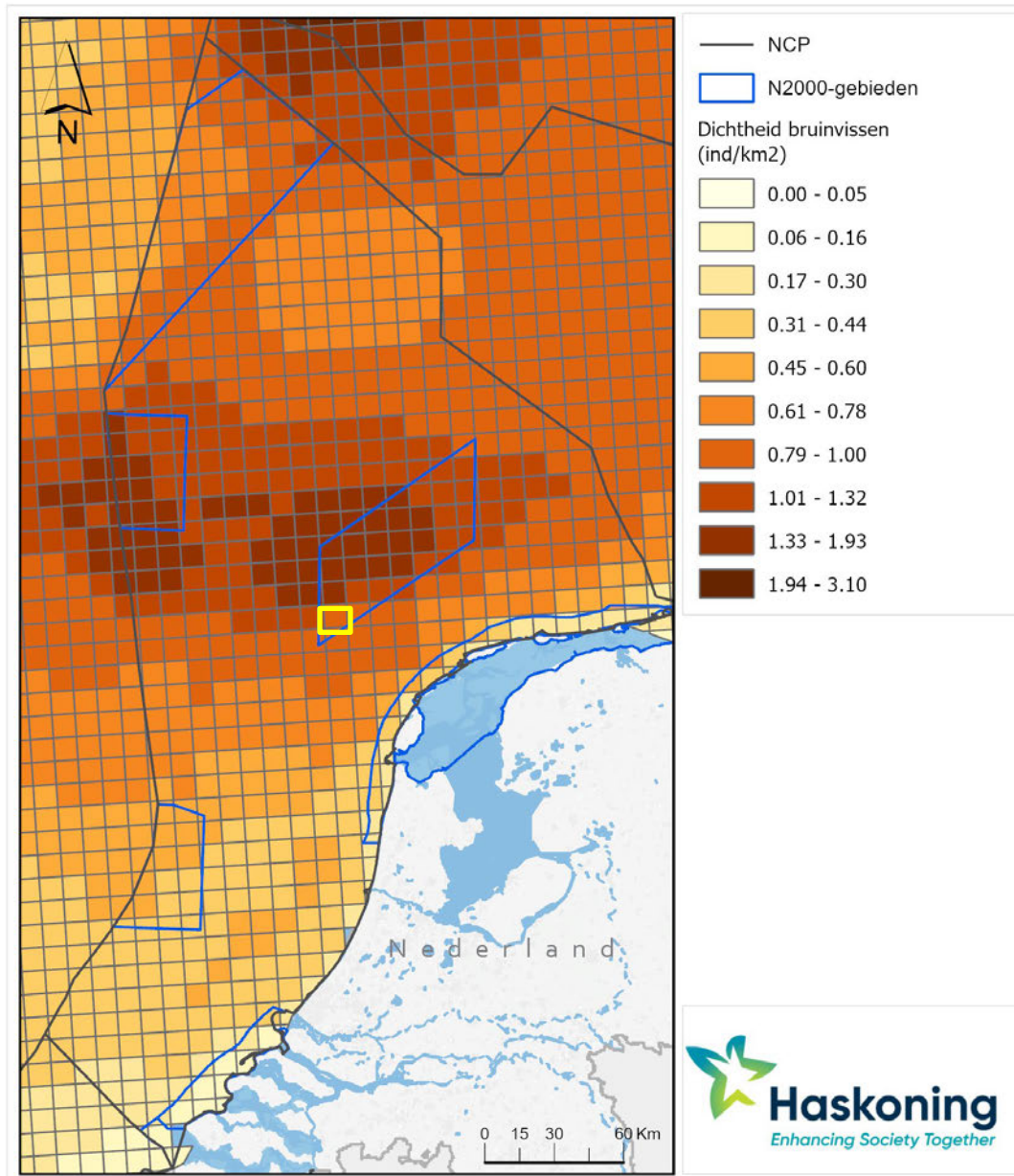
De bruinvis (*Phocoena phocoena*) is een kleine walvisachtige die leeft in de gehele Noordzee en is beschermd via de Habitatrictlijn bijlage IV. In de Ow vindt bescherming plaats onder artikel 11.46 (Bal). De bruinvis is ook opgenomen in de OSPAR-lijst van bedreigde diersoorten en valt onder ASCOBANS. De Natura 2000-gebieden Noordzeekustzone en Klaverbank zijn aangewezen gebieden voor de bruinvis. Op de Doggersbank worden bruinvissen beschermt onder het habitatype “zandbanken”, omdat hier een grote diversiteit aan bodemdieren voorkomt.

Omvang en verspreiding

De populatie bruinvissen op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) wordt geschat op 62.771 dieren (Gilles et al., 2020; Heinis et al., 2025). Het NCP herbergt tenminste minimaal 14% (juli) tot maximaal tenminste 48% (maart) van de totale Noordzeepopulatie bruinvissen (Geelhoed et al., 2014; Geelhoed & van Polanen Petel, 2011). Het aantal bruinvissen op het NCP vertoont dus veel seizoensvariatie, maar ook veel ruimtelijke variatie.

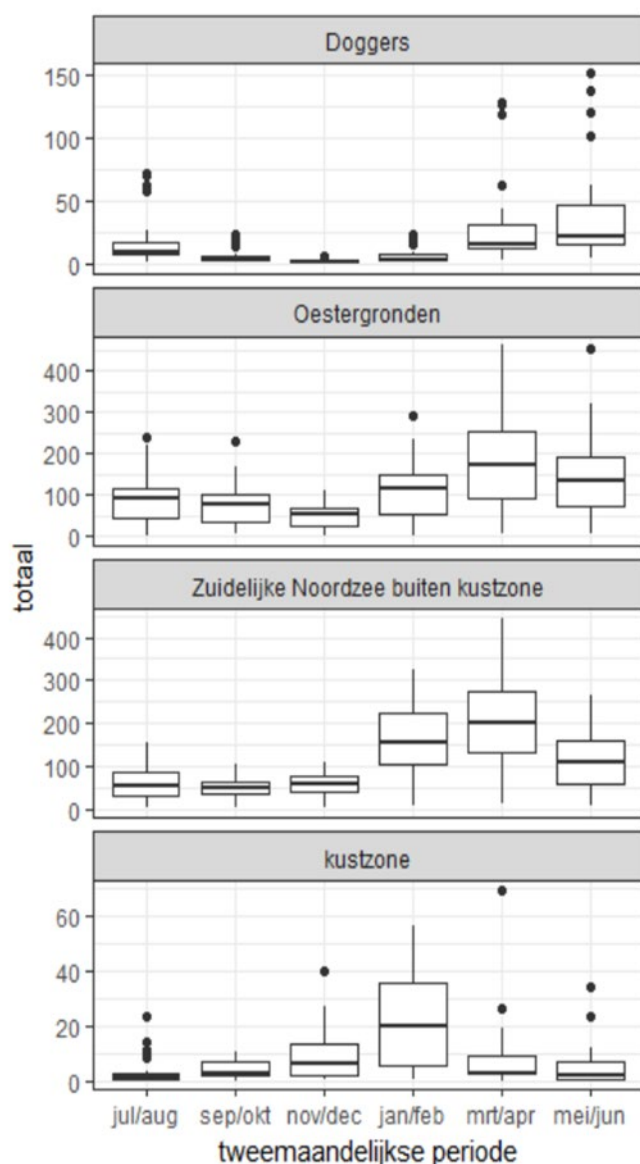
Gilles et al. (2025) hebben voor de bruinvispopulatie op de Noordzee een vernieuwd dichtheids- en distributiemodel ontwikkeld op basis van data van de SCANS-IV surveys uit Gilles et al. (2023). De surveys zijn uitgevoerd in de zomer van 2022. Op de Noordzee worden de hoogste dichtheden verwacht rondom de Doggerbank, het Friese Front, het noordoosten van de Schotse Noordzee (ten zuiden van Orkney) en in het noordelijke gedeelte van het Kattegat. Op basis van eerdere SCANS-surveys is door de jaren heen een verschuiving waargenomen met lagere dichtheden in de Grote Belt tussen Denemarken, Duitsland en Zweden en langs de oostelijke kust van Engeland en zuidoostelijke kust van Schotland en hogere dichtheden richting Het Kanaal tussen Engeland en Frankrijk. Verder naar het zuiden in de richting van Spanje en Portugal zijn de dichtheden over het algemeen lager.

Op basis van de data uit Gilles et al. (2025) is door Haskoning in kaart gebracht waar de populatiedichtheden op het NCP het hoogst waren (Figuur A4-14). De hoogste dichtheden zijn aangetoond in het zeegebied tussen Natura 2000-gebieden Klaverbank en Friese Front. De resultaten op basis van dit model worden gebruikt als input voor de bruinvis dichtheid in het plangebied. Er worden 0,79-1,00 bruinvissen per km² in het plangebied verwacht (Figuur A4-14).



Figuur A4-14. Verwachte bruinviss dichtheden (ind/km²) in de Noordzee in de zomer. Deze dichtheidskaart is door Haskoning gebaseerd op data verkregen uit Gilles et al. (2025). Het projectgebied is indicatief weergegeven met het gele vierkant.

De bruinvismonitoring van Nederland heeft deze seizoensverschillen ook opgemerkt en heeft vier locaties met elkaar vergeleken. Hieruit blijkt dat de bruinvissen in de loop van de lente/zomer naar het noorden migreren. Redenen hiervoor zijn nog vrij onbekend. Het zou kunnen gaan om veranderingen in voedselaanbod, of het opzoeken van rustigere wateren in verband met de geboorten van kalven in de zomer (Soldaat & Poot, 2019) (Figuur A4-15).



Figuur A4-15 Seizoensgebonden voorkomen van bruinvissen in vier regio's op het NCP (Soldaat & Poot, 2019).

Foerageerplaatsen in het NCP

De bruinvis heeft een gevarieerd dieet van zowel pelagische als bentische soorten. Foerageergedrag wordt vaak waargenomen in sterk turbide gebieden, en waar hoge stroom snel heden voorkomen door botsing van getijden stromen, ook fronten die de scheiding vormen tussen gestratificeerde en gemixte wateren en opwelling zones. Een van deze gebieden is het Marsdiep tussen Texel en Den Helder, ook komen jagen bruinvissen soms erg dicht bij de kust. Kustgebieden die frequent worden bezocht door foeragerende bruinvissen kenmerken zich vaak door diverse en complexe bathymetrie, substraat en vis gemeenschappen. De complexiteit van deze kustzones beïnvloedt het foerageergedrag van de bruinvis. Zo kan het zijn dat bruinvissen in het ene gebied zich hebben gespecialiseerd op een specifieke vis soort,

terwijl andere bruinvissen zich juist generalistisch opstellen als het gaat om foeragegedrag (Camphuysen & Siemensma, 2011). In de Noordzee is de bruinvis dan ook de meest voorkomende walvisachtige. Waar de bruinvis goed gedijt vanwege de vele temperatuur fronten en front structuren die ontstaan zijn door het mixen van water bij de uitstroom van de Oostzee, en de instroom van de Atlantische oceaan vanuit het noorden en vanuit Het Kanaal (Otto et al., 1990). Dit zorgt ervoor dat de Noordzee een dynamisch systeem is waar de bruinvis goed gedijt.

Geboortegronden

Bruinvissen paren in de zomerperiode van juni tot augustus, met een draagtijd van 11 maanden worden de meeste jongen dan ook geboren in Juli. Bruinvissen zijn over het algemeen solitaire of in kleine losse groepjes (2-8) van jonge dieren gezien, dit is anders dan de meeste cetaceën (walvisachtigen), echter wanneer je er twee samen ziet zijn dit vaak moeder en kalf, de kalven blijven tot acht maanden zogen. Kalven worden in het eerste jaar opgeleid om zelf voedsel te vinden, dit zijn vaak kleine vissen zoals haring, wijting en sprot en bodem dieren zoals zandspiering, krabben, wormen en grondels (Ecomare, 2024). Bruinvissen zijn erg mobiel en kunnen zich snel aanpassen als er veranderingen in voedselaanbod optreden. Ze zijn hiermee een goede indicator voor het voedsel systeem. Daarnaast zijn bruinvissen ook een soort die erg gevoelig is voor menselijk handelen in het ecosysteem. Bruinvissen zijn gevoelig voor oppervlakteverlies, verontreiniging en verstoring door geluid, trilling, licht en mechanische effecten (effectenindicator) (Geelhoed et al., 2020). IJsseldijk et al. (2020) heeft een demografie analyse gedaan op basis van strandingsgegevens langs de gehele Noordzeekustzone. Door middel van de strandingsgegevens kunnen demografie trends worden gevonden zoals gebieden die belangrijke geboortegronden kunnen zijn zoals te zien in Figuur A4-15.

Zo werd er een hoog aantal juveniele dieren gevonden langs de kustlijn van Denemarken, en Schleswig-Holstein in Duitsland. Dit correspondeert met eerdere onderzoeken die het gebied rondom de eilanden van Sylt, Amrum, en zuidelijk Rømø en het Sylt buitenrif al als belangrijke geboortegronden voor de bruinvis hadden aangewezen (Gilles et al., 2009; Siebert et al., 2006). De bevindingen van het strandingsonderzoek beaamen dit, en voegen nog een potentieel belangrijke geboortegrond toe, die bij de Nederlandse noordelijke kust (IJsseldijk et al., 2020).

A4.3.2 Gewone zeehond

De gewone zeehond (*Phoca vitulina*) is in de Ow beschermd onder artikel 11.54 (Bal). De soort heeft o.a. een instandhoudingsdoelstelling in Natura 2000-gebieden Noordzeekustzone en Klaverbank. De landelijke staat van instandhouding is gunstig, de doelstelling betreft behoud van omvang en behoud van de kwaliteit van het leefgebied voor het behoud van de populatie.

Algemene informatie

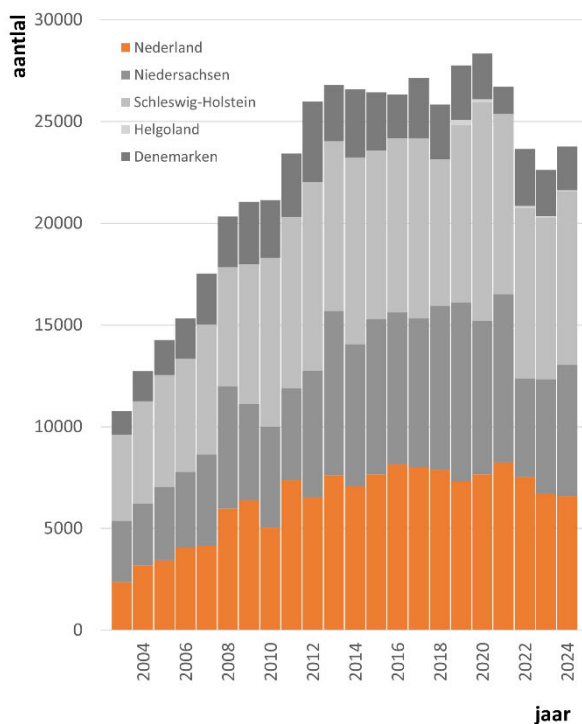
In de Nederlandse wateren is de gewone zeehond een algemene soort en komt het gehele jaar voor. De soort foerageert vooral op aan de bodem gebonden vis, zoals platvis. In de periode mei tot en met juni werpt de gewone zeehond haar jongen op droogvallende wadplaten. De pups kunnen vrijwel direct na hun geboorte zwemmen. De droogvallende platen gebruikt de gewone zeehond ook om tijdens foerageertochten te rusten en om te verharen (zomerperiode).

Omvang en verspreiding

De Noordzee omvat een metapopulatie gewone zeehonden, bestaande uit een aantal deelpopulaties waarvan de meeste dieren in de Waddenzee van Nederland tot Denemarken voorkomen. In Nederland is daarnaast een kleine deelpopulatie in de Deltawateren aanwezig. Geregeld vindt uitwisseling van zeehonden plaats tussen de deelpopulaties in Nederland, maar ook met Engeland, Duitsland en Denemarken. Elk jaar worden gewone zeehonden, die het grootste deel van hun tijd in de Noordzee doorbrengen, geteld wanneer ze in juni jongen krijgen en in augustus verharen op de zandplaten van de

Waddenzee. Deze tellingen worden gecoördineerd met Duitsland en Denemarken om een volledig beeld van de populatie te verkrijgen. Dieren die zich in het water bevinden tijdens de tellingen, worden niet geteld. De ruitellingen zijn daarom een schatting en dus een indicatie voor de werkelijke populatiegrootte. Waar de zeehondenpopulatie tussen 2002 en 2012 jaarlijks met 9% toenam, stagneerde de groei tussen 2012 en 2020, met een gemiddelde jaarlijkse toename van slechts 1%. De afgelopen jaren daalt de populatie jaarlijks gemiddeld met 5%. Ook daalt sinds 2022 het aantal pups gemiddeld 8% per jaar, terwijl dit tot voor kort was blijven stijgen. De getelde aantallen zijn in 2024, ondanks een licht groei in de getelde totalen in sommige gebieden, lager dan tien jaar geleden (Wageningen Marine Research, 2024). In augustus 2024 werden er 23.772 zeehonden geteld. Ondanks een stijging (ruim 5%) in de totale aantallen ten opzichte van 2023, ligt het aantal in 2024 nog steeds lager dan in de periode 2012-2020. In Nederland werden dit jaar tijdens de augustustelling 6.604 dieren waargenomen, wat in tegenstelling tot de algemene trend in de Waddenzee een lichte daling van 2% betekent ten opzichte van 2023. In 2023 werd er in de internationale Waddenzee (Nederland, Duitsland en Denemarken) een daling van 4% waargenomen ten opzichte van een jaar eerder, tot een totaal van 22.600 dieren. In 2022 was er een daling van maar liefst 12% en in 2021 een daling van 5% (Figuur A4-16, Bresseur & Leuverink, 2023). De reden voor deze daling is nog onbekend en wordt verder onderzocht.

Jaarlijkse totaal telling in het Waddengebied

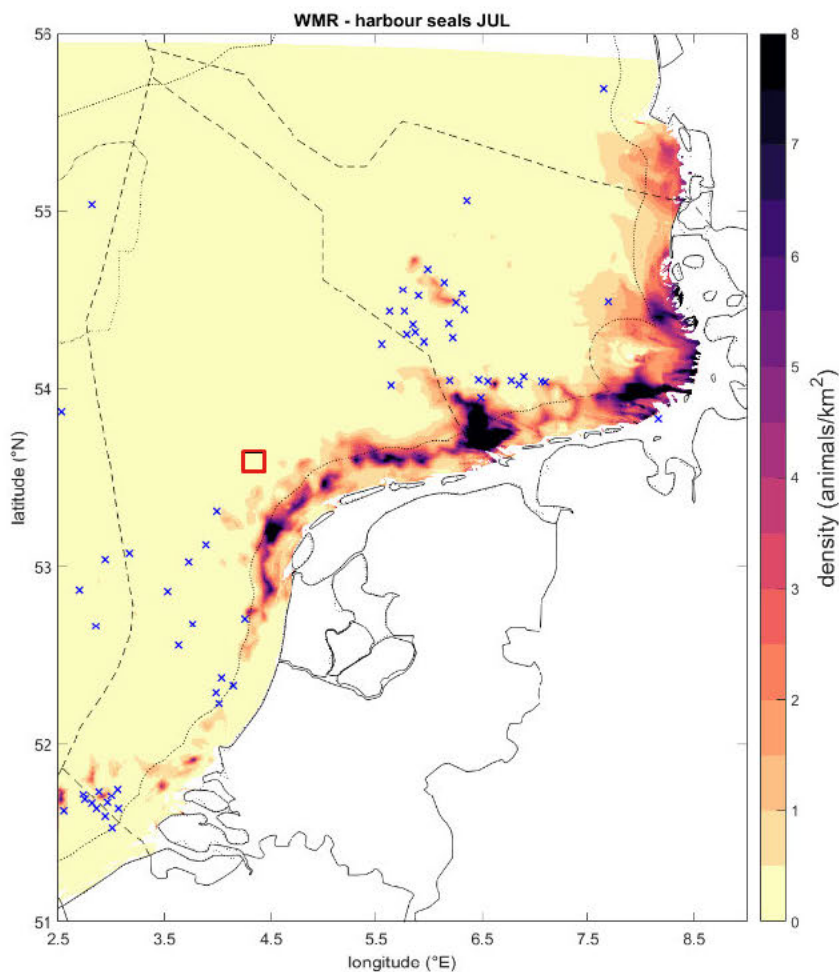


Figuur A4-16. Resultaten van gewone zeehonden tellingen in de internationale Waddenzee (1990-2023) Bron: Wageningen Marine Research.

In de internationale Waddenzee werden in juni 2024 in totaal 8.230 pups geteld, waarvan 1.956 in Nederland. De afname van het aantal pups in Nederland bedroeg 15% ten opzichte van 2023, iets sterker dan de gemiddelde daling in de tellingen van de hele Waddenzee populatie (12%) (Wageningen Marine Research, 2024). De gewone zeehond leeft voornamelijk in getijdengebieden waar plekken aanwezig zijn die bij eb droogvallen (Figuur A4-17). Deze plekken zijn vooral te vinden langs zandige kusten en rotskusten, maar ook op met wier bedekte riffen, kiezelsteenstranden, zandplaten en stenen. Ze hebben een sterke voorkeur voor rustige plekken, zonder menselijke aanwezigheid. Vooral tijdens het verharen en de werp-

en zoogperiode hebben ligplaatsen als zandbanken en stranden een belangrijke functie. De dichtheden van zeehonden zijn hoog langs de kust waar ze foerageren (Aarts et al., 2013., 2016; Brasseur et al., 2012). Tijdens hoog water zwemmen gewone zeehonden naar andere (diepere) delen om te foerageren. Ze kunnen foerageertochten van meer dan 80 km maken, maar vaak worden gebieden in nabijheid van rustplaatsen gebruikt om te foerageren (Aarts et al., 2016). Hierbij is een seizoenspatroon te zien, waarbij de dieren in de lente en zomer dicht bij hun rustplaatsen foerageren en in de winterperiode langere tochten maken. Hierdoor kunnen ze ook in het plangebied op open zee voorkomen, hetzij minder frequent dan in de kustzone. Een enkele keer komt een gewone zeehond (tijdelijk) voor bij riviermondingen of zelfs in (zoete) binnenwateren (Zoogdiervereniging, n.d.-b). Individuen van de gewone zeehond kunnen het plangebied passeren. Het is bekend dat gewone zeehonden rusten en mogelijk ook jongen krijgen op de strandjes (bij o.a. Edison Baai) in de buurt van de Maasvlakte (Hoekstein et al., 2022). Ook de zandplaat Noorderhaaks die vlak bij de haven van Den Helder is gelegen, wordt veel door zeehonden gebruikt om te rusten, pups te zogen en te verhareen. Op open zee is de concentratie van zeehonden over het algemeen laag.

Op basis van telemetrie data (i.e. het zenderen van zeehonden) uit (Aarts et al., 2016) is in combinatie met een habitatmodel (Aarts, 2021) een schatting gemaakt van de gemiddelde dichtheid van de gewone zeehond op het NCP in de maand juli (Figuur A4-17). Er is een zeer kleine kans dat de gewone zeehond in juli in het plangebied voorkomt (0-0,5 dieren per km²).



Figuur A4-17. Gemiddelde populatie distributie van de gewone zeehond op het NCP in juli op basis van Aarts (2021). Verkregen uit Heinis et al. (2022). Het projectgebied is indicatief weergegeven met een rood vierkant.

A4.3.3 Grijze zeehond

De grijze zeehond (*Halichoerus grypus*) is in de Ow beschermd onder artikel 11.54 (Bal). De soort heeft onder andere een instandhoudingsdoelstelling in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone en Klaverbank. De landelijke staat van instandhouding is gunstig, de doelstelling betreft behoud van omvang en behoud van de kwaliteit van het leefgebied voor het behoud van de populatie.

Algemene informatie

De grijze zeehond foerageert op zee, vooral op platvissen. In vergelijking met de gewone zeehond brengt deze soort meer tijd in het water door en minder op rustplaatsen buiten het water (Geelhoed & van Polanen Petel, 2011). Grijze zeehonden krijgen hun jongen in de periode november tot en met februari op droogblijvende platen of stranden. De pups van de grijze zeehond kunnen in tegenstelling tot de pups van gewone zeehond niet direct zwemmen na hun geboorte. De grijze zeehond verhaart in de periode maart, april (Brasseur et al., 2010). Ook in deze periode zijn ze gebonden aan permanent droog liggende platen, stranden en duinen.

Omvang en verspreiding

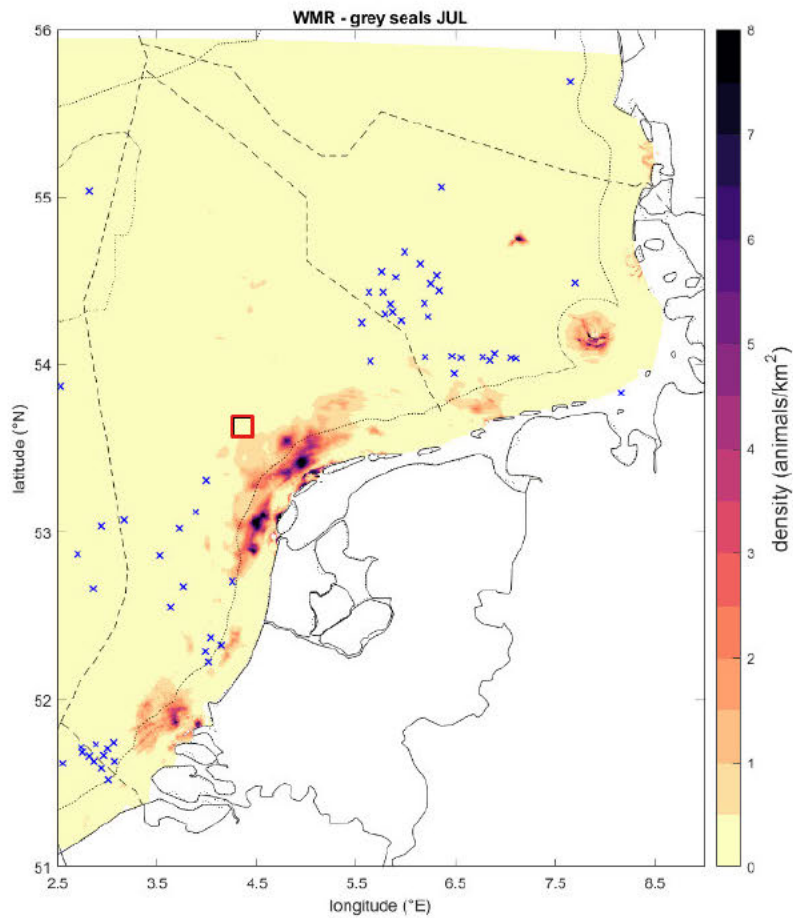
Sinds 1990 komt de grijze zeehond weer in onze wateren voor, nadat de soort in de Middeleeuwen door jacht hier was uitgeroeid. Ten opzichte van de gewone zeehond zijn er minder grote aantallen grijze zeehonden op het NCP, maar de populatieomvang neemt vrijwel jaarlijks toe. Deze toename wordt vooral toegeschreven aan immigratie vanuit andere landen, zoals de Britse populatie grijze zeehonden (Brasseur et al., 2015). Het is echter onbekend of er sprake is van specifieke migratieroutes (Brasseur, 2017; Brasseur et al., 2008).

Net zoals bij de populatie gewone zeehonden, bestaat de Nederlandse populatie grijze zeehonden uit de dieren van de Waddenzee en de Delta.

In maart en april 2024 zijn tijdens de ruiperiode in de internationale Waddenzee en op Helgoland 11.515 grijze zeehonden geteld, een stijging van 9% ten opzichte van 2023. In de Nederlandse Waddenzee werd een lichte toename waargenomen met 7.821 getelde grijze zeehonden, wat een groei van 3% betekent ten opzichte van 2023 (7.613 dieren). Nederland blijft het belangrijkste leefgebied met 67% van de totale populatie in de Waddenzee. Echter, door de toename van grijze zeehonden in het Duitse en Deense deel van de Waddenzee, wordt Nederland relatief minder belangrijk als leefgebied (Wageningen Marine Research, 2024).

Tijdens het geboorteseizoen van november en december 2024 werden in de Waddenzee 2.547 grijze zeehondenpups geteld, een stijging van 1% ten opzichte van het vorige seizoen. In de Nederlandse Waddenzee werden 1.395 pups geteld, wat een daling van 3% is ten opzichte van 2022. Winterstormen hebben mogelijk bijgedragen aan het afspoelen van pups van hun ligplaatsen, waardoor veel pups aanspoelden op de kust en stranden van de Waddeneilanden (Wageningen Marine Research, 2024).

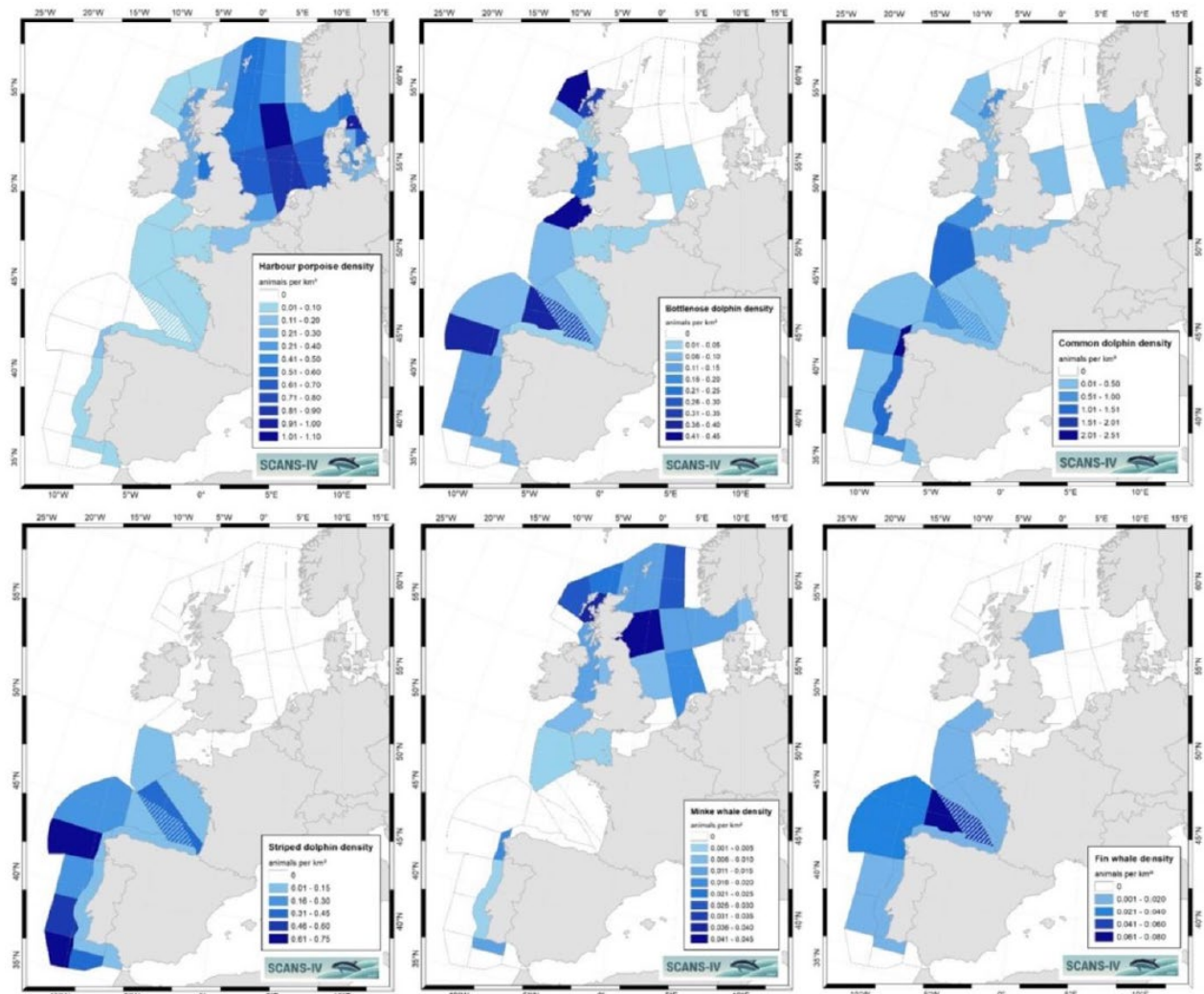
De Noordzeekustzone is een belangrijk foerageer- en doortrekgebied voor grijze zeehonden (Brasseur et al., 2010). Op basis van telemetrie data van de grijze zeehond uit (Aarts et al., 2016) is in combinatie met een recent habitatmodel (Aarts, 2021) een schatting gemaakt van de gemiddelde dichtheid van grijze zeehonden op het NCP in juli. Van de grijze zeehond is bekend dat deze over het algemeen een grote voorkeur heeft voor gebieden die dicht bij hun rustplaatsen ('haul-out-sites') gelegen zijn (Aarts, 2021). Daarmee is de gemiddelde dichtheid voor de grijze zeehond ook hoger in de kustgebieden (Figuur A4-12). Het is onwaarschijnlijk dat grijze zeehonden aanwezig zijn in het plangebied. De verwachte dichtheid van grijze zeehonden in het projectgebied is in juli 0-0,5 dieren per km².



Figuur A4-18. Gemiddelde populatie distributie van de grijze zeehond op het NCP in juli op basis van Aarts (2021). Verkregen uit Heinis et al. (2022). Het projectgebied is indicatief weergegeven met een rood vierkant.

A4.3.4 Overige zeezoogdieren in de Noordzee

Naast de algemeen voorkomende bruinvis, gewone zeehond en grijze zeehond komen er diverse andere walvisachtigen voor op het NCP. In het KEC worden vier soorten genoemd die als dwaalgast voorkomen op het NCP. Dit zijn de dwergvinvis (*Balaenoptera acutorostrata*), witsnuitdolfijn (*Lagenorhynchus albirostris*), tuimelaar (*Tursiops truncatus*) en bultrug (*Megaptera novaeangliae*). Op onder andere de verspreidingsgegevens en tellingen van Gilles et al. (2023) zijn de verspreiding en dichtheden van deze zeezoogdieren in beeld gebracht (Figuur A4-19). Deze staan hieronder, per soort, verder uitgewerkt



Figuur A4-19. Studiegebieden voor het in kaart brengen van de verspreiding van zeezoogdieren in Europees Atlantische wateren in de zomer van 2022 (Gilles et al., 2023).

Dwergvinvis

De dwergvinvis (*Balaenoptera acutorostrata*) is beschermd via de Habitatrictlijn bijlage IV. In de Ow vindt bescherming plaats onder artikel 11.46 (Bal). De dwergvinvis behoort tot de groep baleinwalvissen. De dwergvinvis heeft een wereldwijde verspreiding. De soort verblijft vooral in relatief ondiep water (<200 m) langs kusten en soms zelfs in estuaria en baaien. Voor de geboorte van een kalf trekken dwergvinvissen naar warme wateren. Tussen oktober en maart worden de meeste kalfjes geboren in de Atlantische Oceaan. Na de geboorte trekken de dwergvinvissen naar voedselrijke gebieden op hogere breedtegraden. Het dieet van de dwergvinvis is erg gevarieerd en bestaat uit krill tot overwegend vis, zoals scholen van haring, kabeljauw en zandspiering (Geelhoed & van Polanen Petel, 2011).

Tijdens de jaarlijkse zeezoogdiertellingen zijn enkele dwergvinvissen waargenomen in het NCP (Geelhoed & Scheidat, 2018). Tijdens de vier grootschalige SCANS-surveys van het Europese continentaal plat in 1994, 2005, 2016, en 2022 werd het aantal dwergvinvissen in de Noordzee geschat op respectievelijk 8.400, 10.500, 13.101 en 12.417 individuen, (Hammond et al., 2002, 2013; Hammond, Lacey, Gilles, Viquerat, Boerjesson, et al., 2017; Gilles et al., 2023). In 2023 zat daar een gemiddelde dichtheid van 0,021 tot 0,025 dwergvinvis per km². Waarnemingen op het NCP zijn grotendeels beperkt tot het westelijk en noordwestelijk deel, hoewel er recentelijk ok steeds meer dwergvinvissen verder in het zuidelijk deel van de Noordzee

worden gezien, dit suggereert dat er in de zomer maanden een uitbreiding van hun leefgebied is (Gilles, Authier, Ramirez Martinez, et al., 2023). De soort kan voor het NCP gekwalificeerd worden als een bewoner in lage aantallen, de abundantie in het NCP wordt geschat op ongeveer 1000 dieren (Gilles et al., 2023).

In het projectgebied kan incidenteel een dwergvinvis worden aangetroffen. Op basis van het SCANS-IV onderzoek wordt de dichtheid op het NCP geschat op 0,021 dwergvinvissen per km² (Gilles, Authier, Ramirez Martinez, et al., 2023).

Migratiebewegingen van dwergvinvis in de Noordzee zijn niet bekend. Afgaand op het aantal strandingen op de Noordzeekust is er geen duidelijke periode wanneer de dwergvinvis op het NCP voorkomt, er zijn sinds 2009 jaarlijks tussen de nul tot vier dwergvinvissen gestrand op de Nederlandse Noordzeekust. (<http://www.walvisstrandingen.nl/search/node/Dwergvinvis>). In vrijwel alle maanden is wel eens een waargenomen langs de kust. In het projectgebied kunnen dwergvinvissen aangetroffen worden. Het is echter geen belangrijke rust- of voortplantingsplaats voor de soort.

Witsnuitdolfijn

De witsnuitdolfijn (*Lagenorhynchus albirostris*) is beschermd via de Habitatrichtlijn bijlage IV. In de Ow vindt bescherming plaats onder artikel 11.46 Bal. De witsnuitdolfijn behoort tot de groep tandwalvissen. De witsnuitdolfijn komt vooral in de gematigde en subarctische ondiepe wateren van de Atlantische Oceaan voor. Het verspreidingsgebied strekt zich uit van West-Groenland en Cape Cod aan de Amerikaanse kust via Spitsbergen en Nova Zembla tot de Franse kust. De verspreiding is grotendeels beperkt tot water van 50 tot 100 meter diep op het continentaal plat (Reid et al., 2003). Tussen juni en oktober worden kalfjes waargenomen. Het dieet van de witsnuitdolfijn is erg gevarieerd, maar met name kabeljauwachtigen zijn een belangrijke voedselgroep. Jonge witsnuitdolfijnen jagen ook nog op kleine prooidieren, zoals inktvis en grondels (Geelhoed & van Polanen Petel, 2011).

In de Noordzee ligt het zwaartepunt van de verspreiding in het noordwestelijk deel van de centrale en noordelijke Noordzee. De zuidgrens van de verspreiding ligt min of meer in de zuidelijke Noordzee. De SCANS-surveys laten een langzame groei trend zien, echter komt de witsnuitdolfijn maar in zeer lage aantallen voor, naar schatting leven er 150 dieren op het NCP (Gilles et al., 2023).

In 2022 zat daar een gemiddelde dichtheid van 0,046 witsnuitdolfijnen per km². Het voorkomen van witsnuitdolfijnen in de zuidelijke Noordzee lijkt invasie-achtig, met talrijke waarnemingen in korte tijd gevolgd door perioden zonder waarnemingen (Camphuysen et al., 2006). Op het NCP zijn incidenteel witsnuitdolfijnen waargenomen (Geelhoed et al., 2014a, 2014b), maar nauwelijks kalfjes, zodat aangenomen kan worden dat geen of nauwelijks voortplanting plaatsvindt op het NCP. In het projectgebied kunnen witsnuitdolfijnen aangetroffen worden. Het is echter geen belangrijke rust- of voortplantingsplaats voor de soort.

Tuimelaar

De tuimelaar (*Tursiops truncatus*) is beschermd via de Habitatrichtlijn bijlage IV. In de Ow vindt bescherming plaats onder artikel 11.46 Bal. De tuimelaar behoort net als de witsnuitdolfijn ook tot de groep van tandwalvissen. De tuimelaar komt wereldwijd voor in (sub)tropische en gematigde klimaatzones. Tuimelaars kunnen zowel voorkomen in ondiepe kustzones als in diepe oceanen (Geelhoed & van Polanen Petel, 2011). In de noordoostelijke Atlantische oceaan komt de tuimelaar vooral in het zuidelijk deel, met de Noordzee als de noordelijke grens van het verspreidingsgebied. Er zijn echter ook waarnemingen bekend tot in IJsland en Noorwegen. Tuimelaars hebben een breed voedselspectrum: vissen, schelpdieren en inktvissen. Lokale groepen tuimelaars kunnen zich wel specialiseren in enkele prooidieren (Geelhoed & van Polanen Petel, 2011).

De observaties uit de SCANS-IV survey zijn vergelijkbaar met die van SCAN-III (Hammond, Lacey, Gilles, Viquerat, Boerjesson, et al., 2017; Gilles et al., 2023). Hiermee zijn in de studie van Gilles et al. (2023) rond de 96 tuimelaars waargenomen in de zomer van 2022 in studiegebied NS-H met een dichtheid van ca. 0,02 tuimelaars per km² (Figuur A4-19). Over het hele studiegebied van de SCANS-surveys en niet alleen de Noordzee is er een abundantie van in totaal 80.000 tuimelaars. Waarnemingen op het NCP zijn vooral gelokaliseerd langs de kust en zelfs in de Waddenzee. In augustus van 2004 was er een grote groep van 50-100 dieren waargenomen in de Waddenzee tot aan de Afsluitdijk (Geelhoed & van Polanen Petel, 2011). In juni van 2019 zijn er twee groepen van ongeveer 10 tuimelaars waargenomen tussen Texel en Den Helder³⁰. In het projectgebied kunnen tuimelaars incidenteel aangetroffen worden. Het is echter geen belangrijke rust of voortplantingsplaats voor de soort.

Bultrug

De bultrug (*Megaptera novaeangliae*) is een grote vinvis soort behorende tot de baleinwalvissen (*Mysticeti*). De bultrug is beschermd onder de Wet natuurbescherming via de Habitatrichtlijn bijlage IV. In de Ow vindt bescherming plaats onder artikel 11.46 Bal. De bultrug is ook opgenomen in ASCOBAMS (CMS Appendix I).

In het noorden van de Atlantische oceaan worden twee populaties bultrug erkent wiens grens strekt van de Canadese kust (Maine) tot Noorwegen. Doorgaans verblijven bultruggen in de zomermaanden bij het poolgebied om hun vetreserves op te bouwen. Dit doen ze door zich te voeden met jonge sprot (*Sprattus sprattus*), haring (*Clupea harengus*) en krill (*Meganyctiphanes norvegica*) (Ryan et al., 2014). Na het opbouwen van hun vetreserves, trekken bultrug in de winter richting de evenaar om te paren. Inherent aan vele soorten baleinwalvissen en met name bultrug, is dat deze vaak dicht langs de kust migreren (Hammond et al., 2021).

Historisch gezien heeft er een flinke afname plaatsgevonden door het commercieel aanlanden van de soort. Om die reden werden in het verleden waarnemingen van bultruggen in het zuidelijke deel van de Noordzee als erg zeldzaam beschouwd, met daarbij als uiterste het incidenteel voorkomen van een bultrug in de Waddenzee in 2007 (Berrow et al., 2021; Camphuysen, 2007). De laatste jaren laat echter een groeiende trend zien in het aantal strandingen en waarnemingen van bultruggen voor de Nederlandse kust en in andere delen van de Noordzee (Berrow & Whooley, 2022). Met name in zuidelijke delen van de Noordzee wordt beargumenteerd dat de soort daar steeds beter kan overleven doordat het gedrag laat zien dat er genoeg voedsel te vinden is (Leopold et al., 2018; Ryan et al., 2016)

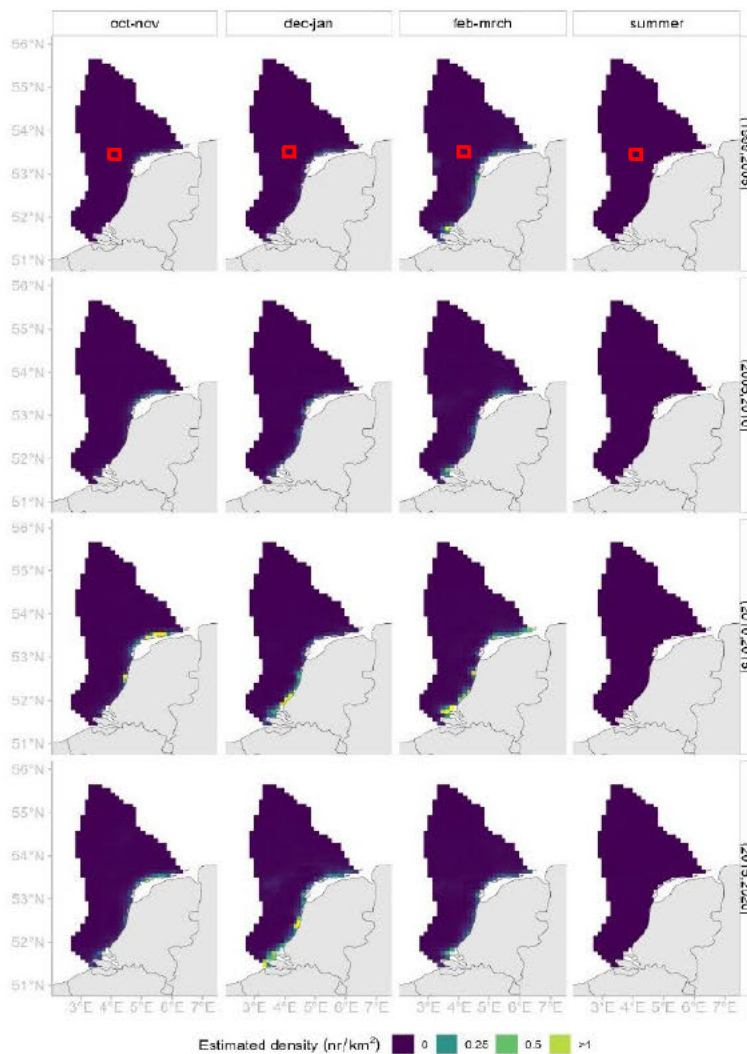
³⁰ <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksinstituten/marine-research/show-marine/Schotse-tuimelaars-tussen-Texel-en-Den-Helder.htm>

A4.4 Vogels

Er komt een groot aantal vogelsoorten voor op de Noordzee waaronder lokaal foeragerende en trekkende zeevogels (duikers, zeekoeten, alken, jan van genten, meeuwen, jagers, duikers en zee-eenden) en foeragerende en migrerende landvogels (zangvogels, steltlopers en ganzen). Een aantal van deze vogels zijn beschermd onder de Europese Vogelrichtlijn.

A4.4.1 Roodkeelduiker

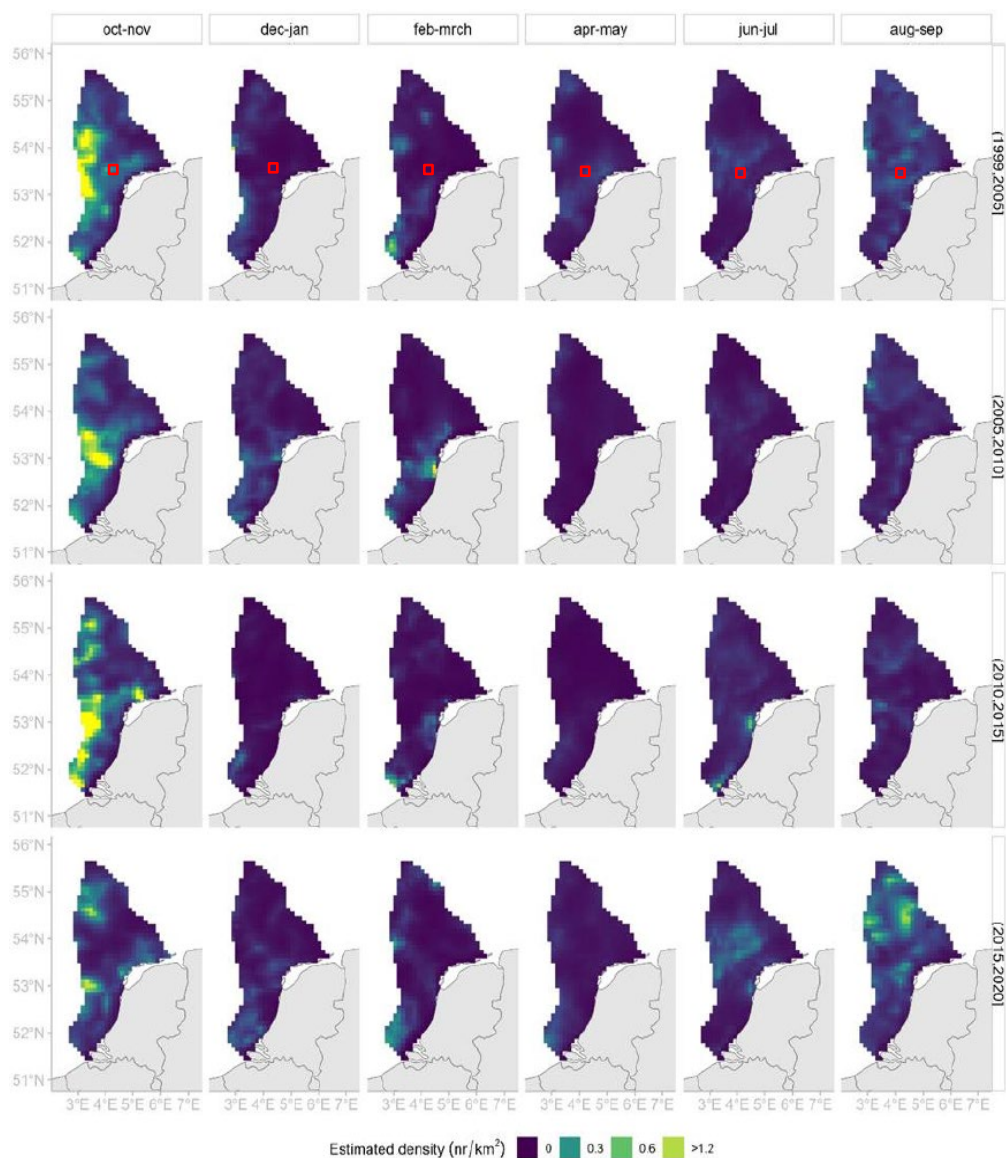
De roodkeelduiker is een duikende viseter. Het dieet bestaat uit vis, waaronder kabeljauw, haring, sprot, zeedonderpad en zalmachtigen. Soms eet de roodkeelduiker ook kreeftachtigen (garnalen en krabben), mollusken, kuit, kikkers, insecten en zelfs plantaardig materiaal. Het is een trekvogel die voornamelijk op de Noordzee te zien is in de periode oktober-mei. De broedgebieden bevinden zich in de toendra- en taigagordel van het noordelijk halfrond (Vogelbescherming, n.d.-i). De verspreiding van de roodkeelduikers is nagenoeg beperkt tot de kustzone (Van Donk et al., 2024). Op basis van andere tellingen (van Bemmelen et al., 2024) is de soort nog wel eens, in met name de wintermaanden, op het NCP aangetroffen. De soort kan daarom mogelijk voorkomen in het plangebied



Figuur A4-20. Verspreidingsvoorspelling van de roodkeelduiker op het Nederlands Continentaal Plat (Van Donk et al., 2024). Het plangebied is indicatief weergegeven met het rode vierkant.

A4.4.2 Jan-van-gent

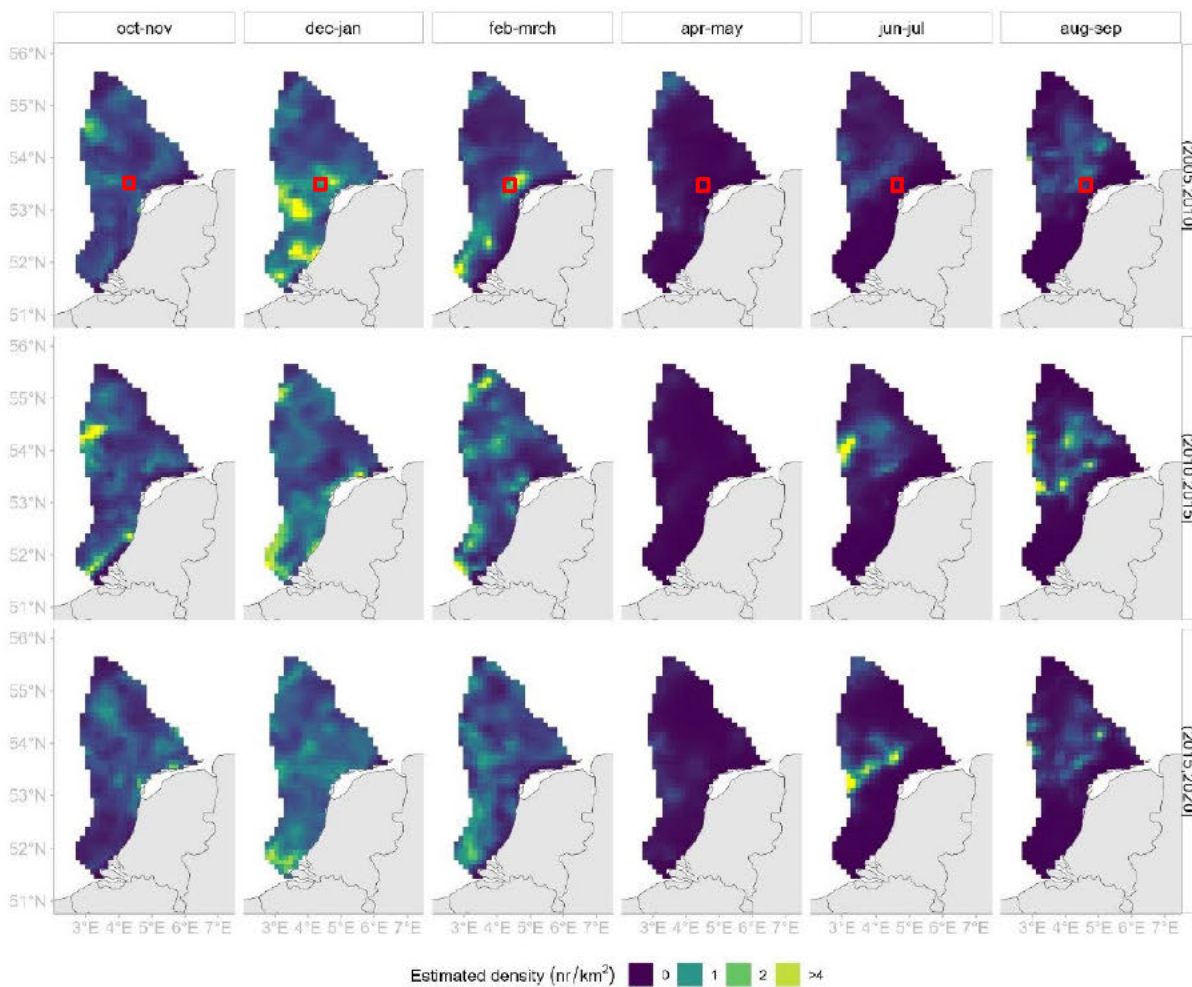
De jan-van-gent (*Morus bassanus*) is de grootste in Nederland voorkomende zeevogel. Deze soort broedt niet in Nederland. De grootste kolonie jan-van-genten is te vinden langs de kust van Schotland (Bass Rock) en een kleinere kolonie langs de oostkust van Engeland (Bempton Cliffs) (Hamer et al., 2001), echter met de vogelgriep uitbraak in juni 2022 is de populatie in omvang afgenomen. De jan-van-gent duikt steil in water om vis te vangen, tot wel 40 m diepte. Het dieet bestaat voornamelijk uit vis met een lengte van 2,5 tot ruim 30 cm. De jan-van-gent jaagt soms ook op scholen vis tot maximaal 25 m diepte. De jan-van-gent komt over het algemeen verspreid voor op het NCP, met hoge concentraties op plekken zoals de Klaverbank en Bruine Bank zo rond het najaar (Van Donk et al., 2024).



Figuur A4-21. Verspreidingsvoorspelling van de jan-van-gent op het Nederlands Continentaal Plat (Van Donk et al., 2024). Het plangebied is indicatief weergegeven met het rode vierkant.

A4.4.3 Drieteenmeeuw

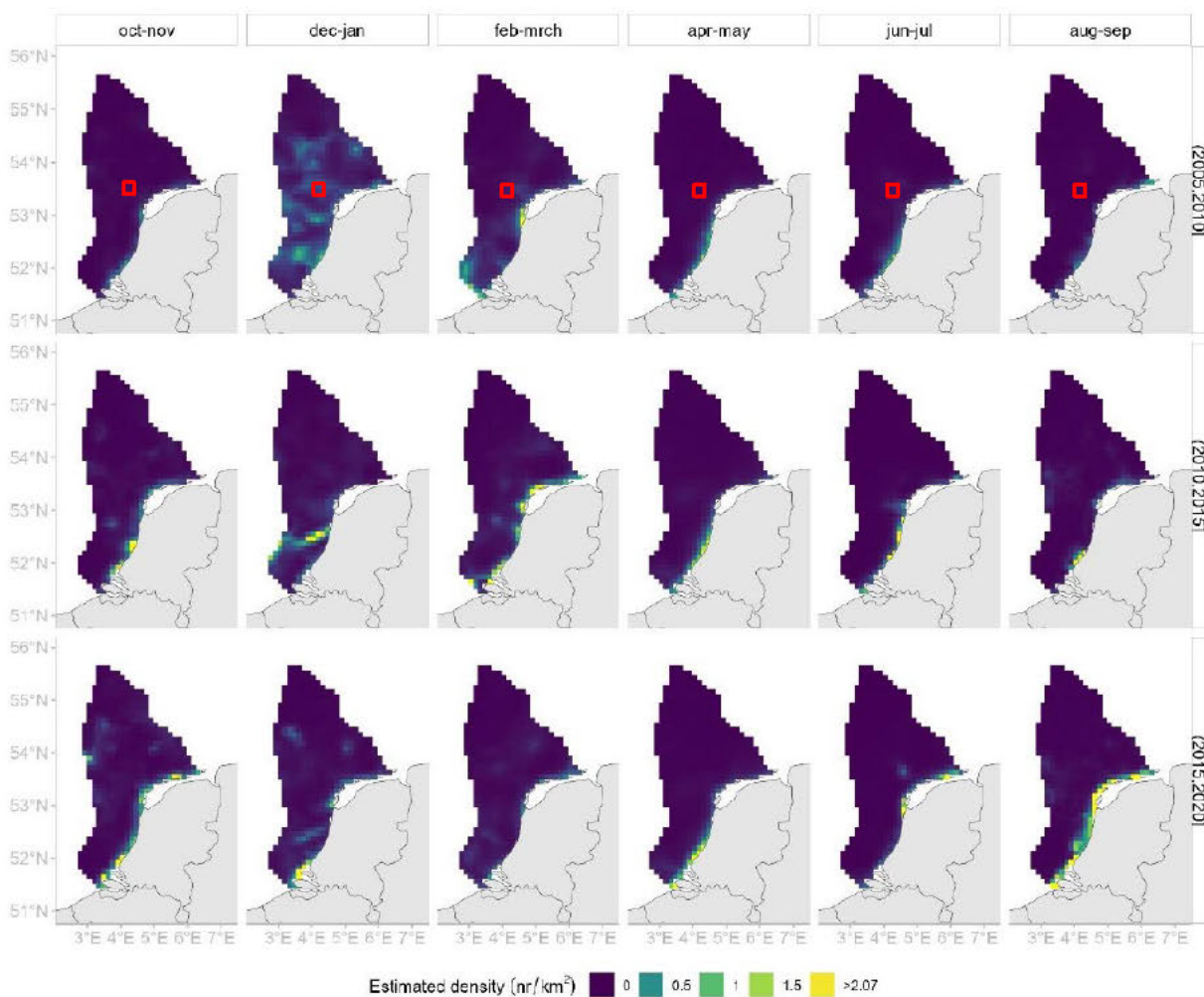
De drieteenmeeuw is een echte pelagische soort. Dit is de meest talrijke meeuwensoort op het NCP. Er bevinden zich grote broedkolonies rondom de Noordzee in Noordoost-Engeland, Oost-Schotland en op de Orkeys en Shetland eilanden. In Nederlandse wateren broedt de soort op een klein aantal gasplatforms in de Noordzee, onder andere aan de zuidwest kant van het Friese Front (Camphuysen & Leopold, 2007). Een goed overzicht van de huidige broedkolonies ontbreekt. De drieteenmeeuw eet voornamelijk vis en visafval, ook wel kreeftachtigen (Vogelbescherming, n.d.-b). De drieteenmeeuw is voornamelijk wintergast op het NCP. Over het algemeen wordt de kustzone vermeden. In de maanden oktober, november, januari en februari waren er concentraties verspreid over het gehele NCP (Van Donk et al., 2024). De laagste aantallen worden voorspeld in de maanden april-mei. Het is zeer waarschijnlijk dat de drieteenmeeuw in het projectgebied voorkomt.



Figuur A4-22. Verspreidingsvoorspelling van de drieteenmeeuw op het Nederlands Continentaal Plat (Van Donk et al., 2024). Het plangebied is indicatief weergegeven met het rode vierkant.

A4.4.4 Zilvermeeuw

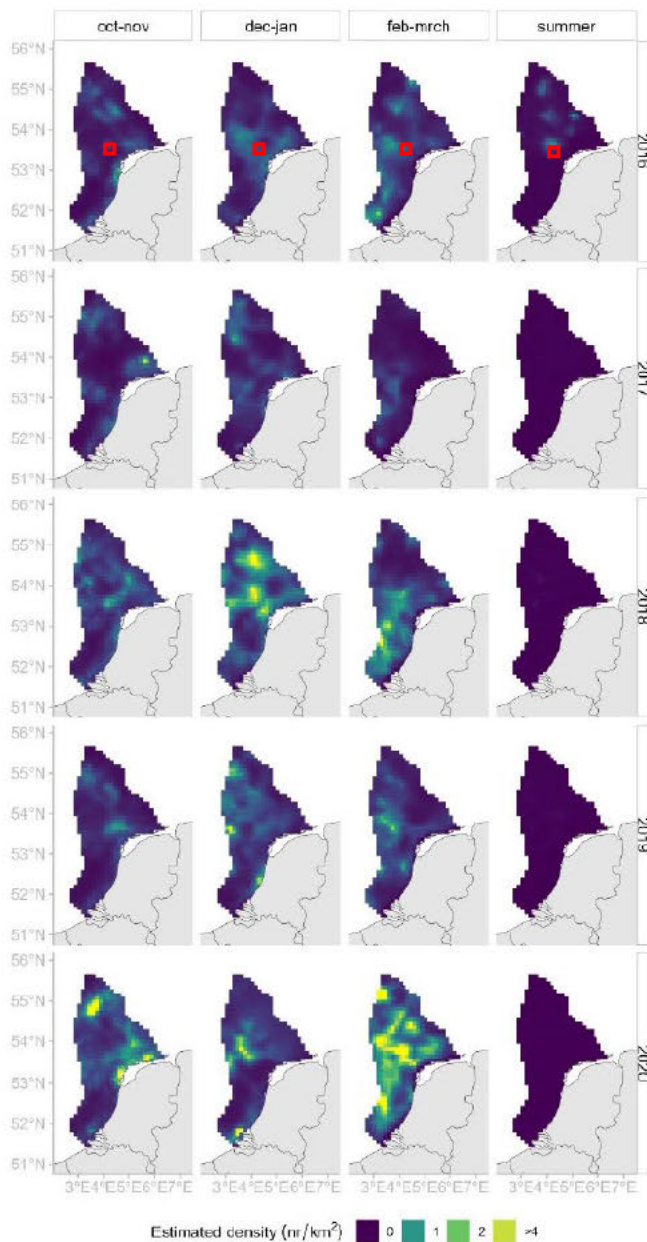
De zilvermeeuw komt in de landen rondom de Noordzee voor als broedvogel. De grootste broedkolonies van Nederland bevinden zich in het Delta- en Waddengebied. Het wordt ook steeds vaker geconstateerd dat de zilvermeeuw op daken broedt in steden in het westen van Nederland. In het zomerhalfjaar is de verspreiding beperkt tot de kustzone in de nabijheid van de broedkolonies. In het najaar zwermen de vogels uit over de Zuidelijke Noordzee en het Kanaal. De zilvermeeuw is een echte alleseter. Op zee voeden ze zich met vis en schelpdieren, op land vaak ook menselijke etensresten of kuikens van andere broedvogels. De zilvermeeuw komt het hele jaar voor op het NCP, maar de verspreiding is meestal beperkt tot de kustzone en omgeving (Van Donk et al., 2024). De zilvermeeuw volgt regelmatig schepen en kan daarmee wijdverspreid voorkomen op het NCP. De soort kan mogelijk voorkomen in het projectgebied.



Figuur A4-23. Verspreidingsvoorspelling van de zilvermeeuw op het Nederlands Continentaal Plat (Van Donk et al., 2024). Het plangebied is indicatief weergegeven met het rode vierkant.

A4.4.5 Alk

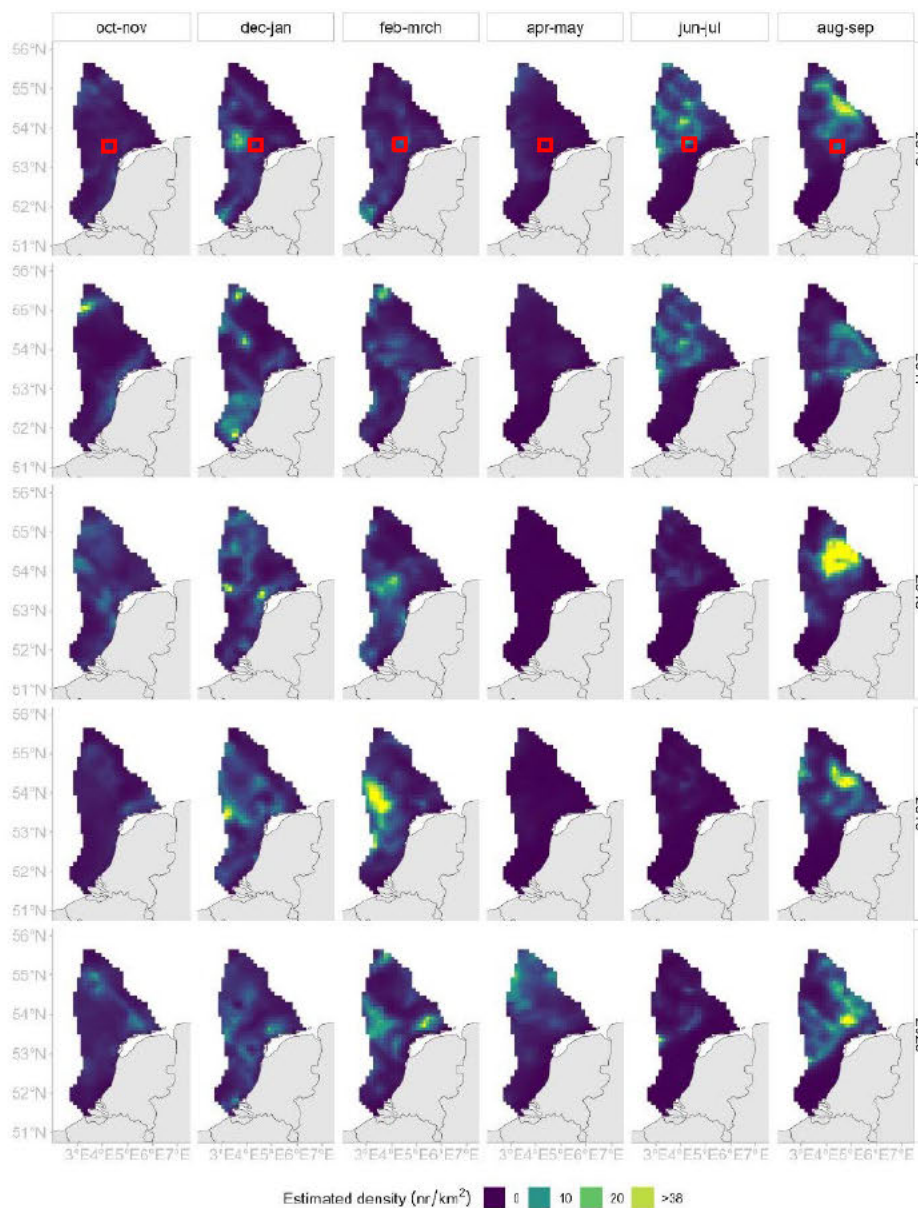
Alken zijn zeevogels die alleen voorkomen in het Noord-Atlantisch gebied. Alken zoeken hun voedsel op open zee. Het dieet bestaat uit kleine vissoorten, zoals spiering en haring. Soms worden kreeftachtigen opgedoken. De alk bouwt zijn nest op steile rotswanden (Vogelbescherming, n.d.-a). Het voorkomen van de alk is volledig seizoensafhankelijk. De alk arriveert later in het najaar dan de zeekoet. Er werden pas grote getallen alk waargenomen tijdens de monitoring in november (van Bemmelen et al., 2024). De voorspellingskaarten door Van Donk et al. (2024) laten zien dat de soort met name in het begin van het jaar verspreid voorkomt op het NCP. Het is aannemelijk dat de soort gedurende de wintermaanden en het voorjaar voorkomt in het projectgebied.



Figuur A4-24. Verspreidingsvoorspelling van de alk op het Nederlands Continentaal Plat (Van Donk et al., 2024). Het plangebied is indicatief weergegeven met het rode vierkant.

A4.4.6 Zeekoet

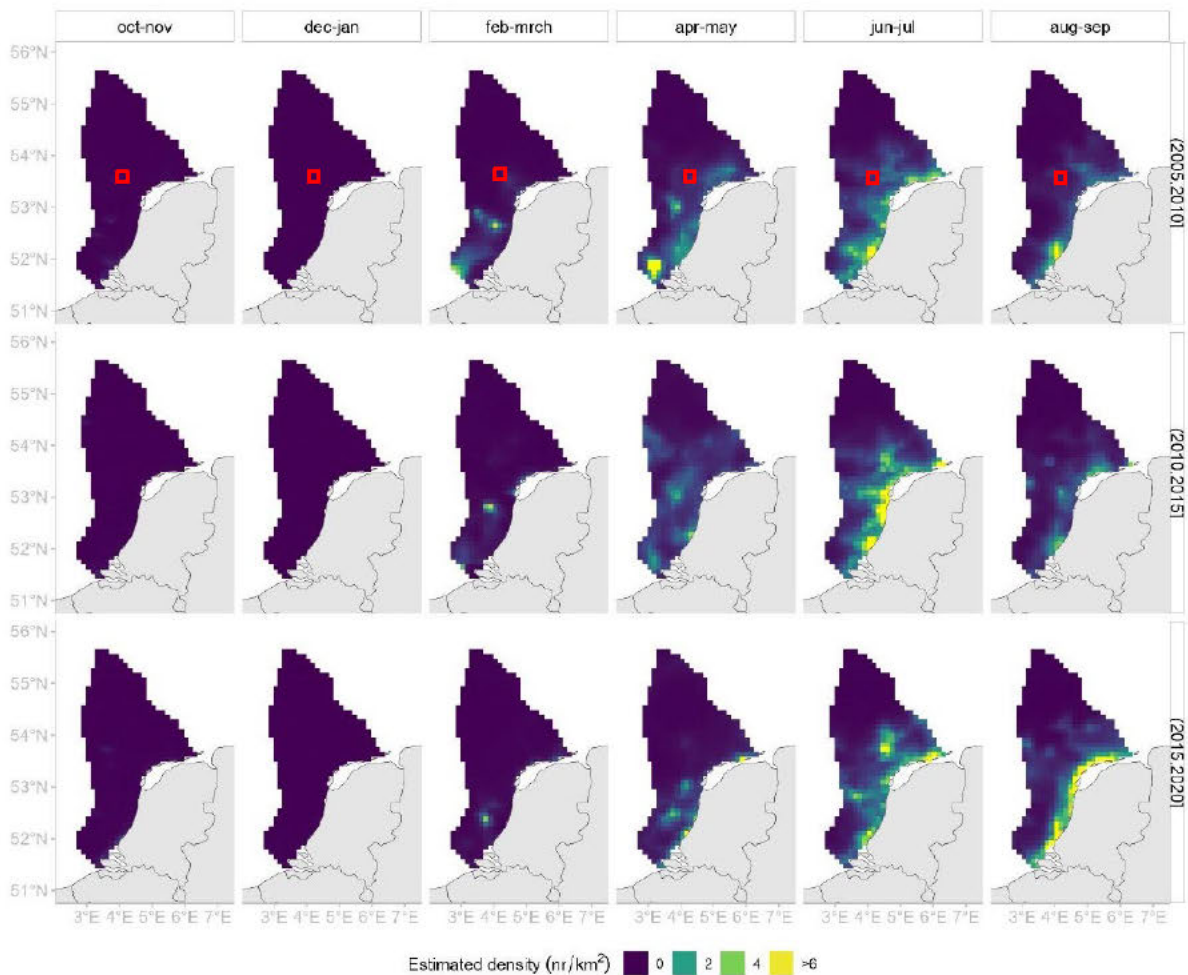
De zeekoet is een pelagische, duikende zeevogel en vormt de doelsoort voor het Natura 2000-gebied Friese Front. De soort komt hier voor als niet-broedvogel, met name in de ruijperiode van juli tot en met oktober, wanneer grote aantallen foerageren en rusten binnen het gebied. Gedurende deze periode zijn zeekoeten extra kwetsbaar voor verstoring, aangezien zij dan tijdelijk niet kunnen vliegen. Het voorkomen van de zeekoet op het NCP is daarmee sterk seizoensafhankelijk. Op basis van de verspreidingsstudie door Van Donk et al. (2024) is te zien dat aantallen en verspreiding sterk variëren. Deze studie geeft tweemaandelijks periodes weer, waarbij te zien is dat zeekoeten in de maanden juni-september aankomen op het Friese Front. Later verspreid de soort zich in een band richting gebieden zoals de Klaverbank. Dit vindt met name plaats in het voorjaar. De soort komt naar verwachting voor in het projectgebied.



Figuur A4-25. Verspreidingsvoorspelling van de alk op het Nederlands Continentaal Plat (Van Donk et al., 2024). Het plangebied is indicatief weergegeven met het rode vierkant.

A4.4.7 Kleine mantelmeeuw

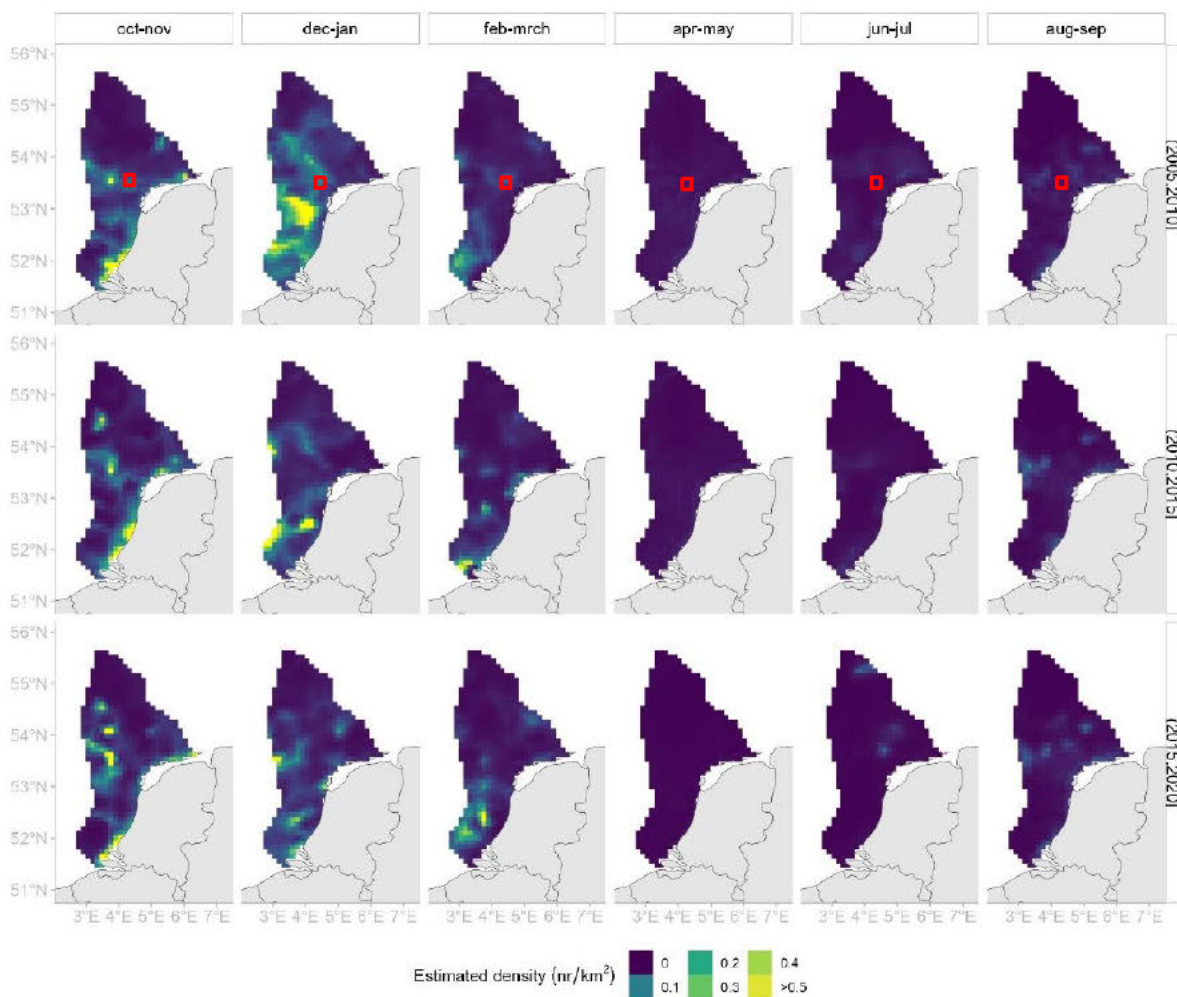
De kleine mantelmeeuw komt in Nederland voor aan de kust, maar ook steeds meer in het binnenland. Het is een algemeen voorkomende broedvogel met kolonies op de Waddeneilanden en de Maasvlakte. De aantallen zijn het hoogst in het Waddengebied en de Zeeuwse Delta. De kleine mantelmeeuw broedt in kustgebieden op strandvlakten en duinen, schorren en dijken maar steeds vaker ook op gebouwen in steden om predatoren als vossen te vermijden. In het najaar trekken de vogels naar het zuiden, hier wordt overwinterd op het Iberisch schiereiland en langs de kust van Zuid-Afrika. De kleine mantelmeeuw zoekt eten op zee en maakt in de broedtijd lange tochten (tot meer dan 100 km) uit de buurt van de broedkolonie. Het dieet bestaat uit schelpdieren, kleine vissen, vogeleieren en kuikens, knaagdieren en bessen. Het foerageergedrag van een kleine mantelmeeuw is divers: ze zoeken lopend naar voedsel, vliegen achter trawlers aan of pikken vissen uit het water. Dit betreft vis die vlak onder de oppervlakte zwemt (Vogelbescherming, n.d.-g). De kleine mantelmeeuw komt als zomergast voor op het NCP. In november en januari waren er nauwelijks kleine mantelmeeuwen te zien. Gedurende de rest van het jaar werden ze vooral in de kustzone waargenomen, vooral in juni-juli (Van Donk et al., 2024). De soort kan voorkomen in het projectgebied.



Figuur A4-26. Verspreidingsvoorspelling van de kleine mantelmeeuw op het Nederlands Continentaal Plat (Van Donk et al., 2024). Het plangebied is indicatief weergegeven met het rode vierkant.

A4.4.8 Grote mantelmeeuw

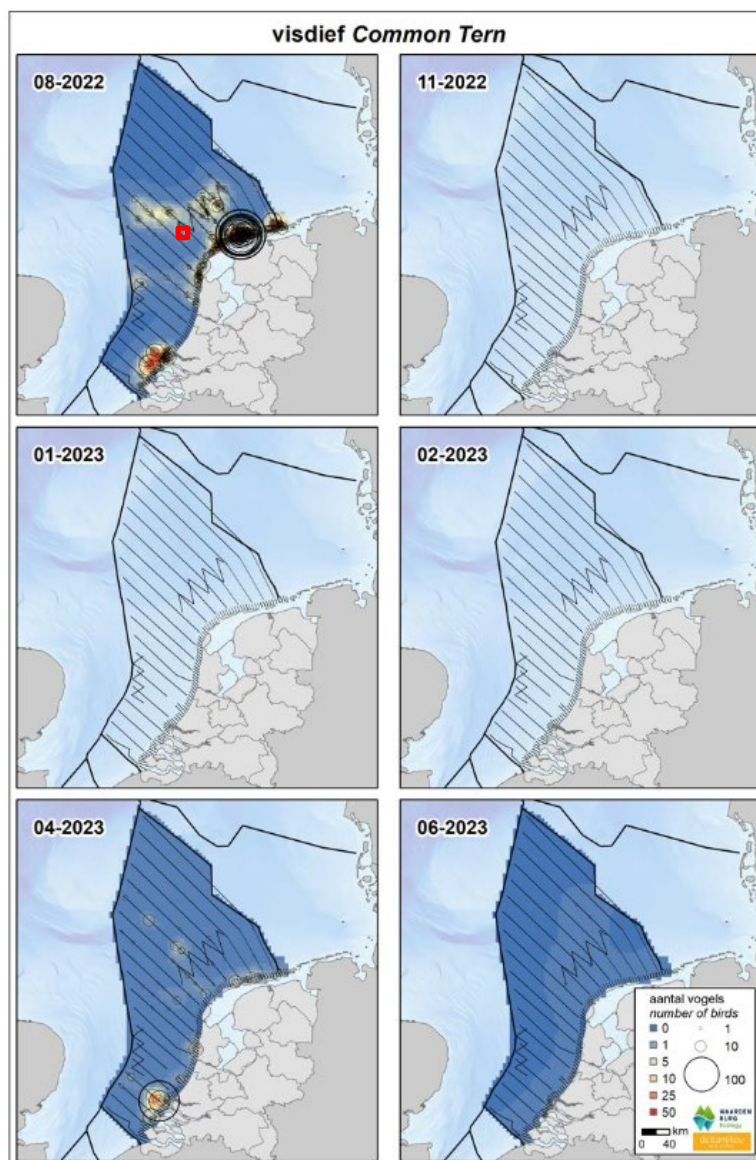
De grote mantelmeeuw is de grootste meeuw ter wereld. Sinds 1993 broedt de grote mantelmeeuw jaarlijks in Nederland in toenemende aantallen, maar de soort wordt nog wel als schaarse broedvogel beschouwd. De soort legt eieren in de periode vanaf midden april tot eind mei. De eieren worden in open gebieden gelegd, tussen de hoge grassen. In Nederland broedt de grote mantelmeeuw voornamelijk solitair tussen andere soorten meeuwen, in het buitenland vormen zich wel losse kolonies van grote mantelmeeuwen. De broedgevallen zijn meestal in het Delta- en Waddengebied, maar er zijn ook gevallen bekend rondom het IJsselmeer. Nederland is de zuidrand van het vestigingsgebied. Het voedsel wordt gevonden aan zee en aan de kust. Het dieet bestaat uit alle soorten dierlijk voedsel, inclusief water- en zeevogels maar ook dode vissen, aas en visafval (Vogelbescherming, n.d.-e). Op het NCP is de grote mantelmeeuw voornamelijk een wintergast (Van Donk et al., 2024). Het is aannemelijk dat de soort voorkomt in het projectgebied



Figuur A4-27. Verspreidingsvoorspelling van de grote mantelmeeuw op het Nederlands Continentaal Plat (Van Donk et al., 2024). Het plangebied is indicatief weergegeven met het rode vierkant.

A4.4.9 Visdief

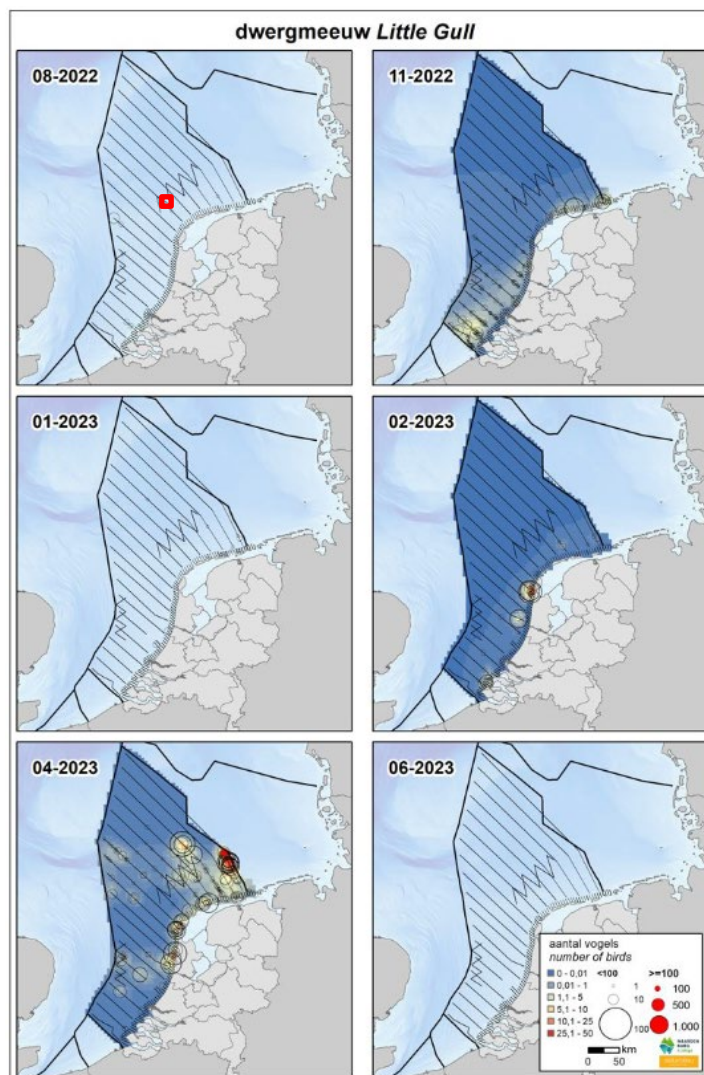
De visdief komt op het NCP voor als doortrekker en zomergast. De visdief komt voornamelijk voor in de kustgebieden. Het voedsel wordt gezocht in zoete en zoute milieus: intergetijdenzone, kust, moeras, rivieren beken en meren. De visdief bidt en duikt naar kleine vis als spiering. Het overwinteringsgebied bevindt zich voornamelijk langs de westkust van Zuid-Europa en Afrika, met name het kustgebied van Mauritanië en Nigeria. Visdieven verschijnen vanaf eind maart. De meeste voorjaarstrek vindt plaats tussen half april en eind mei. Begin juli vertrekken groepen visdief richting het zuiden, dit gaat door tot aan september en begin oktober (Vogelbescherming, n.d.-j). In augustus bevonden zeer grote aantallen visdief zich in en net buiten de kustzone, er werden ook opvallende aantallen waargenomen op het Friese Front en ten westen daarvan. In april werden visdieven offshore waargenomen, maar in vrij lage aantallen. In januari en februari werden geen visdieven op het NCP waargenomen (Figuur A4-28). Gezien de verspreiding is het met name in augustus waarschijnlijk dat de visdief zich in (de omgeving van) het projectgebied bevindt.



Figuur A4-28. Verspreiding van de visdief op het Nederlands Continentaal Plat (van Bemmelen et al., 2024). Het projectgebied is indicatief weergegeven met het rode vierkant.

A4.4.10 Dwergmeeuw

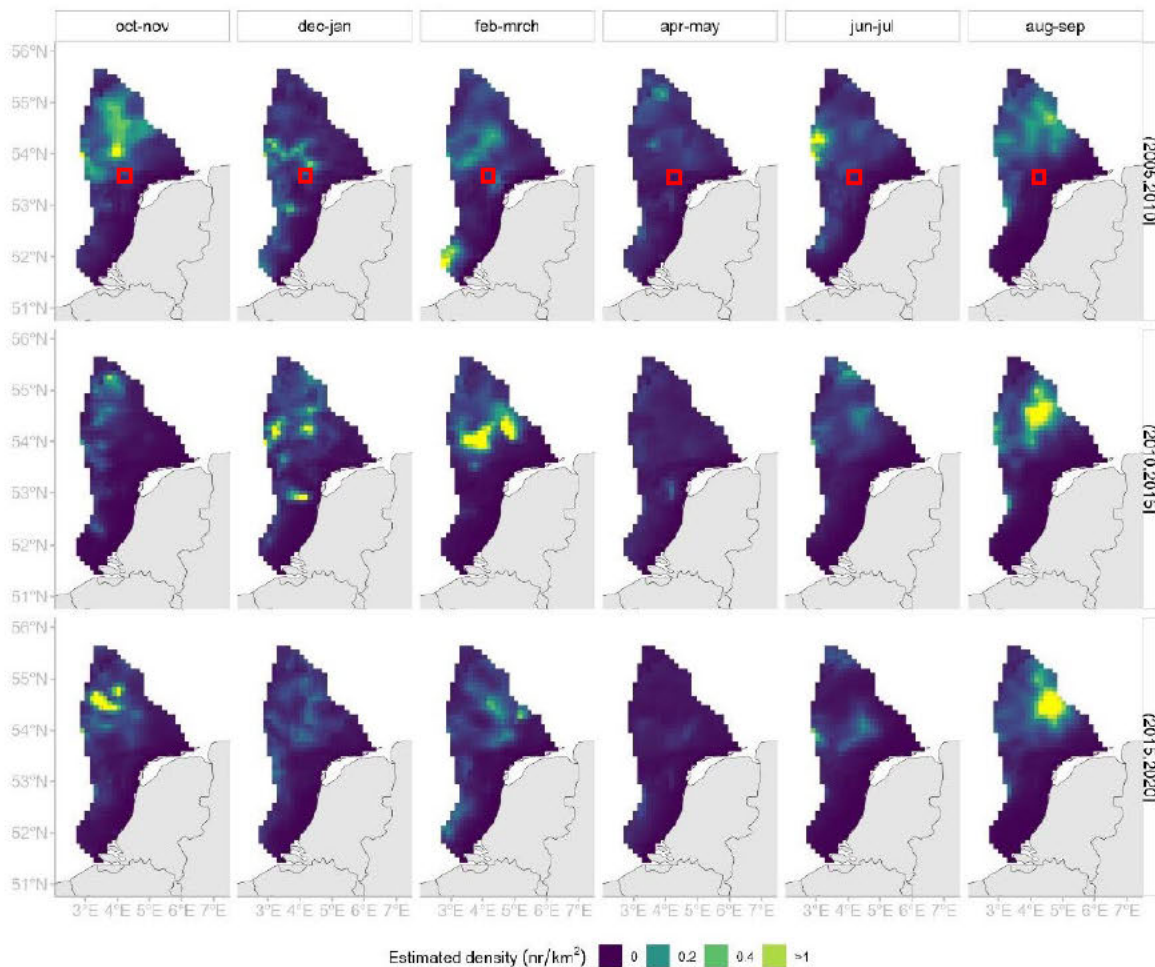
De dwergmeeuw is een zeldzame broedvogel in Nederland. De dwergmeeuw broedt graag in kolonies van kokmeeuwen, deze helpen bij het verjagen van mogelijke vijanden. De broedtijd is van eind juni tot juli. De voorkeurs habitat is terreinen met pioniervegetatie. Voorbeelden hiervan zijn kwelders, schaars begroeide zandplaten en recentelijk ingepolderde gebieden. Het dieet van de dwergmeeuw bestaat uit insecten die van het oppervlak wordt gepikt. Ook op vliegende insecten wordt gejaagd. Op zee leeft de dwergmeeuw vermoedelijk van kreeftachtigen die van het wateroppervlak worden gepikt. In de winter trekt de dwergmeeuw naar grote open wateren, met name naar de zee (Vogelbescherming, n.d.-c). De dwergmeeuw komt in de kustzone en op het NCP voor. In de maand november werden op het zuidelijke deel verhoogde concentraties waargenomen. In februari was de verspreiding voornamelijk beperkt tot de kustzone. Tijdens monitoringsvluchten in augustus, januari en juni werden geen dwergmeeuwen aangetroffen. In april werden de hoogste aantallen aangetroffen, voornamelijk in de kustzone, rondom het Friese Front en in het noordelijke deel van het NCP (Figuur A4-29). In het voorjaar kan de dwergmeeuw in het projectgebied voorkomen.



Figuur A4-29. Verspreiding van de dwergmeeuw op het Nederlands Continentaal Plat (van Bemmelen et al., 2024). Het projectgebied is indicatief weergegeven met het rode vierkant.

A4.4.11 Noordse stormvogel

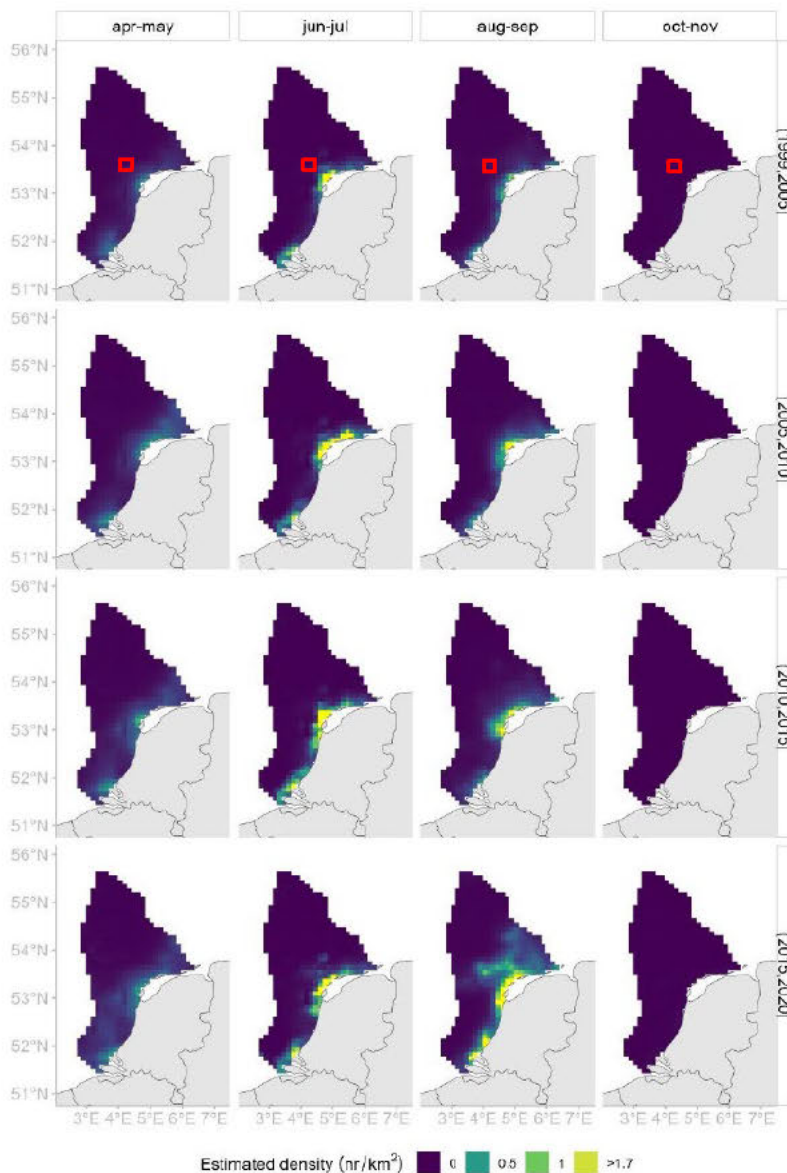
De Noordse stormvogel is een algemene zeevogel op de Noordzee. Het is een echte pelagische soort die de kustzone grotendeels vermijdt. De Noordse stormvogel broedt op steile kliffen aan zee, bij voorkeur op eilanden. Soms worden ook broedgevallen aangetroffen verder het binnenland in. Het dieet bestaat voornamelijk uit vis zoals lodde, wijting en zandspiering. Soms eet de Noordse stormvogel ook kwallen, visafval en aas. De samenstelling van het voedsel is afhankelijk van de locatie. Vogels die zich in de noordelijke broedgebieden bevinden trekken zuidwaarts bij het dichtvriezen van de zee, er wordt dan onder andere in de Noordzee overwinterd. Noordse stormvogels zijn in Nederland voornamelijk in september tot november te zien tijdens de vogeltrek (Vogelbescherming, n.d.-h). De meeste waargenomen Noordse stormvogels bevinden zich op de centrale Noordzee (van Bemmelen et al., 2024). Op basis van het voorspellingsmodel door Van Donk et al. (2024) is de Noordse stormvogel verspreid over het jaar met name in het noorden van het NCP te verwachten. Het is aannemelijk dat de soort in lage aantallen voorkomt in het projectgebied.



Figuur A4-30. Verspreidingsvoorspelling van de Noordse stormvogel op het Nederlands Continentaal Plat (Van Donk et al., 2024). Het plangebied is indicatief weergegeven met het rode vierkant.

A4.4.12 Grote stern

De grote stern is een kustvogel die in broedkolonies broedt op kwelders, groene stranden en schaars begroeide eilanden. In Nederland bevinden de broedkolonies zich in het Delta- en Waddengebied. De broedtijd start vanaf eind april/ begin mei. De kuikens kunnen niet direct voor het eigen voedsel zorgen, en worden nog wekenlang door de ouders gevoed met kleine vis. Het dieet bestaat voornamelijk uit zandspiering, haring en sprot. Er wordt gefoerageerd in de kustzone van de Noordzee, in geulen in de Waddenzee en in de zoute estuaria. De grote stern staat erom bekend dat ze lange foerageervluchten vanaf de kolonie kunnen maken. Soms beland de grote stern zo tijdens de broedtijd ver op zee. Eind maart arriveren de grote sterns in Nederland. De wegtrek vindt plaats vanaf midden juli tot september. Een alsmear toenemend aantal overwinterd in de Zeeuwse Delta (Vogelbescherming, n.d.-f). De soort komt met name voor in de kustgebieden, maar kan ook in lente- en zomermaanden verder op het NCP te verwachten (Van Donk et al., 2024). Het is mogelijk dat grote sterns voorkomen in het projectgebied



Figuur A4-31. Verspreidingsvoorspelling van de grote stern op het Nederlands Continentaal Plat (Van Donk et al., 2024). Het plangebied is indicatief weergegeven met het rode vierkant.

A4.4.13 Grote jager

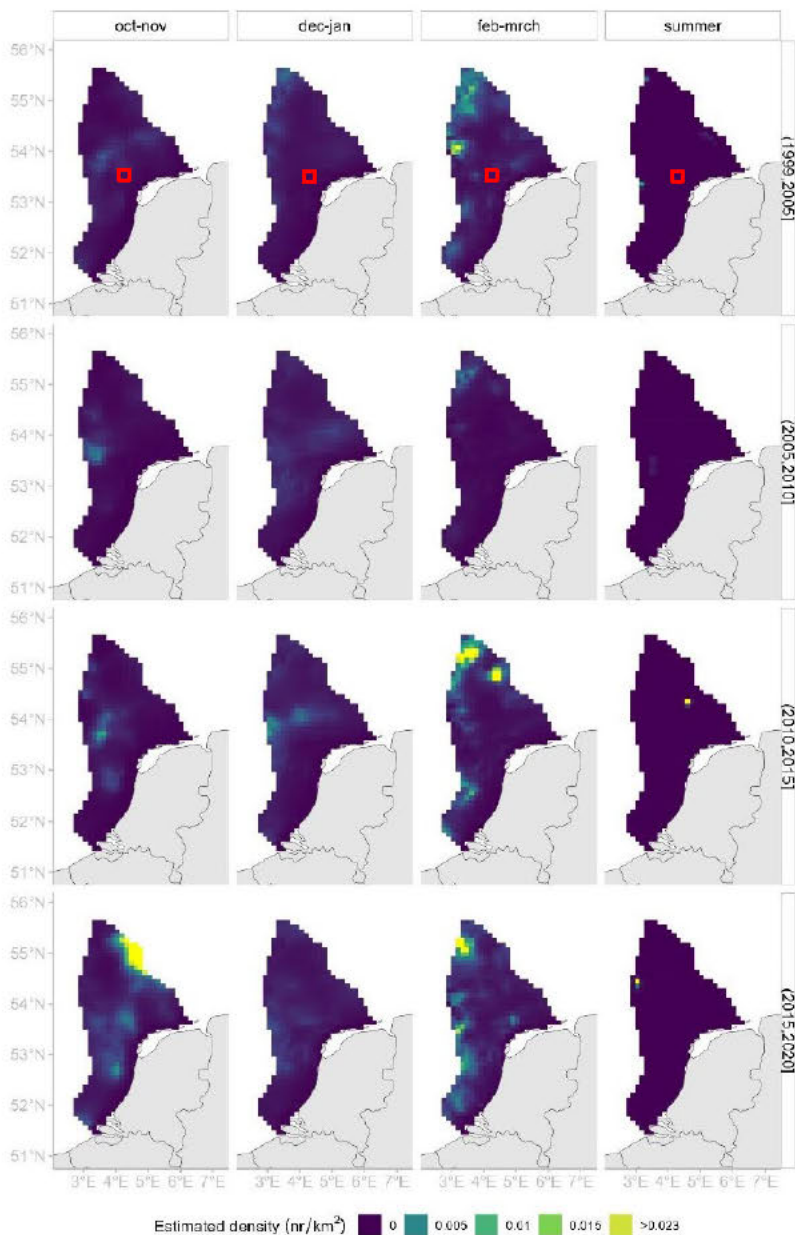
De grote jager (*Stercorarius skua*) is in Nederland een echte kustvogel. Dit kan een agressieve vogel zijn, die in staat is grote gezonde zeevogels aan te vallen en te doden. Het is dan ook een opportunistische soort met een divers dieet. De grote jager vangt voornamelijk zelf vis (zoals spiering), hij voedt zich ook met visafval van trawlers, steelt vis van andere zeevogels, dood vogels zoals de drieteenmeeuw en papegaauiduiker of eet pijlintvis en aas. De grote jager zoekt graag vissersschepen op en wordt op die manier vaak gezien. De voorkeur is om op eilanden te broeden waar weinig menselijke verstoring kan plaatsvinden, het liefst op vlak gebied met lage vegetatie. Regelmatig wordt hiermee de broedplek gevonden op korte afstand van andere zeevogelkolonies. De broedgebieden betreffen de Schotse eilanden, de Faeröer, IJsland, Noorse kust, Noord-Finland, Spitsbergen en Noord-Rusland. De grote jager trekt langs de Nederlandse kust van juli tot in februari, in hogere aantallen van midden september tot midden november (Vogelbescherming, n.d.-d). Hoewel hun aantallen doorgaans laag zijn, worden grote jagers met name gedurende de augustus-september verwacht (Van Donk et al., 2024) Het is mogelijk dat de grote jager sporadisch voorkomt in het projectgebied.



Figuur A4-32. Verspreidingsvoorspelling van de grote stern op het Nederlands Continentaal Plat (Van Donk et al., 2024). Het plangebied is indicatief weergegeven met het rode vierkant.

A4.4.14 Papegaaiduiker

De papegaaiduiker (*Fratercula arctica*) is een kolonievogel die broedt op ruige rotskusten. Zijn belangrijkste voedselbron, de zandspiering, vangt hij op open zee. Buiten het broedseizoen leeft de soort volledig op zee, voornamelijk in de Noord-Atlantische Oceaan, de Noorse Zee en de Barentszee. Het is een echte zeevogel die alleen tijdens de broedtijd aan land komt. Populatieschattingen van de papegaaiduiker op het NCP zijn op dit moment nog niet te bepalen en kennen grote onzekerheden in de data (van Bemmelen et al., 2024). Op basis van de het voorspellingsmodel uit Van Donk et al. (2024) is de verwachting met name dat de soort voorkomt in het Noorden van het NCP, nabij de Doggersbank en Centrale Oestergronden. Het is niet aannemelijk dat de soort voorkomt in het projectgebied.



Figuur A3-33. Verspreidingsvoorspelling van de papegaaiduiker op het Nederlands Continentaal Plat (Van Donk et al., 2024). Het plangebied is indicatief weergegeven met het rode vierkant.

A4.4.15 Trekvogels

De zuidelijke Noordzee (51-52 °NB) vormt een belangrijk leef- en doortrekgebied voor een aantal vogelsoorten die het gebied gebruiken om te foerageren, te slapen en/of door te migreren. Er zijn grofweg drie categorieën van trekvogels die van de Noordzee gebruik maken. De eerste categorie zijn de zeevogels die broeden op het land, maar brengen het grootste deel van hun level op zee door, waar ze in zoute wateren foerageren en goed aangepast zijn aan het mariene milieu (Tabel A4-2). Sommige soorten hebben een duidelijke voorkeur voor offshore gebieden, terwijl andere voor hun foerageergebied meer kustgebonden zijn en zich binnen een straal van 20 km van de kustlijn ophouden (Stienen et al., 2007). Een tweede categorie zijn de kustvogels, die broeden aan de kust, maar op zee foerageren. Een aantal soorten zee- en kustvogels gebruikt de Noordzee alleen als doortrekgebied, maar andere overwinteren ook deels aan de Nederlandse kust (Tabel A4-2). Een derde categorie is de landvogels (zangvogels, roofvogels, steltlopers, watervogels), deze soorten gebruiken de Noordzee enkel als doortrekgebied.

Tabel A4-2. Overzicht van geschatte aantallen vogels van het Nederlandse kustgebied die de zuidelijke Noordzee (51-52 °NB) gebruiken als overwintering- en doortrekgebied per jaar, met een indicatie van de afstand van het leefgebied ten opzichte van de kust, populatietrends, de landelijke staat van instandhouding en de Natura 2000 gebieden waar de soort voor is aangewezen.

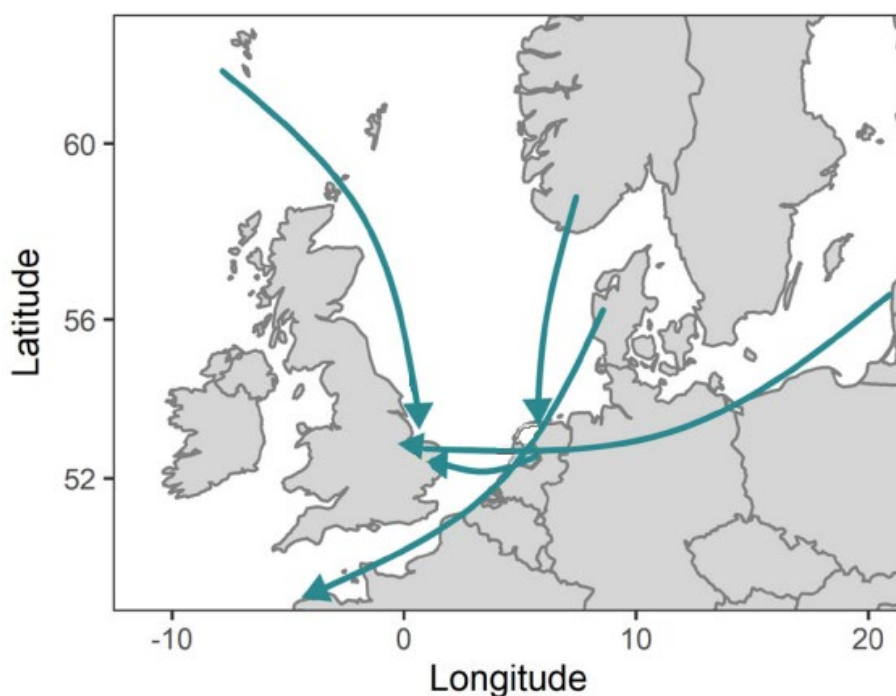
Trekvogelsoorten (Noordeze 51-52 °NB)	Categorie	Geschatte max. doortrek 2008-2012 (Sovon, 2022) ** 2012-2017 (Sovon, 2022)	Geschat max. overwinterende vogels 2013-2015 (Sovon, 2022)	Afstand van de kust (oa Stienen et al., 2007)	Trend laatste twaalf jaar (Sovon, 2022)	Landelijke staat van instandhouding (niet-broedvogel) ***	Aangewezen Natura-2000 gebieden Noordzee
Roodkeelduiker (<i>Gavin sellata</i>)	Zeevogel	2.000-10.000	2.000-10.000	K	+, +	Gunstig	N, V
Fuut (<i>Podiceps christatus</i>)	Kustvogel	26.000-33.000**	20.000-25.000	K	0	Matig ongunstig	V
Noordse stormvogel (<i>Fulmarus glacialis</i>)	Zeevogel	50.000-200.000	10-20	O	-	Gunstig	-
Jan-van-Gent (<i>Morus bassanus</i>)	Zeevogel	10.000-50.000	500-2500	O	+	Gunstig	B
Aalscholver (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	Kustvogel	46.100-72.200**	29.000-38.000	K	+, 0	Gunstig	N, V
Eider (<i>Somateria mollissima</i>)	Kustvogel	50.000-200.000	97.000-110.000	K	++, ++	Zeer ongunstig	N, V
Zwarte zee-eend (<i>Melanitta negra</i>)	Zeevogel	10.000-50.000	40.000-50.000	K	+, ~	Zeer ongunstig	N, V
Scholekster (<i>Haematopus ostralegus</i>)	Kustvogel	180.000-120.000**	170.000-190.000	K	~, +	Zeer ongunstig	N, V
Grote jager (<i>Stercorarius skua</i>)	Zeevogel	2.000-10.000	20-50	O	?	Onbekend	B

Trekvogelsoorten (Noordeze 51-52 · NB)	Categorie	Geschatte max. doortrek 2008-2012 (Sovon, 2022) ** 2012-2017 (Sovon, 2022)	Geschat max. overwinterende vogels 2013-2015 (Sovon, 2022)	Afstand van de kust (oa Stienen et al., 2007)	Trend laatste twaalf jaar (Sovon, 2022)	Landelijke staat van instandhouding (niet-broedvogel) ***	Aangewezen Natura-2000 gebieden Noordzee
Dwergmeeuw (<i>Larus minutus</i>)	Zeevogel	10.000-50.000	200-400	K	+, +, ?	Gunstig	N, V, B
Kokmeeuw (<i>Larus ridibundus</i>)	Zeevogel	390.000-600.000**	380.000-420.000	K	0	Gunstig	-
Stormmeeuw (<i>Larus canus</i>)	Zeevogel	300.000-450.000**	350.000-430.000	K	0	Gunstig	-
Kleine mantelmeeuw (<i>Larus fuscus</i>)	Zeevogel	200.000-1.000.000	500-1500	K/V*	+	Matig ongunstig	-
Zilvermeeuw (<i>Larus argentatus</i>)	Zeevogel	88.100-160.000	100.000-130.000	K/V*	-	Matig ongunstig	-
Grote mantelmeeuw (<i>Larus marinus</i>)	Zeevogel	6.700-9.800**	5.400-6.500	V	0	Matig ongunstig	B
Drieteenmeeuw (<i>Rissa tridactyla</i>)	Zeevogel	50.000-200.000	1.000-4.000	O/V*	0	Gunstig	-
Grote stern (<i>Thalasseus sandvicensis</i>)	Zeevogel	10.000-50.000	15-30	K	?	Zeer ongunstig	V
Visdief (<i>Sterna hirundo</i>)	Zeevogel	10.000-50.000	Nihil	K	?	Zeer ongunstig	V
Dwergstern (<i>Sterna abifrons</i>)	Zeevogel	500-2000	Nihil	K	~	Onbekend	N
Zeekoet (<i>Uria aalge</i>)	Zeevogel	200.000-1.000.000	1000-2500	O	+	Gunstig	V, F
Alk (<i>Alca torda</i>)	Zeevogel	50.000-200.000	50-250	O	?	Onbekend	B

K = kust-soort met grootste aantallen op max. 20 km van de kustlijn, O = offshore-soort die nauwelijks wordt waargenomen binnen 20 km van de kustlijn, V = Verspreid over zowel kust- als offshore wateren, N = Noordzeekustzone, V = Voordelta, B = Bruine Bank, F = Friese Front, * = Verspreidingspatronen zijn seizoensafhankelijk, ** = Tellingen in periode 2012-2017 en *** = Bepaling Staat van Instandhouding (geen Natura 2000) | Sovon

Trekroutes

Door de ligging tussen Scandinavië, Nederland, Duitsland en de Britse eilanden, is de Noordzee het kruispunt van één van 's werelds grootste migratiesystemen ter wereld: The East-Atlantic Flyway (Bird Life International 2010). Jaarlijks trekken er 's nachts ongeveer honderd miljoen trekvogels van 250 verschillende soorten over de Noordzee om op zoek te gaan naar hun overwinteringsgebieden in het noorden of hun broedgebieden in het zuiden (Hüppop et al., 2006). Er zijn op de Nederlandse Noordzee grofweg twee relevante vogeltrekbewegingen te onderscheiden: de oost-westtrek (van oost Europa naar het Verenigd Koninkrijk) en noord-zuidtrek (van Scandinavië naar Zuid-Europa of Afrika), die elk afhankelijk van de locatie van herkomst en bestemming van de vogels weer verder zijn onder te verdelen (Bradarić et al., 2020; Lensink et al., 1999) (Figuur A4-33). De breedte van deze zone is variabel, afhankelijk van soort, jaargetijde en weersinvloeden (Camphuysen & Leopold, 1994; Camphuysen & Van Dijk, 1983; Platteeuw et al., 1994).



Figuur A4-34. Globale weergave van trekroutes over de Noordzee (Bradarić et al., 2020).

Timing

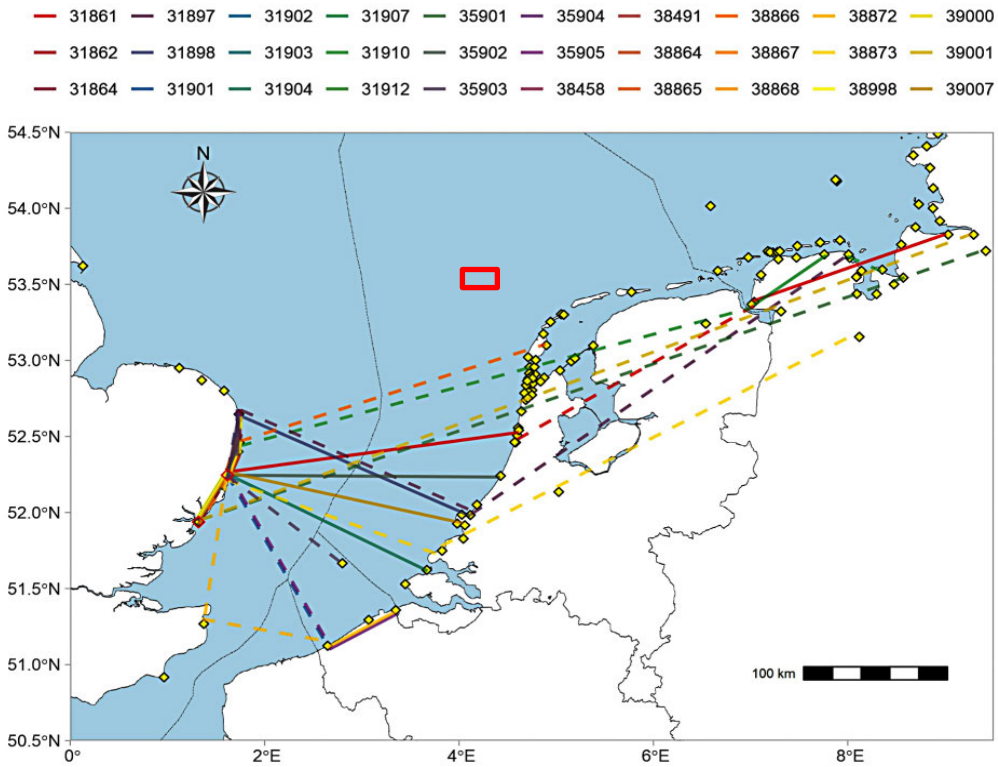
Voor landvogels die normaal niet in of rondom zout water leven, kan migreren over grote watermassa's zoals de Noordzee (960 km van noord naar zuid) een groot risico vormen, omdat er geen plaats om te rusten, foerageren en te schuilen (Bradarić et al., 2020; Shamoun-Baranes & van Gasteren, 2011). Om het risico op uitputting en verhongering zo klein mogelijk te maken, stemmen trekvogels hun nachtelijke vertrekdatum goed af op de windrichting en hun einddoel (Bradarić et al., 2020). Over de Noordzee vinden er in een jaar twee verschillende momenten plaats waar de vogeltrek het grootst is: het voorjaar (half februari-eind mei) en het najaar (begin augustus-eind november). Migratiepieken vinden veelal plaats wanneer het stabiel weer is dat gedomineerd wordt door hogedruk systemen zonder regen of regenfronten (Manola et al., 2020). Uit onderzoek van Bradarić et al. (2020) blijkt dat vogels in het voorjaar de dominante zuidwestelijke windrichting gebruiken als rugwind om de oversteek over de Noordzee te maken en vanuit Engeland naar het oosten te migreren. In het najaar vertrekt het grootste aandeel vogels vanuit Denemarken, Duitsland en het noorden van Nederland richting het zuidwesten van Europa (Bradarić et al., 2020). Voor de najaarstrek is zijwind het meest geschikt (Manola et al., 2020).

A4.5 Vleermuizen

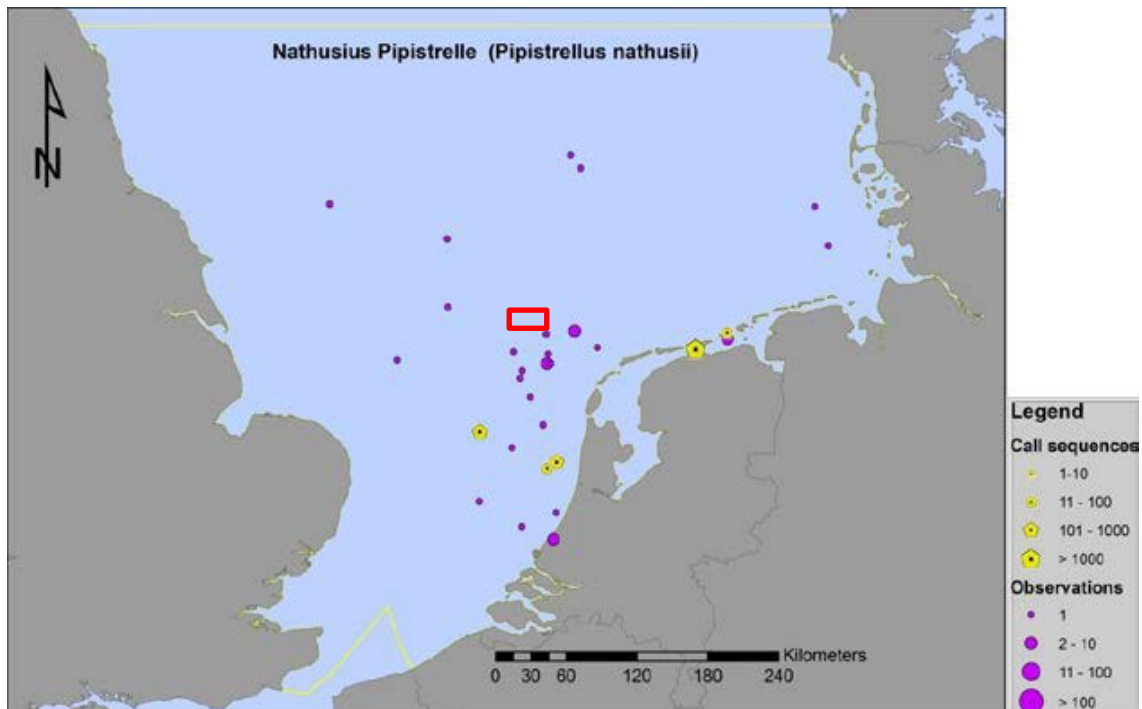
In de kuststreek komen diverse vleermuissoorten voor, waaronder ruige en gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii* en *Pipistrellus pipistrellus*), rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*), watervleermuis (*Myotis daubentonii*) en meervleermuis (*Myotis dasycneme*). Vleermuizen hebben hun verblijfplaatsen op het land. Van grofweg maart tot en met november maken vleermuizen vanuit hun verblijfplaatsen foerageertochten. In de winterperiode gaan ze in winterslaap en foerageren ze nagenoeg niet. De foerageerafstand vanaf de kust van de watervleermuis, rosse vleermuis en meervleermuis is minder dan 10 kilometer. Foeragerende vleermuizen komen daarom hoogstwaarschijnlijk niet voor in het plangebied.

In de herfst migreren rosse vleermuizen en ruige dwergvleermuizen naar gebieden met een gematigd zeeklimaat (Rydell et al., 2010). Vooral de ruige dwergvleermuis staat erom bekend in het voor- en najaar van Noord-Holland over de Noordzee naar Groot-Brittannië te trekken (Boshamer & Bekker, 2008; Fleming et al., 2003). Volgens Lagerveld et al., (2019) is de najaarstrek iets intensiever dan de voorjaarstrek. Het is momenteel niet duidelijk of de vleermuizen verspreid over een bredere regio trekken of geconcentreerd in een smalle band de oversteek maken. Ook is nog niet zeker of de vleermuizen alleen 's nachts migreren of ook overdag actief zijn boven de Noordzee. In de Nederlandse windparken OWEZ en PAWP, nabij Egmond aan Zee, zijn ruige dwergvleermuizen waargenomen. Deze offshore structuren worden gebruikt als rustplaatsen gedurende de dag. (Jonge Poerink et al., 2013; Rijkswaterstaat, 2015c). In 2021 en 2022 werden 44 vleermuizen (ruige dwergvleermuizen) uitgerust met radiozenders aan de oostkust van het Verenigd Koninkrijk, en hun bewegingen naar continentaal Europa werden gevolgd met het MOTUS Wildlife Tracking System (Lagerveld et al., 2024) (Figuur III-33). De resultaten laten zien dat vleermuizen lange overtochten over zee vermijden door langs de kust te migreren. Vrouwtjes vertrekken eerder in het seizoen vertrekken dan mannetjes. De gemiddelde migratiesnelheid van vrouwtjes was 61 km/dag, oplopend tot 88 km/dag na hun laatste detectie in het VK. Vleermuizen passen hun vliegsnelheid aan op basis van windomstandigheden, waarbij ze bij rugwind hun snelheid verdubbelen tot 60,5 km/u en vlieghoogtes kiezen met gunstige windomstandigheden, variërend van enkele honderden meters tot mogelijk 2.500 meter.

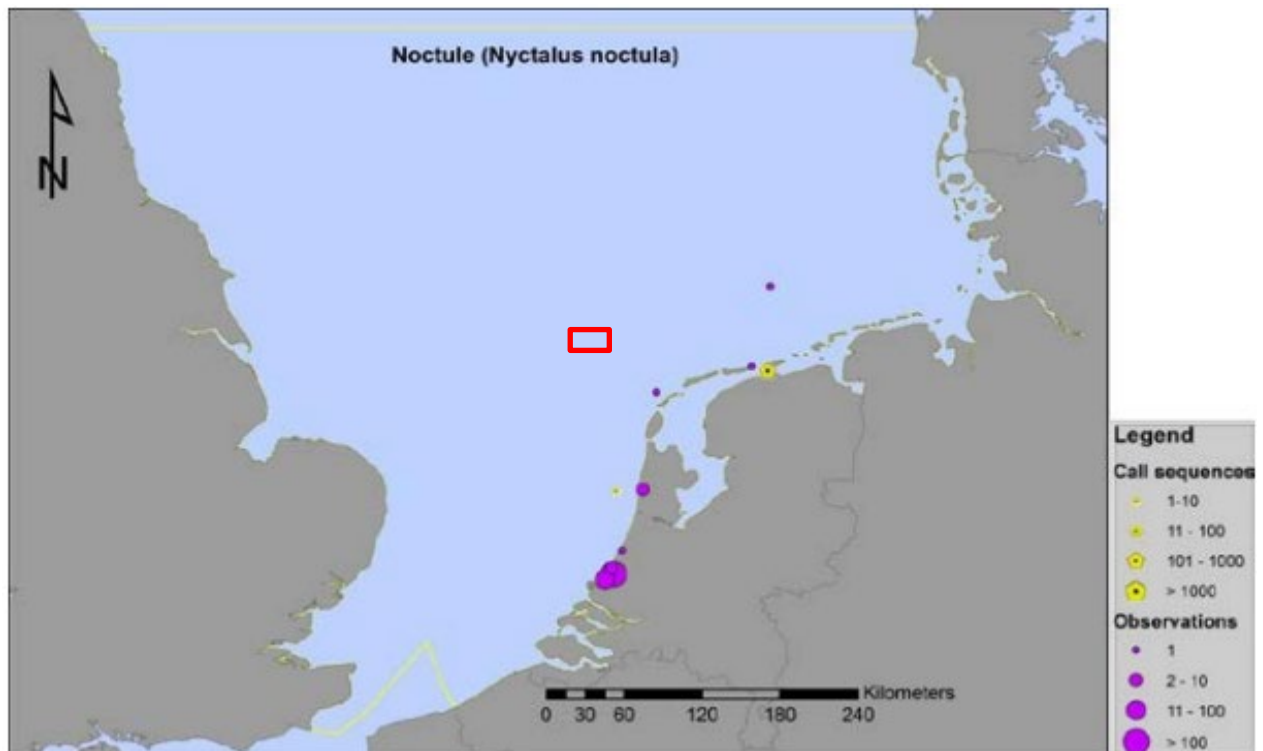
Rosse vleermuizen worden minder frequent waargenomen op zee. Echter zijn er offshore waarnemingen gedaan van deze soort (Figuur III-4 en III-35) (Leopold et al., 2015). Beide soorten zijn beschermd via het Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn (Ow Bal § 11.2.3). Het is mogelijk dat migrerende ruige dwergvleermuizen en rosse vleermuizen incidenteel in het plangebied voorkomen.



Figuur A4-35. Bewegingen van *Pipistrellus nathusii*, gedetecteerd buiten de taglocaties, waarbij gele stippen de ontvangststations en rode cirkels de taglocaties aangeven, en de lijnen de migratieroutes langs de kust en over de Noordzee weergeven (Lagerveld et al., 2024).



Figuur A4-36. De verspreiding van de ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*) (Leopold et al., 2015). Het plangebied is indicatief aangegeven met een rood vierkant.



Figuur A4-37. De verspreiding van de rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*) (Leopold et al., 2015). Het plangebied is indicatief aangegeven met een rood vierkant.