



Programmatiese Aanpak Grote Wateren

Toekomstbestendige Rijn-, Maas- en Scheldemonding

Ecologisch streefbeeld richting 2050

www.pagw.nl

Colofon

Dit rapport is opgesteld door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO), Staatsbosbeheer (SBB) en Rijkswaterstaat (RWS) in het kader van de Programmatische Aanpak Grote Wateren, in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur.

Coördinatie:

Erik Jan van der Meer (RVO), Sjoerd Voogd (RVO), Christine Lammerts (SBB), Anne Zuidhof (RVO), Pim Neefjes (RWS)

Expertise:

Anne Zuidhof (RVO), Sander Terlouw (SBB), Marijn Tangelder (RWS), Bernd van Kuijk (SBB), Anna de Kluijver (RVO), Laurens Baars (RWS), Robert Jentink (RWS)

Tekst:

Anne Zuidhof (RVO) en Marijn Tangelder (RWS)

Tekstbijdragen:

Sander Terlouw (SBB) en Bianca de Vlieger (WUR)

Kaarten en visuals:

Anne Zuidhof (RVO), Sander Terlouw (SBB), Marijn Tangelder en Robert Jentink (RWS), Schwandt infographics, Bianca de Vlieger (WUR)

Fotografie:

Rijkswaterstaat, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland en Staatsbosbeheer

Foto's in het rapport:

Coverfoto: Land van Saeftinghe

Beleidssamenvatting: Land van Saeftinghe

Hoofdstuk 1: Nieuwe Waterweg

Hoofdstuk 2: Brouwersdam

Hoofdstuk 3: Dijk langs de Oosterschelde

Hoofdstuk 4: Zandplaat in de Noordzee vlak voor de

Voornse kust (Gerhard van Rhoon / Kunst en Vliegwerk)

Hoofdstuk 5: Biesbosch

PAGW, 2 juni 2025, Toekomstbestendige Rijn-, Maas- en Scheldemonding, Ecologisch streefbeeld richting 2050

www.pagw.nl

Inhoudsopgave

Beleidssamenvatting	5
1. Inleiding	11
2. Uitgangspunten voor het ecologisch streefbeeld	19
3. Redeneerlijn ecologisch streefbeeld Rijn-, Maas- en Scheldemonding 2050	25
4. Ecologisch streefbeeld 2050 en doorkijk naar 2100	41
5. Toepassing en vervolg	65
Bronvermelding	69
Bijlage A: Begrippenlijst	74
Bijlage B: Ecologische veerkracht en adaptieve cyclus	78
Bijlage C: Uitwerking kwantificering leefgebieden	80
Bijlage D: Analyse Natura 2000 doelbereik, knelpunten en benoemde systeemmaatregelen	98



Beleidssamenvatting

Status van de ecologische streefbeelden van de PAGW

De ecologische streefbeelden van de PAGW zijn richtinggevend en ondersteunend. Ze geven de richting aan voor de ontwikkeling van de grote wateren naar een gezond en veerkrachtig ecosysteem in 2050 en welke systeemmaatregelen daaraan bijdragen.

De streefbeelden laten zien wat een optimaal toekomstbeeld is voor de ecologische waarden van de grote wateren binnen de randvoorwaarden van waterveiligheid, zoetwatervoorziening en bereikbaarheid over water. Door deze streefbeelden naast toekomstbeelden van andere functies te zetten is integrale politiek-bestuurlijke besluitvorming mogelijk. De ecologische streefbeelden van de PAGW zijn daarmee een van de bouwstenen voor de ontwikkeling van toekomstig bestendige grote wateren.

De streefbeelden zijn niet vrijblijvend: het bereiken van gezonde ecologische waterkwaliteit en veerkrachtige natuur is een maatschappelijk belang en noodzakelijk om de wettelijke doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water en de Vogel- en Habitatrichtlijn duurzaam te behalen. Het behalen van die eisen bepaalt weer of en in welke mate er ruimte is voor economische activiteiten. Ook kunnen gezonde en veerkrachtige ecosystemen de gevolgen van klimaatverandering in de grote wateren beter opvangen (PAGW, januari 2025).

Dit ecologisch streefbeeld gaat over het gebied waar de Rijn, de Maas en de Schelde uitmonden in zee. Deze rivieren hebben stroomgebieden die zich uitstrekken tot ver in Europa. Riviermondingen zijn de gebieden waar veel bij elkaar komt: hier ontmoet de rivier de zee. Het water, de wind en het getij vormen het landschap en zijn de basis voor het leven, voor planten, dieren en voor mensen. Wonen, werken en natuur kunnen hier in balans floreren. In dit ecologisch streefbeeld, met tijdshorizon 2050 en met een doorkijk naar 2100 vanwege klimaatverandering, wordt uitgewerkt wat nodig is om op het niveau van het water- en bodemsysteem gunstige omstandigheden te creëren voor een goede ecologische waterkwaliteit en veerkrachtige natuur.

De Rijn-, Maas- en Scheldemonding: unieke ontmoeting van rivieren en zee

De dynamiek van sterke getijdenstromingen vanuit zee en de afvoer van rivierwater vanuit de rivieren zorgen voor een dynamisch systeem van slikken, platen, schorren, duinen, overstromingsgraslanden en vloedbossen. De overgangen tussen diep en ondiep water, nat en droog, kaal en begroeid, zoet en zout zorgen voor bijzondere natuurwaarden, die van belang zijn op internationale schaal. Het gebied is een belangrijk knooppunt voor trekvogels en -vissen (fly- en swimways). Het vormt een belangrijke kern van het internationaal duin- en kustecosysteem en het intergetijdengebied langs zoete, brakke en zoute wateren is van bijzondere waarde. De beschutte, voedselrijke en ondiepe watergebieden fungeren als kraamkamer en opgroeigebied voor vissen en andere soorten. Daarmee waarborgen deze gebieden het voortbestaan van deze soortgroepen.

Het deltagebied van de Rijn-, Maas- en Scheldemonding is belangrijk om in te wonen en leven, voor recreatie en andere economische activiteiten. De strategische ligging van het gebied aan zee heeft geleid tot de ontwikkeling van meerdere havengebieden van internationale betekenis. Vanwege deze belangen voeren we al eeuwenlang een strijd met het water, om ons te beschermen tegen overstromingen en om verzilting van zoetwater tegen te gaan.

Alle ingrepen om het water naar onze hand te zetten, hebben ertoe geleid dat de ecologische waterkwaliteit en natuur ernstig onder druk zijn komen te staan. Door de vergaande inpolderingen in de afgelopen eeuwen en het vastleggen, verdiepen en onderhouden van vaargeulen voor de scheepvaart is het watersysteem ingesnoerd en aan banden gelegd. Door de aanleg van de Deltawerken is een mozaïek van deels afgesloten bekkens ontstaan. De processen van rivierafvoer en getijdendynamiek en de onderlinge uitwisseling van water, sediment en soorten zijn op veel plaatsen verstoord geraakt. Dit zien we terug in een slecht tot matig doelbereik van de Kaderrichtlijn Water (KRW) en de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR). Door de inperking van de estuariene systeemkenmerken is de veerkracht van dit gebied sterk verminderd.

Klimaatverandering vraagt om nieuwe ingrepen voor de waterveiligheid en de zoetwatervoorziening. Dit biedt kansen voor een goede ecologische waterkwaliteit en veerkrachtige natuur in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding. Met Nature-based Solutions kunnen gunstige omstandigheden op het niveau van het water- en bodemsysteem worden gecombineerd met het bevorderen van de waterveiligheid, de beschikbaarheid van zoetwater en een krachtige economie.

Ecologische streefbeelden PAGW

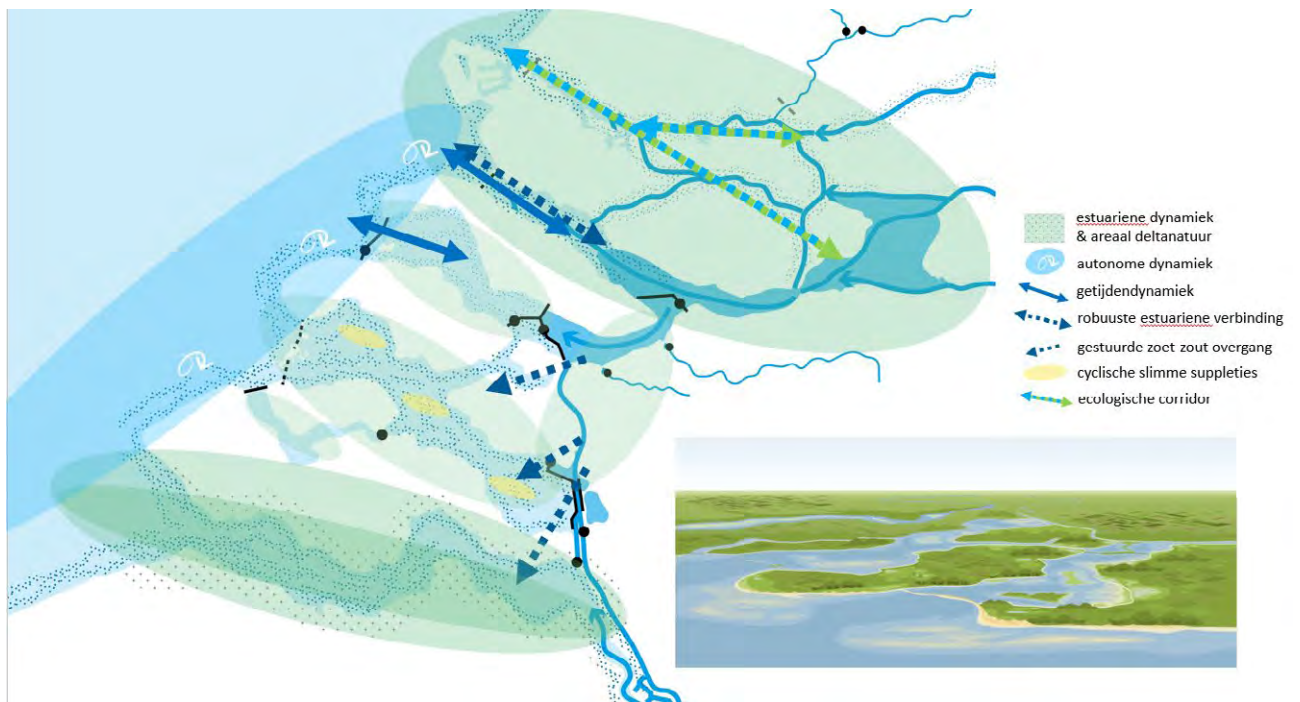
Met de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) wil het Rijk de ecologische waterkwaliteit en de natuur van de grote wateren verbeteren. Voor de PAGW zijn daarom, in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN), ecologische streefbeelden opgesteld voor de grote wateren (de Waddenzee, het IJsselmeergebied, de grote rivieren en het mondingsgebied van Rijn, Maas en Schelde). Deze bieden inzicht om te komen tot gezonde ecologische wateren, als evenwichtig fundament voor verdergaande economische ontwikkeling van ons land. Ze bieden een perspectief voor een robuust water- en bodemsysteem - in lijn met het beleid voor Water en Bodem Richtinggevend - dat tevens oplossingen biedt voor het kunnen opvangen en dempen van de effecten van het veranderende klimaat.

De streefbeelden maken inzichtelijk wat nodig is voor een gezonde ecologische waterkwaliteit en veerkrachtige natuur in de grote wateren. De PAGW richt zich daarbij op drie strategieën: [1] het verbeteren en uitbreiden van leefgebieden, [2] verbindingen herstellen en [3] ruimte maken voor meer natuurlijke dynamiek. Dit rapport beschrijft het ecologisch streefbeeld voor de Rijn-, Maas- en Scheldemonding en is naast expert judgement ook gebaseerd op bestaande kennis en actuele wetenschappelijke inzichten.

Ecologisch streefbeeld voor de Rijn-, Maas- en Scheldemonding

Het streefbeeld beschrijft hoe een gezond en veerkrachtig ecosysteem eruit ziet en wat er nodig is om dat te bereiken. Het vormt voor de PAGW de stip op de horizon bij de keuze van systeemmaatregelen voor het gebied. Het streefbeeld is opgesteld in balans met de voorwaarden voor een krachtige economie: betrouwbare waterveiligheid, duurzame zoetwatervoorziening en bereikbaarheid over water. Dit betekent dat zeehavens bereikbaar blijven, en de hoogwaterveiligheid en zoetwatervoorziening gewaarborgd blijven. De norm hiervoor staat vast, ruimte is er in de vorm.

Centraal in het streefbeeld staan systeemcondities in water en bodem die gunstig zijn een rijke biodiversiteit die past bij een delta, en waarmee zij haar essentiële rol in de wereldwijde flyway van trekvogels en swimway van vissen duurzaam kan vervullen. Het gaat daarbij uit van een systeem waarin de belangrijkste biotische en abiotische systeemprocessen zich op een zo natuurlijk mogelijke wijze kunnen voltrekken en ontwikkelen.



Voor de gehele Rijn-, Maas- en Scheldemonding ligt de focus op i) het versterken en ruimte geven aan de natuurlijke getijden- en rivierdynamiek en de zoet-zoutdynamiek, ii) het ontwikkelen (én behouden!) van leefgebieden met zoete, brakke en zoute getijdennatuur en daarbij behorende geleidelijke gradiënten en iii) het herstel van verbindingen tussen de Deltawateren, rivieren en voordelta en tussen water en land.

Het gebied kent specifieke kenmerken per deelgebied. In grote lijnen ziet het streefbeeld er als volgt uit voor de riviermondingen, de Voordelta en de Deltawateren van het middengebied.

Vanuit ecologisch perspectief is het nodig meer ruimte te creëren voor het versterken van de estuariene dynamiek en de getijdennatuur in de Rijn-Maasmonding en het Schelde-estuarium, zowel in omvang als in kwaliteit. Hiervoor zijn oplossingsrichtingen in beeld die een eerste stap zijn richting grootschalige systeemmaatregelen.

Componenten van een stap in deze richting zijn bijvoorbeeld:

- Kwaliteitsverbeteringen in de bestaande intergetijdengebieden.
- Uitbreiding van zout- en zoetwatergetijdennatuur langs de randen van de Rijn-Maasmonding en Biesbosch met ruimte voor leefgebieden.
- Verbeteringen van de land-water gradiënten en het zoeken naar binnendijkse ruimte.

Systeemmaatregelen op de lange termijn zijn:

- Het verder openen van de Haringvlietssluisen.
- Verbreding van de Westerschelde.

De in dit streefbeeld opgenomen systeemmaatregelen zijn beschreven vanuit ecologisch perspectief. Deze systeemmaatregelen zijn bedoeld als inbreng in de gebiedsprocessen waar meerdere opgaven en functies samen komen. Dit vraagt om goede bestuurlijke afstemming en een zorgvuldig gebiedsproces waar alle belangen tegen elkaar worden afgewogen.

In de Voordelta wordt in het streefbeeld voorgesteld meer ruimte en meer rust te geven aan de huidige, waardevolle natuurlijke dynamiek in het water en de aangrenzende duingebieden: de dynamische ontwikkeling van duinen, intergetijdengebieden met slikken, platen en zandbanken en onderwaternatuur. Hierbij kunnen kustlijn suppleties en kustbeheer bijdragen aan de ecologische kwaliteit.

In de Deltawateren van het middengebied ligt de kans op verbetering van het functioneren van het systeem op verschillende onderdelen: het meer ruimte geven aan dynamische processen, het behouden en uitbreiden van essentiële waardevolle leefgebieden, en het creëren en herstellen van verbindingen. Het middengebied bestaat uit vier te onderscheiden wateren.

- Verbetering van waterkwaliteit en gedeeltelijk herstel van getijdennatuur in het Grevelingenmeer: dit kan gerealiseerd worden door introductie van getijdendynamiek middels een verbinding met de Noordzee en verbetering van de land-water verbindingen.
- Ontwikkeling van het Volkerak-Zoommeer als een hoogwaardig zoet natuurgebied: dit kan gerealiseerd worden door een natuurlijker peilbeheer en natuurlijke mondingen van de Brabantse beken.
- Behoud en optimalisatie van waardevol intergetijden-, foerageer- en rusthabitat in de Oosterschelde: dit kan door een cyclische ecologische suppletie strategie, die areaal en kwaliteit van deze gebieden behoudt en optimaliseert.
- Verbetering van waterkwaliteit en ecologie in het Veerse Meer. Dit kan door het verkennen van oplossingsrichtingen op het gebied van: versterken van dynamiek, beperken van instroom van voedingsstoffen, verbeteren land-waterovergangen.
- Ontwikkeling van (gestuurde) zoet-zout dynamiek tussen Volkerak-Zoommeer en Oosterschelde/Westerschelde: dit kan gerealiseerd worden door het verbeteren en creëren van verbindingen.

Met het toewerken naar het hierboven geschetste ecologisch streefbeeld voor de Rijn-, Maas- en Scheldemonding blijft dit gebied een deltagebied met zoveel mogelijk (half) open verbindingen tussen de rivieren en de zee. Het gebied heeft een verbeterde waterkwaliteit en een rijkere biodiversiteit en draagt daarmee bij aan het duurzaam behalen van de wettelijke doelen van de Kaderrichtlijn Water, de Vogel- en Habitatrichtlijn en de Natuurherstelverordening. De verwachting is dat het streefbeeld ook leidt tot een gezonde leefomgeving voor mensen en kansen creëert voor economie. Het water wordt duurzaam schoner en dat maakt recreatie aantrekkelijker. Voor de economie ontstaan meer mogelijkheden, omdat de natuur tegen een stootje kan en er genoeg schoon water is.

In 2050 vinden miljoenen vogels en vissen hier hun benodigde leefgebieden: rust-, voedsel-, rui-, broed- en paaigebied. Voedingsstoffen uit de rivieren verspreiden zich ongehinderd via allerlei routes over het hele kustgebied. Langs de randen liggen brede oeverzones met gevarieerde leefgebieden op de overgang van droog naar nat, ook deels binnendijks.

Naar een toekomstbestendige Rijn-, Maas- en Scheldemonding

Het toewerken naar een toekomstbestendige Rijn-, Maas- en Scheldemonding vraagt om integrale afwegingen en keuzes. Benodigde systeemingrepen kunnen alleen in samenspraak met andere belangen en rekening houdend met klimaatverandering tot stand komen. Eerste inschattingen geven aan dat het streefbeeld een toename van 9-14% omvat aan kenmerkende leefgebieden (toename in % ten opzichte van het totaal oppervlakte van de grote wateren en aanliggend Natura 2000 areaal in dit gebied) zoals ondiep water, intergetijdengebied en land-waterovergangen (inclusief duinen), te realiseren binnen en buiten de grote wateren. Daarbij is het noodzakelijk om over de tijdhorizon van 2050 te kijken. Als voorbeeld: het cyclisch suppleren in de Oosterschelde is zeer waardevol, vanwege de essentiële rol van de zand- en slikplaten in het totale ecosysteem van de Rijn-, Maas- en Scheldemonding. Verdergaande zeespiegelstijging zal de platen uiteindelijk doen verdrinken en vraagt daarom om een adaptieve aanpak en mogelijk andere locaties voor dit waardevolle biotoop, bijvoorbeeld in de Voordelta. Met dit streefbeeld wordt de ecologische bouwsteen aangereikt voor het gesprek over een toekomstbestendige Rijn-, Maas- en Scheldemonding.



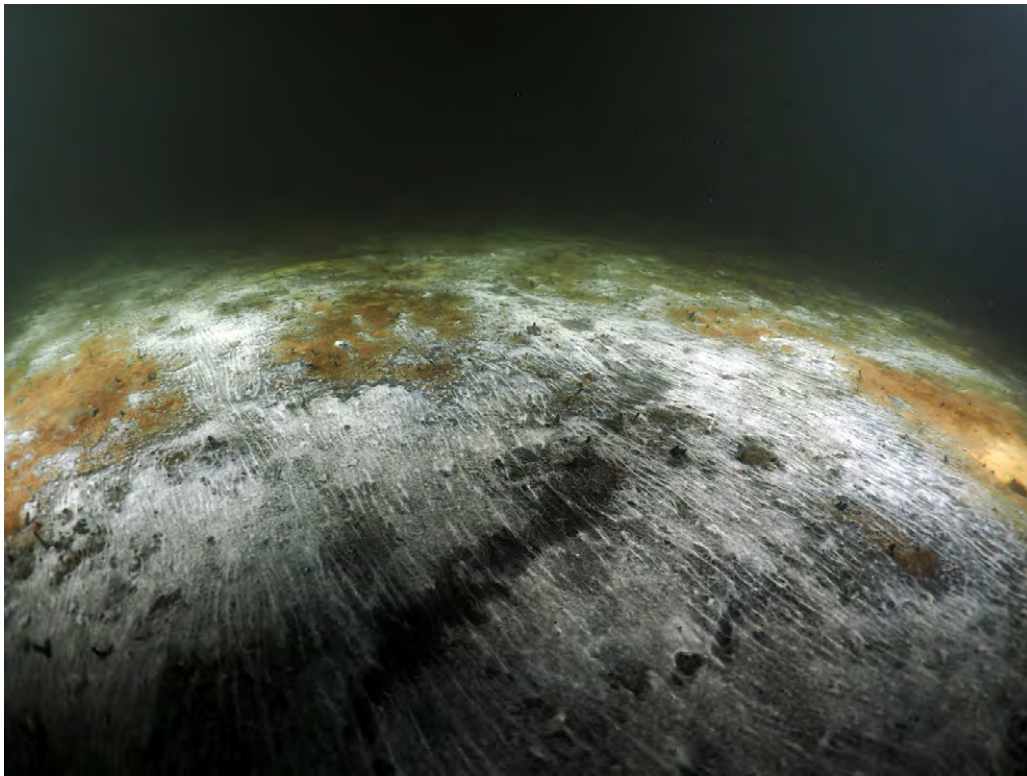
1. Inleiding

1.1 Aanleiding

We leven in Nederland met 18 miljoen mensen in een veilig en leefbaar land met een krachtige economie en bijzondere natuur. De grote Nederlandse wateren, die bij elkaar bijna een vijfde van Nederland beslaan, spelen daarin een belangrijke rol: de Waddenzee, het IJsselmeergebied, de grote rivieren en het mondingsgebied van Rijn, Maas en Schelde in het zuidwesten van het land. Je kunt Nederland met recht een 'waterland' noemen. Al dit water stelt ons voor grote inspanningen, bijvoorbeeld om de waterveiligheid op een hoog niveau te houden en om te voorkomen dat het zoete water verzilt. Het water geeft ook grote voordelen. Het voorziet ons van drinkwater en water voor gewassen (PAGW, januari 2025).

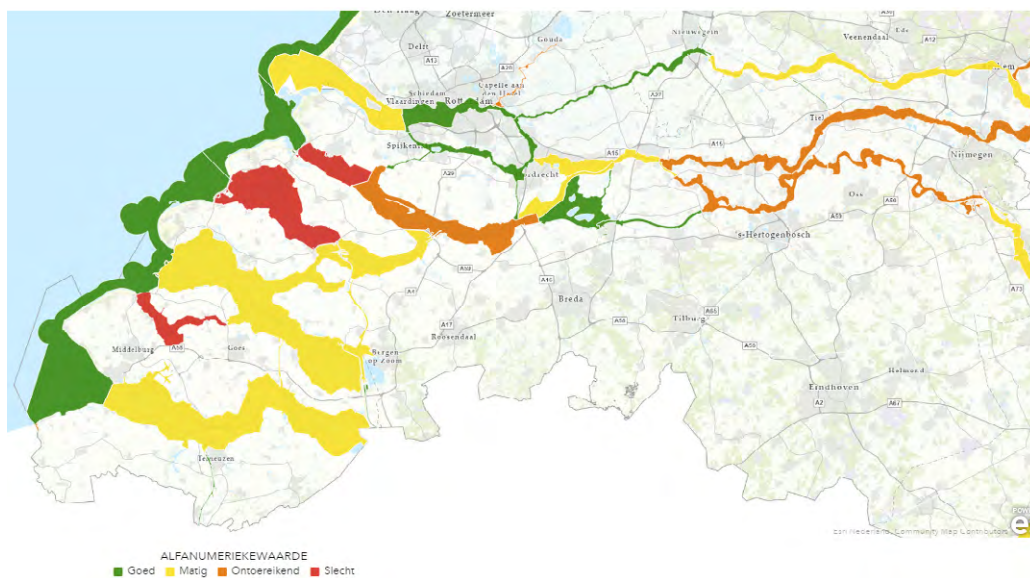
Het mondingsgebied van de Rijn, Maas, en Schelde gebruiken we intensief voor economische doeleinden en als vaarroute. We recreëren er zelf graag en het water trekt buitenlandse toeristen aan. Voor vogels en vissen vormen de Nederlandse wateren een essentiële en unieke tussenstop in de wereldwijde trekroutes. Trekvisserij in de stroomgebieden van de Rijn, Maas, en Schelde zijn afhankelijk van de mate waarin dit gebied een toegangspoort biedt. Trekvogels hebben het voedsel nodig dat alleen in rivierdelta's aanwezig is. Door dynamiek van rivierafvoer en getijdenwerking ontstaan leefgebieden met specifieke natuurwaarden, van belang - en ook beschermd - op internationale schaal. Het vele water heeft een stempel gedrukt op de regionale identiteit, het landschap en de economie.

We hebben de wateren in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding in de loop van de tijd steeds meer naar onze wensen gevormd, met dijken, dammen, sluizen en andere waterstaatkundige werken. Dat heeft ook ongewenste effecten gehad: de waterkwaliteit is hierdoor verslechterd waardoor steeds minder planten en dieren in deze wateren voorkomen (figuur 1). Dit zien we terug in een slecht tot matig doelbereik van de Kaderrichtlijn Water en de Vogel- en Habitatrichtlijngebieden (zie figuren 2 en 3). Klimaatverandering versterkt die trend. Verbetering van de ecologische waterkwaliteit en de natuur is nu hard nodig om de grote wateren gezond te houden, voor de wereldwijde biodiversiteit én de Nederlandse economie. Tegelijkertijd stelt klimaatverandering ons voor nieuwe uitdagingen op het gebied van waterveiligheid, zoetwatervoorziening en welvaart.

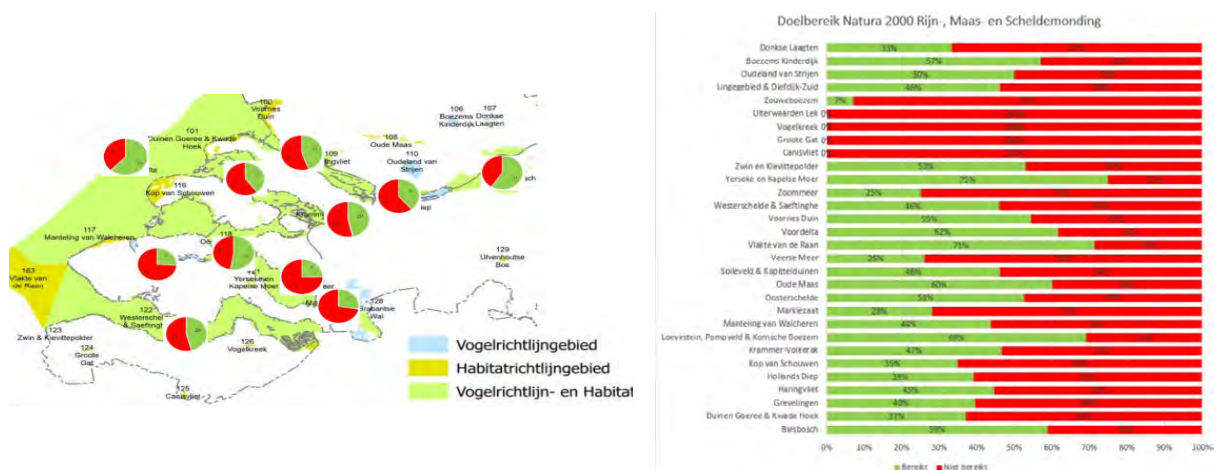


Figuur 1: De waterbodem van het Veerse Meer in het westelijke deel met beperkt leven, gedomineerd door zuurstofarme condities en het voorkomen van witte bacterie-matten Beggiatoa (foto: Roel van der Mast).

We willen blijven leven in een veilig en leefbare regio met een krachtige economie én bijzondere natuur. Dat vraagt actie: de grote wateren toekomstbestendig maken, ons gebruik aanpassen aan klimaatverandering. Verbetering van de ecologische waterkwaliteit, natuur, waterveiligheid en leefbaarheid kunnen daarbij gelijk opgaan. Dit is bereikbaar door toepassing van Nature-based Solutions.



Figuur 2: De KRW maatlatten met beoordeling van biologie totaal. Groen = goed; geel = matig; oranje = ontoereikend; rood = slecht.



Figuur 3: Doelbereik Natura 2000 per gebied in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding, in kaartbeeld (links) en staafdiagrammen (rechts). Weergegeven is het percentage van de doelen die bereikt (groen) of niet bereikt (rood) zijn.

De Programmatiese Aanpak Grote Wateren (PAGW) draagt hieraan bij door in de vier grote wateren te werken aan verbetering van de ecologische waterkwaliteit. Met deze inzet wil de PAGW de grote wateren op de volgende manieren toekomstbestendig maken:

- **Behoud en versterking van de bijzondere biodiversiteit:**
De unieke Nederlandse waternatuur kan duurzaam blijven bestaan. Deze natuur vormt een belangrijke schakel in de wereldwijde trekroutes van vogels en vissen.
- **Noodzakelijke kansen voor klimaatadaptatie:**
Veerkrachtige natuur in en om de grote wateren biedt ruimte om de gevolgen van klimaatverandering op te vangen: ruimte voor hogere waterstanden, waterberging bij overvloedige regen, het vasthouden van zoetwater voor droge tijden. Dit soort innovatieve oplossingen is noodzakelijk om Nederland veilig en leefbaar te houden. Ze vormen ook een relevant exportproduct passend bij de leidende rol van Nederland in het watermanagement.
- **Ruimte voor economische activiteiten:**
Genoeg schoon water en veerkrachtige natuur vormen een groot economisch kapitaal. Ze geven ruimte voor economische activiteiten en dragen met een gezonde leefomgeving en een karakteristiek landschap bij aan een aantrekkelijk vestigingsklimaat.

De PAGW bestaat sinds 2018 en is een initiatief van het Rijk. De aanpak bestaat voornamelijk uit inrichtingsmaatregelen voor de verbetering van de ecologische waterkwaliteit en de natuur van de grote wateren (PAGW, januari 2025).

Hoe kunnen we de Rijn-, Maas- en Scheldemonding toekomstbestendig maken met een goede waterkwaliteit met veerkrachtige natuur? In welke richting moeten we denken en welk type maatregelen past daarbij? Deze vragen vormen de basis voor dit rapport.

1.2 Doel van het rapport

Dit rapport schetst het ecologisch streefbeeld voor de Rijn-, Maas-, en Scheldemonding dat samengaat met een krachtige economie en natuurlijke oplossingen voor het veranderende klimaat. Het streefbeeld maakt concreet wat nodig en mogelijk is voor een gezonde ecologische waterkwaliteit en veerkrachtige natuur in deze grote wateren. Belangrijke voorwaarde voor een krachtige economie is betrouwbare waterveiligheid, zoetwatervoorziening en bereikbaarheid over water. Het streefbeeld is binnen deze randvoorwaarden opgesteld. Daarbij is ook geanticipeerd op mogelijke nieuwe vormen van waterveiligheid, zoetwatervoorziening en bereikbaarheid over water die passen bij klimaatverandering.

Het streefbeeld richt zich op een robuust water- en bodemsysteem, zodat planten en dieren er goed kunnen functioneren. Daarmee sluiten de streefbeelden aan bij het beleid Water en Bodem Richtinggevend. Door het perspectief voor dit water- en bodemsysteem naast de perspectieven te leggen die voortkomen uit andere opgaven voor de grote wateren, komen de kansen voor een integrale aanpak in beeld. (PAGW, januari 2025).

Op hoofdlijnen dient het rapport drie doelen:

- De PAGW is voor deze regio een kompas om effectieve maatregelen te kiezen voor een gezonde ecologische waterkwaliteit en veerkrachtige natuur. Daarmee draagt de Rijn-, Maas- en Scheldemonding bij aan het duurzaam behalen van de doelen van de Kaderrichtlijn Water, de Vogel- en Habitatrichtlijn (Natura 2000) en de Natuurherstelverordening.
- Het rapport biedt inzicht voor verbindingen met andere streefbeelden en programma's tot een integrale aanpak. Dit is van belang voor andere (uitvoerings)programma's, zoals de stroomgebiedbeheerplannen voor de Kaderrichtlijn Water, de Natura 2000-beheerplannen, het Nationaal Deltaprogramma, het Hoogwaterbeschermingsprogramma, Ruimte voor de Rivier 2.0 en de integrale strategie voor de Zuidwestelijke Delta.
- Tot slot toont dit rapport kansen om met Nature-based Solutions bij te dragen aan waterveiligheid, zoetwaterbeschikbaarheid en het beperken van wateroverlast. Dat is belangrijk en urgent: de gevolgen van klimaatverandering worden in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding steeds duidelijker merkbaar.

Status van de ecologische streefbeelden van de PAGW

De ecologische streefbeelden van de PAGW zijn richtinggevend en ondersteunend. Ze geven de richting aan voor de ontwikkeling van de grote wateren naar een gezond en veerkrachtig ecosysteem in 2050 en welke systeemmaatregelen daaraan bijdragen.

De streefbeelden laten zien wat een optimaal toekomstbeeld is voor de ecologische waarden van de grote wateren binnen de randvoorwaarden van waterveiligheid, zoetwatervoorziening en bereikbaarheid over water. Door deze streefbeelden naast toekomstbeelden van andere functies te zetten is integrale politiek-bestuurlijke besluitvorming mogelijk. De ecologische streefbeelden van de PAGW zijn daarmee een van de bouwstenen voor de ontwikkeling van toekomstig bestendige grote wateren.

De streefbeelden zijn niet vrijblijvend: het bereiken van gezonde ecologische waterkwaliteit en veerkrachtige natuur is een maatschappelijk belang en noodzakelijk om de wettelijke doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water en de Vogel- en Habitatrichtlijn duurzaam te behalen. Het behalen van die eisen bepaalt weer of en in welke mate er ruimte is voor economische activiteiten. Ook kunnen gezonde en veerkrachtige ecosystemen de gevolgen van klimaatverandering in de grote wateren beter opvangen. (PAGW, januari 2025).

1.3 Totstandkoming van het rapport

In februari 2021 heeft de Stuurgroep PAGW¹ aan het PAGW-programmateam opdracht gegeven om de PAGW-ambitie uit te werken in ecologische streefbeelden. Dat heeft geresulteerd in het rapport 'Ecologische streefbeelden PAGW 1.0: hoofdrapport (eerste, incomplete proeve)'. Op basis van de conclusies uit dat rapport is opdracht gegeven om voor de deelgebieden Wadden en de Zuidwestelijke Delta het ecologisch streefbeeld verder uit te werken.

Voor de uitwerking van het streefbeeld voor de Zuidwestelijke Delta is een werkgroep gevormd, bestaande uit specialisten van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, Rijkswaterstaat en Staatsbosbeheer. Uitgaande van de opdracht is – in een cyclisch proces – steeds een onderdeel uitgewerkt (onderzocht, bediscussieerd en verfijnd): de huidige situatie, de probleembeschrijving, de ecosysteembeschrijving, de redeneerlijn, de gemaakte keuzes, en het gewenste streefbeeld met de belangrijkste streefwaarden, inclusief mogelijke systeemingenrepen en globale kwantificering van deze waarden in gewenste range van leefgebieden.

Op basis van inhoudelijke gronden is overeengekomen om een gebied groter dan de Zuidwestelijke Delta te beschouwen waarin ook een deel van het benedenrivierengebied en de Voordelta is meegenomen. Het is immers een ecologisch samenhangend gebied. Dit gebied wordt de Rijn-, Maas- en Scheldemonding genoemd.

Gedurende het opstellen van het ecologisch streefbeeld was er afstemming met betrokken beleidsambtenaren van Infrastructuur en Waterstaat (I en W) en Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN) en met het Kernteam PAGW, is richtinggevend overleg gevoerd met de stuurgroep PAGW en was er verbinding met de opstellers van het streefbeeld voor de Wadden. Tussentijds heeft een groep experts van Wageningen University & Research en Deltares expert-inbreng gegeven en een review uitgevoerd op het concept-streefbeeld. Bij het gebied betrokken deskundigen binnen de drie uitvoerende organisaties zijn meegenomen in de ontwikkeling van het streefbeeld, wat geleid heeft tot extra input.

Parallel aan het opstellen van het ecologisch streefbeeld is binnen de PAGW het landelijk ecologisch streefbeeld voor de grote wateren opgesteld: 'Toekomstbestendige wateren met een goede waterkwaliteit en veerkrachtige natuur - Ecologische streefbeelden passend in een veilig en leefbaar land.' In dit landelijke rapport is op basis van de regionale streefbeelden een overkoepelend landelijk beeld geschetst (PAGW, januari 2025). Met de opstellers van het overkoepelende rapport heeft intensief afstemming plaatsgevonden.

1.4 Geografische afbakening

Het studiegebied strekt zich uit van de Biesbosch in het oosten tot aan de Voordelta en de Vlake van de Raan in het westen. Vanuit het noorden is het benedenrivierengebied (LVVN) in Zuid-Holland de begrenzing, en het loopt tot en met de Westerschelde in het zuiden (figuur 4). Als in dit rapport gesproken wordt van 'het deltagebied', dan wordt verwezen naar deze geografische afbakening (zie bijlag A, begrippenlijst). In dit rapport ligt de focus op de Rijkswateren, de kust en land-water overgangszones, zowel binnendijs als buitendijs. Het gebied bevat een hele reeks aan grote en kleinere wateren; afgesloten bekkens, half afgesloten wateren en open riviermondingen van de Rijn via de Nieuwe Waterweg en van de Schelde via de Westerschelde. In figuur 4 zijn de namen van de belangrijkste wateren weergegeven.

De Voordelta en de Vlake van de Raan zijn in formele zin geen onderdeel van de PAGW, maar zijn in dit streefbeeld wel meegenomen, omdat deze gebieden een onlosmakelijk deel zijn van het kust- en duinsysteem binnen de Rijn-, Maas- en Scheldemonding.

¹ De Stuurgroep PAGW bestaat uit vertegenwoordigers van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W), het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur en Rijkswaterstaat (LVVN)



Figuur 4: Geografisch overzicht van het deltagebied van de Rijn-, Maas-, en Scheldemonding

1.5 Leeswijzer

Na de inleiding behandelt hoofdstuk 2 de uitgangspunten voor het ecologisch streefbeeld 2050 voor de Rijn-, Maas- en Scheldemonding. In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten vanuit duurzame ruimtelijke ontwikkeling met het water en bodemsysteem als basis, de belangrijkste randvoorwaarden voor het streefbeeld, klimaatverandering en de relatie met Natura 2000 en Kaderrichtlijn Water beschreven.

Vervolgens gaat hoofdstuk 3 in op de redeneerlijn van het ecologisch streefbeeld Rijn-, Maas- en Scheldemonding 2050. Hoe heeft het gebied zich ontwikkeld en wat is de redeneerlijn die is gevolgd om tot het streefbeeld te komen? Hoe ziet een veerkrachtige delta er uit? En hoe hebben de randvoorwaarden vanuit waterveiligheid, zoetwater en bereikbaarheid invloed?

Daarna beschrijft hoofdstuk 4 het ecologisch streefbeeld voor 2050 met doorkijk naar 2100. Dit hoofdstuk begint met het beschrijven van de streefwaarden voor het ecologisch functioneren voor het gehele gebied: i) het belang van het meer ruimte geven aan de bestaande estuaria, ii) het ruimte geven aan natuurlijke dynamiek in de Voordelta en iii) het verbeteren van het systeemfunctioneren in de Deltawateren in het middengebied. De richtinggevende uitspraak 'van Mozaïek naar Aquarel' is vervolgens leidraad voor de doorkijk naar 2100. Tenslotte wordt ingegaan op een eerste kwantitatieve uitwerking van het ecologisch streefbeeld 2050.

Ten slotte gaat **hoofdstuk 5** in op te maken stappen op weg naar een toekomstbestendige Rijn-, Maas-, en Scheldemonding: de beoogde doorwerking van het streefbeeld in het kader van de PAGW en daarbuiten de doorontwikkeling van het streefbeeld onder andere in relatie tot klimaatverandering.

De ecologische begrippen in het rapport zijn verklaard in de **begrippenlijst** in **bijlage A**.

In **bijlage B** is de theorie van de **ecologische veerkracht en de adaptieve cyclus** uitgelegd en de onderbouwing van de **kwantificering** is gegeven in **bijlage C**. Tenslotte is in bijlage D de analyse Natura 2000 doelbereik, knelpunten en benoemde systeemmaatregelen opgenomen.

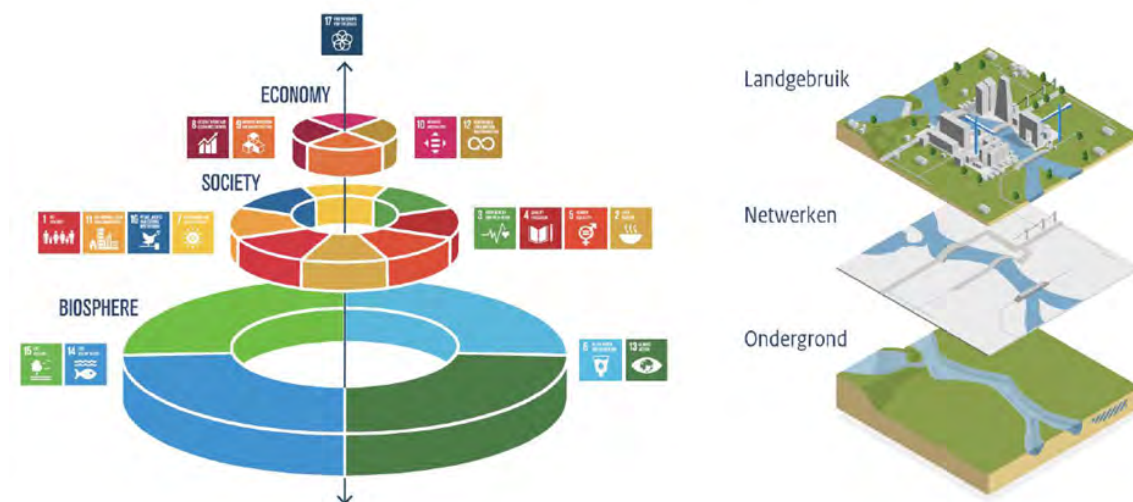


2. Uitgangspunten voor het ecologisch streefbeeld

2.1 Water- en bodemsysteem als basis

Goede condities in het water- en bodemsysteem vormen de basis voor een gezonde ecologische waterkwaliteit en veerkrachtige natuur met de bijbehorende kenmerkende habitattypen en soorten. Het streefbeeld schetst aan de hand van systeemingenrepen hoe op het niveau van het water- en bodemsysteem gunstige omstandigheden te creëren zijn voor de waterkwaliteit en de natuur. Deze insteek ligt in het verlengde van het beleid Water en Bodem Richtinggevend (Kamerbrief, 2024).

Kenmerken van het water en de bodem duurzaam en slim benutten voor de manier waarop we het land en de watersystemen inrichten en gebruiken is een aanpak die al langer internationaal breed geaccepteerd wordt (figuur 5).



Figuur 5: Links: de zogenoemde 'wedding cake' voor de duurzame ontwikkelingsdoelen van de Verenigde Naties. Deze verbeeldt dat de biosfeer (bodem, water en biodiversiteit) de basis vormt voor het gebruik door de samenleving en voor de economie (bron: Azote for Stockholm Resilience Centre). Rechts: een Nederlandse variant met de lagenbenadering (bron: PBL).

Rekening houden met het water- en bodemsysteem is in het streefbeeld concreet gemaakt door te focussen op drie strategieën die fundamenteel zijn voor een gezond water- en bodemsysteem (PAGW, januari 2025):

- Meer ruimte maken voor natuurlijke dynamiek: natuurlijke bewegingen van water, sediment en voedingsstoffen herstellen of verbeteren;
- Goede verbindingen creëren: de grote wateren waar mogelijk onderling verbinden en verbinden met het achterland en de regionale wateren;
- Leefgebieden uitbreiden en verbeteren: bestaande leefgebieden verbeteren in kwaliteit en omvang en ontbrekende leefgebieden toevoegen;

2.2 In balans met waterveiligheid, zoetwatervoorziening en bereikbaarheid over water

Het streefbeeld focust op wat ecologisch gezien optimaal is, maar wel binnen de belangrijkste voorwaarden voor een krachtige economie: betrouwbare waterveiligheid, duurzame zoetwatervoorziening en bereikbaarheid over water.

Daarbij kijkt het streefbeeld verder dan wat op dit moment haalbaar is of lijkt. Enerzijds omdat onze omgang met waterveiligheid, zoetwatervoorziening en bereikbaarheid over water in de toekomst zal veranderen, bijvoorbeeld door ontwikkelingen in het klimaat. Hierdoor staan verschillende randvoorwaarden nu al ter discussie, onder meer in het Deltaprogramma. Anderzijds omdat ruimte nemen ten aanzien van de randvoorwaarden in een aantal gevallen noodzakelijk is om de doelen voor de ecologische waterkwaliteit en ecosystemen te bereiken.

De uitgangspunten bij het streefbeeld voor de balans met waterveiligheid, zoetwatervoorziening en bereikbaarheid over water zijn hieronder beschreven.

Fysieke waterinfrastructuur

Uitgangspunt is dat grote waterstaatkundige werken zoals stormvloedkeringen, sluizen en stuwen blijven bestaan. Tot de fysieke waterinfrastructuur wordt ook de kustlijn gerekend, die met zandsuppleties op zijn plaats wordt gehouden. Aanpassingen aan de infrastructuur om de ecologie te verbeteren, zoals een doorlaatmiddel in een dam, visvriendelijk spuien of de inrichting van een waterkerend landschap zijn wel mogelijk in het streefbeeld.

Waterveiligheid

Als stelregel is gehanteerd: de norm staat vast, de vorm is vrij. Voor waterveiligheid is de norm voor het overstromingsrisico wettelijk vastgelegd. De waterverdeling bij hoge Rijnafvoeren is beleidsmatig vastgelegd. In het streefbeeld is er ruimte om de norm op een andere manier te bereiken dan nu, bijvoorbeeld met dijkverleggingen of een systeem van dubbele dijken, waarbij de dijkversterking van een lijn in een zone veranderd.

Zoetwatervoorziening

Voor de zoetwatervoorziening is de verdeling van rivierwater over het land in droge tijden wettelijk vastgesteld (verdringingsreeks). Randvoorwaarde voor het streefbeeld is dat zoetwater in de eerste plaats naar de vitale functies gaat (onder meer voor veiligheid, kwetsbare natuur en drinkwater). De verdeling van rivierwater bij lage afvoeren staat ter discussie, omdat er door klimaatverandering vaker te weinig zoetwater voor alle watergebruikers zal zijn (Dorland et al., 2023).

Het streefbeeld neemt als uitgangspunt dat de norm van zoetwaterbeschikbaarheid wordt gehandhaafd maar de vorm, zoals de locatie van innamepunten en transportleidingen voor irrigatie is vrij. Het Volkerak-Zoommeer blijft zoet (Tweede Kamer der Staten-Generaal (oktober 2020).

Bereikbaarheid over water

De Rijn-, Maas- en Scheldemonding kent een intensieve inrichting ten behoeve van de havens in dit gebied, opererend op werelddniveau. Voor de bereikbaarheid over water zijn afspraken vastgelegd in onder meer internationale verdragen. Uitgangspunt is dat het hoofdvaarwegennet in stand blijft en grote zeehavens bereikbaar blijven voor zeeschepen, ook Belgische zeehavens. Er zit wel speelruimte in de manier waarop vaargeulen worden onderhouden en gebruikt. In het streefbeeld wordt ervan uitgegaan dat er geen verdere verdiepingen van de vaarwegen plaatsvinden. (PAGW, januari 2025).

Overige randvoorwaarden

Het streefbeeld focust op wat ecologisch gezien optimaal is, binnen de randvoorwaarden vanuit waterveiligheid, zoetwatervoorziening en bereikbaarheid over water. Mogelijke andere randvoorwaarden, bijvoorbeeld vanuit recreatie of visserij, zijn niet in het streefbeeld meegenomen, zodat er een duidelijk *ecologisch* streven ontstaat. In vervolgstappen vraagt deze relatie met andere ruimtelijke domeinen nadere uitwerking.

2.3 Klimaatbestendige grote wateren: verkennen van kansen

Dat het klimaat verandert, is al merkbaar in de grote wateren: het wordt warmer en het weer wordt grilliger met nattere winters, drogere zomers en meer piekbuien (Deltaprogramma, 2025). De afgelopen jaren was er verschillende zomers onvoldoende zoetwater voor alle functies en de verwachting is dat dit steeds vaker het geval zal zijn. Daarnaast is de zeespiegelstijging aan het versnellen, wat gevolgen zal hebben voor onder meer de beschikbaarheid van zoetwater, de mogelijkheid om overtollig regenwater naar zee te spuien en de belasting van waterkeringen. Ook voor de waterkwaliteit en de natuur in de grote wateren heeft klimaatverandering gevolgen (zie ook paragraaf 3.4). Het is onontkoombaar dat het watersysteem, het ecosysteem en de gebruiksfuncties op lange termijn mee moeten bewegen met de gevolgen van klimaatverandering.

Deze verandering kan ingrijpend zijn, maar er zijn ook slimme oplossingen denkbaar: door de (veranderende) natuurlijke processen als basis te nemen, komen Nature-based Solutions in beeld, voor zowel een goede waterkwaliteit en veerkrachtige natuur als het gebruik van, en de bescherming tegen, het water. De voorgestelde systeeminterventies uit het streefbeeld laten zich goed combineren met Nature-based Solutions voor bijvoorbeeld waterveiligheid en zoetwatervoorziening zoals innovatieve dijkconcepten of combinatie van natuur- en waterretentiegebieden.

Uitgangspunt voor het streefbeeld is dat geanticipeerd wordt op een veranderend klimaat en dat het streefbeeld de klimaatrobuustheid vergroot. Daarbij is de tijdshorizon 2050 met een doorkijk naar 2100. Dit betekent concreet:

- De voorgestelde condities in het water- en bodemsysteem blijven mogelijk bij veranderend klimaat.
- De ecosystemen uit de streefbeelden kunnen meebewegen met het veranderende klimaat.
- De voorgestelde systeeminterventies blijven effectief of kunnen geleidelijk meegroeien met het veranderende klimaat.

In het Kennisprogramma Zeespiegelstijging en het Deltaprogramma worden verschillende (technologische) ideeën verkend om op lange termijn met zeespiegelstijging om te gaan, bijvoorbeeld veranderingen in het hoofdwatersysteem, zoals een afsluitbaar open of een gesloten Nieuwe Waterweg. Ook natuurinclusieve oplossingen worden verkend, in een denkrichting met Nature-based Solutions. Het streefbeeld kan bijdragen aan integrale keuzes ten aanzien van lange termijn waterveiligheid en zoetwatervoorziening in combinatie met ecologie (PAGW, januari 2025).

2.4 Duurzame basis voor Vogel- en Habitatrichtlijn en Kaderrichtlijn Water

De PAGW-maatregelen zijn noodzakelijk voor een duurzaam doelbereik van de Kaderrichtlijn Water, de Vogel- en Habitatrichtlijn en de Natuurherstelverordening door de condities op systeemniveau te verbeteren. De doelstellingen van de richtlijnen voor de grote Nederlandse wateren zijn namelijk niet duurzaam haalbaar zonder ingrepen op systeemniveau (landelijk streefbeeld PAGW; Heidinga *et al.*, 2023; Provincie Zuid-Holland, 2022).

In specifieke gevallen is het mogelijk dat een enkele specifieke soort of een habitatype uit de richtlijnen niet past in het gezonde en veerkrachtige ecosysteem uit het streefbeeld: als een soort of habitatype heel andere omstandigheden vereist dan de rest van het ecosysteem. Denk bijvoorbeeld aan behoud van een zoetwatersoort in een verziltend watersysteem. Dit vraagt om afwegingen per maatregel, waarbij het uitgangspunt is dat de doelen van de Vogel- en Habitatrichtlijn op landelijke schaal haalbaar blijven (PAGW, januari 2025).



3. Redeneerlijn ecologisch streefbeeld Rijn-, Maas- en Scheldemonding 2050

Dit hoofdstuk geeft inzicht in de keuzes en afwegingen die gemaakt zijn in het ecologisch streefbeeld voor de Rijn-, Maas- en Scheldemonding, de zogenaamde redeneerlijn. Het beschrijft hoe het streefbeeld tot stand is gekomen.

Allereerst is gekeken naar het huidig ecologisch functioneren van de Rijn-, Maas- en Scheldemonding: over welk ecologisch systeem hebben we het? En wat gaat er goed en niet goed? Dit komt aan de orde in paragraaf 3.1.

Vervolgens is verkend wat de karakteristieke en dragende systeemkenmerken van zo'n ecologisch systeem zijn in theorie, als het goed functioneert. Welke abiotische kenmerken liggen aan de basis van zo'n ecosysteem, zoals de dynamiek van water- en sedimentbewegingen, het zoutgehalte, de vorm en opbouw van de waterbodem en de oevers. Dit komt aan de orde in paragraaf 3.2.

Toekomstbestendige grote wateren met een goede waterkwaliteit en veerkrachtige natuur, dat is de ambitie van PAGW. Maar wanneer is hier sprake van, hoe kunnen we handen en voeten geven aan begrippen als veerkracht? Dit komt aan de orde in paragraaf 3.3.

Paragraaf 3.4 gaat in op de impact van waterveiligheid, zoetwatervoorziening en bereikbaarheid op het functioneren van het huidige ecosysteem. In welke mate belemmeren deze maatschappelijke randvoorwaarden het functioneren van het ecologisch systeem qua gezondheid en veerkracht? Doel is te komen tot inzicht in de mogelijkheden die er zijn binnen de maatschappelijke randvoorwaarden om meer ruimte te gaan geven aan de dragende systeemkenmerken.

Bovenstaande stappen leiden tot inzicht in wat nodig en mogelijk is richting een gezonde en veerkrachtige Rijn-, Maas- en Scheldemonding in 2050 (beschrijving streefbeeld in hoofdstuk 4) in balans met maatschappelijke randvoorwaarden zoals waterveiligheid en zoetwatervoorziening: wat is de maximale ecologische potentie van de wateren in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding en het ecosysteem als geheel in 2050. Dit komt aan de orde in paragraaf 3.5.

3.1 Rijn-, Maas- en Scheldemonding: deltagebied met meerdere riviermondingen: rol & functioneren huidige ecosysteem

Ontwikkeling mondingsgebied van Rijn, Maas en Schelde

Het Nederlandse deltagebied (figuur 6) is ontstaan door een opeenvolging van processen van zeespiegelstijging en bodemdaling, veranderingen in sedimentaanvoer, vorming van oeverwallen, strandwallen en veen. Bodemdaling, bedijkingen, vergravingen en ontginningen veranderde dit moerasgebied naar een landschap met riviermondingen en zeegeulen.



Figuur 6: De Rijn-, Maas- en Scheldemonding. Foto Rijkswaterstaat.

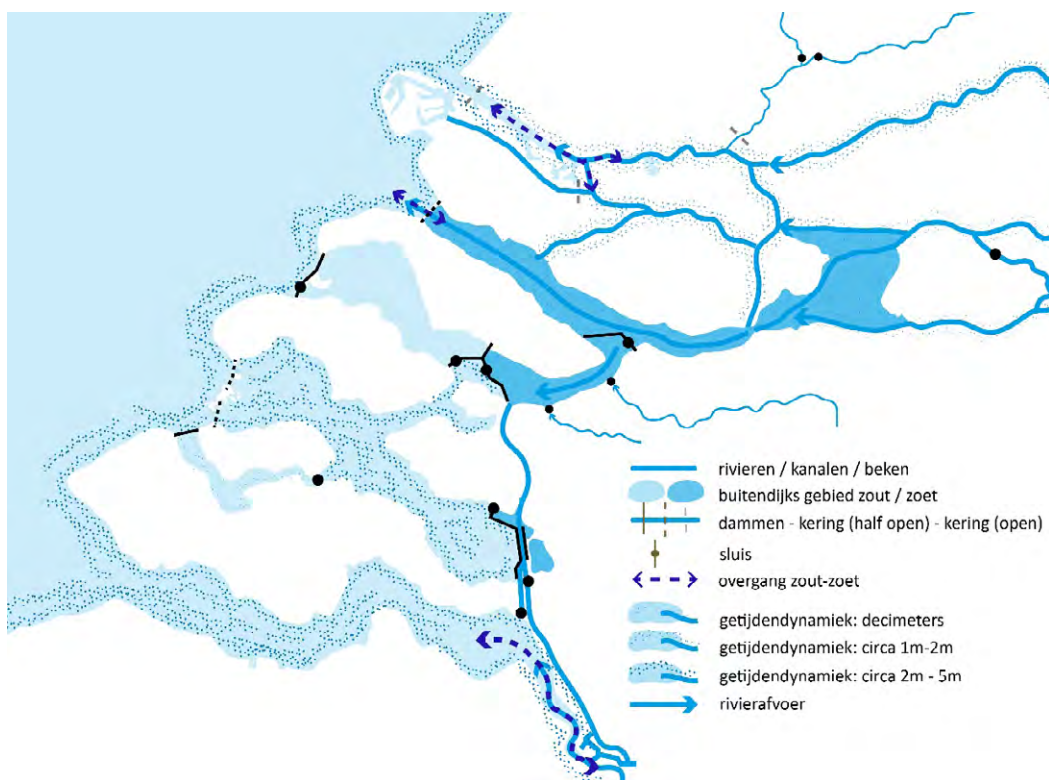
In het zuidwestelijke deel van het land ontstond een gebied met meerdere riviermondingen van de Rijn, Maas en Schelde. De dynamiek van sterke getijdenstromingen vanuit zee en de afvoer van rivierwater vanuit de rivieren zorgden voor een uniek systeem van platen, schorren, getijdenbossen en duinen. Met name het ontstaan van deze uitgestrekte leefgebieden met overgangen tussen diep en ondiep water, nat en droog, kaal en begroeid, zoet en zout voorzagen in leefgebied voor talloze soorten.

In de Romeinse tijd was er bewoning op de oeverwallen en strandwallen. In de Middeleeuwen groeide de bevolking en begon men de kleigronden in laag Nederland te bedijken om overstromingen te voorkomen. In het gebied van de Rijn-, Maas- en Scheldemonding ontstonden door de bedijkingen meerdere eilanden, die in de loop der tijd aan elkaar groeiden door voortgaande inpolderingen. Het gevolg was een inperking van het areaal waar getijdendynamiek en rivierafvoer vrij spel hadden.

Vanaf de negentiende eeuw intensiveerde het gebruik van het gebied en werd de rol van de havens steeds belangrijker. De Nieuwe Waterweg werd gegraven en Rotterdam, Antwerpen en ook Vlissingen, Terneuzen en Moerdijk werden interessante gebieden door de goede bereikbaarheid over water en de aanwezigheid van voldoende koelwater. Grote oppervlaktes natuur werden omgevormd tot haven- en industriegebied en dynamische processen van waterdynamiek, erosie en sedimentatie werden aan banden gelegd om vaarroutes te faciliteren (Schaminée *et al.*, 2019).

Na de stormvloed in 1953, met dijkdoorbraken in Zeeland, Zuid-Holland en Noord-Brabant, werd het Deltaplan opgesteld. Met de aanleg van de Deltawerken werd de kustlijn sterk verkort en ontstonden verschillende bekkens met zoet en zout water.

De aanleg van de Deltawerken had vergaande impact op het natuurlijke systeem van getijdendynamiek en rivierafvoer en de leefgebieden die daardoor ontstonden. Door stormvloedkeringen zoals in de Oosterschelde en het afdammen van wateren zoals de Grevelingen en het Haringvliet werd dynamiek van sedimentverplaatsingen en getij beperkt of tot stilstand gebracht. Er ontstond een mozaïek van deels afzonderlijke bekkens, waarbij processen van rivierafvoer en getijdendynamiek en de onderlinge uitwisseling van water, sediment en soorten op veel plaatsen verstoord zijn geraakt (figuur 7).



Figuur 7: De Rijn-, Maas- en Scheldemonding: huidige situatie met processen van rivierafvoer en getijdendynamiek. De zwarte lijnen en stipjes geven de ligging van de Deltawerken en waterbouwkundige kunstwerken aan.

Natuur nog altijd van internationaal belang

Ondanks de bedijkingen, de Deltawerken en het intensieve gebruik zijn de systeemkenmerken van een delta in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding nog deels aanwezig en is de natuur in het gebied van internationale waarde. Dit is nog steeds het gebied waar drie rivieren uitmonden in zee, met stroomgebieden die zich uitstrekken tot ver in Europa (figuur 8). Processen van rivierafvoer en getijdendynamiek zorgen op de overgebleven plekken voor omstandigheden die leefgebieden tot stand brengen met specifieke natuurwaarden, van belang - en ook beschermd - op internationale schaal.

Meer dan tien procent van de Europese duinen-, getijdenwateren- en schorrenhabitats ligt in Nederland, waarvan een aanzienlijk deel in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding (N2000 doelendocument 2006). Het intergetijdengebied, dat bestaat uit slikken, zandplaten en schorren en in het zoete deel uit gorzen en getijdenbossen, is typerend voor een natuurlijk estuarium (zie bijlage A voor definitie) en wordt beschermd onder het Europese Natura 2000-beleid.

De Rijn-, Maas- en Scheldemonding vormt, samen met de Waddenzee, een belangrijk knooppunt op de flyways en swimways van veel watervogels en vissen (figuur 8). Sommige vogelsoorten tanken bij gedurende hun trektocht of brengen hun ruiperiode hier door, weer andere soorten komen overwinteren of broeden. Een relatief groot deel van de (Noord-Atlantisch) Europese populatie broedvogels broedt in Nederland. Zo is de Rijn-, Maas- en Scheldemonding een van de laatste bolwerken van de strandplevier in Noordwest-Europa. Voor trekvisserij vormt het gebied dé verbinding tussen zee en de stroomgebieden van Rijn, Maas en Schelde.

Daarnaast vormt het mondingsgebied voor duin en kust een belangrijk bolwerk binnen Noordwest-Europa en is daarmee een belangrijke kern van een internationaal duin- en kustecosysteem (Vonk et al., 2010).



Figuur 8: Links: Het gebied van de Rijn-, Maas- en Scheldemonding vormt de schakel tussen drie grote internationale stroomgebieden en de zee: van de Rijn, de Maas en de Schelde. Bron: Grote Bosatlas 55^e editie (2016) met lichte bewerking.
Rechts: Route van trekvogels met de Rijn-, Maas- en Scheldemonding als essentiële schakel. Bron: Sovon.

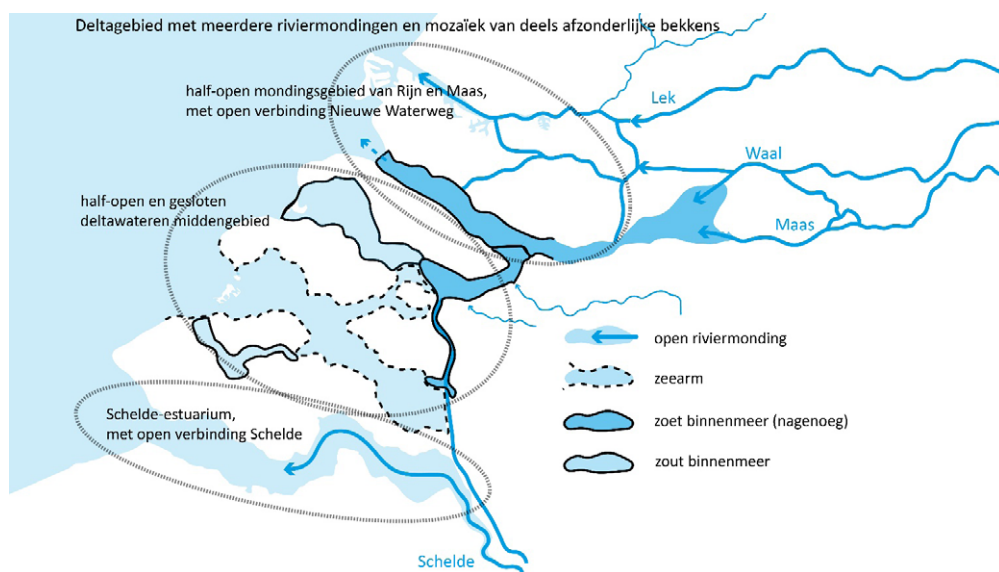
Bovengenoemde natuurwaarden van nationaal en internationaal belang staan echter onder druk. Alle ingrepen om het water naar onze hand te zetten, hebben ertoe geleid dat de ecologische kwaliteit van water en natuur niet op orde is. Natuur en ecologische waterkwaliteit staan onder druk, wettelijke doelstellingen worden niet gehaald en maatregelen uit natuurbeleid (Kaderrichtlijn Water, Natura 2000) waren tot nu toe onvoldoende om dat tij te keren (zie voor doelbereik Natura2000 bijlage D). Door de inperking van de systeemkenmerken is de veerkracht van deze unieke natuur sterk verminderd.

Redeneerlijn Rijn-, Maas- en Scheldemonding: ecosysteem van een delta met meerdere riviermondingen

De Rijn-, Maas- en Scheldemonding heeft, ondanks het huidige mozaïek van deels afzonderlijke bekkens, nog steeds systeemkenmerken van een delta met meerdere riviermondingen (figuur 9). In het noordelijke deel is het mondingsgebied van Rijn en Maas half-open, met een geheel open verbinding via de Nieuwe Waterweg. Het Schelde-estuarium aan de zuidkant is een geheel open verbinding. De Deltawateren in het middengebied zijn half-open of gesloten.

De huidige (inter)nationale natuurwaarden zijn gerelateerd aan dat delta-ecosysteem, ook al is dat systeem verstoord: de processen van rivierafvoer en getijdendynamiek en de onderlinge uitwisseling van water, sediment en soorten zijn de dragers van de huidige (inter)nationale estuariene natuurwaarden.

In het ecologisch streefbeeld is - vanuit bovenstaande redeneerlijn - het ecosysteem van een deltagebied met meerdere riviermondingen daarom het uitgangspunt (en niet de bekkens als afzonderlijke, losse ecosystemen).



Figuur 9: Het gebied van de Rijn-, Maas- en Scheldemonding in de huidige situatie.

3.2 Systeemkenmerken van een ongestoord en goed functionerend deltagebied - theorie

De huidige natuurwaarden in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding staan sterk onder druk, omdat de onderliggende systeemprocessen van rivierafvoer en getijdendynamiek en de onderlinge uitwisseling van water, sediment en soorten uit balans zijn.

Het ecologisch streefbeeld voor de Rijn-, Maas- en Scheldemonding schetst wat nodig en mogelijk is voor een veerkrachtig deltagebied met een goede waterkwaliteit in 2050. In deze paragraaf wordt daarom ingegaan op wat de belangrijkste karakteristieke en dragende systeemkenmerken van zo'n deltasysteem zijn *in theorie, als het goed functioneert*.

Hoe werkt zo'n ecologisch deltasysteem als het een veerkrachtig en ongestoord systeem is? Wat zijn de dragende systeemkenmerken als het goed functioneert en welke abiotische kenmerken liggen hieraan ten grondslag?

Deze dragende systeemkenmerken zijn vervolgens uitgangspunt geweest bij het opstellen van het ecologisch streefbeeld 2050, ze vormen immers de basis voor een goede waterkwaliteit en estuariene natuurwaarden. In het streefbeeld is gezocht naar een balans tussen het ruimte geven aan deze dragende systeemkenmerken en de maatschappelijke randvoorwaarden.

Systeemfunctioneren van een ongestoorde delta



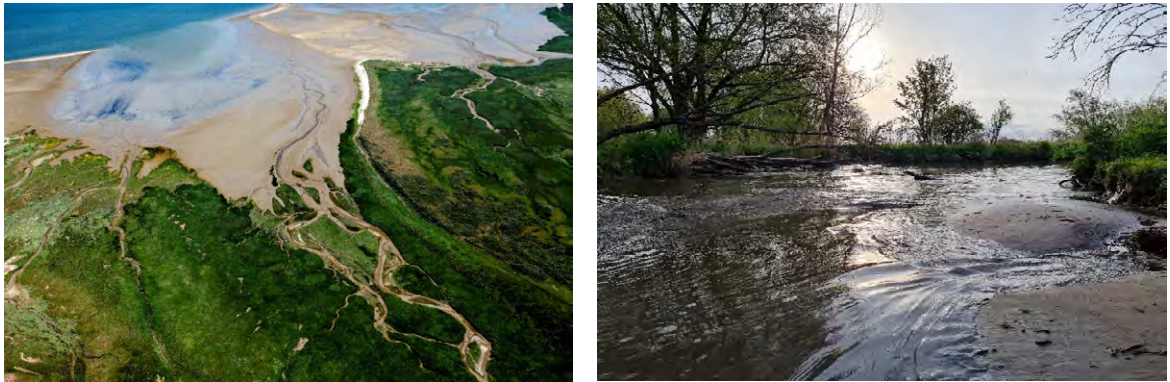
Figuur 10: Schematisch beeld van een ongestoorde delta.

In een ongestoorde delta (kustgebied met meerdere riviermondingen) ontmoeten de zoute zee en de zoete rivier elkaar, met allerlei landschapsvormende processen tot gevolg (figuur 10). De brakwaterzone die het gevolg is van deze ontmoeting is niet statisch maar beweegt zich stroomop- en stroomafwaarts en van boven naar beneden in de waterkolom afhankelijk van diverse omgevingsfactoren (De Leeuw en Backx, 2001; Baptist *et al.*, 2007).

Bij de monding komen zeearmen en riviertakken samen. De rivier zorgt voor toevoer van zoet water, met een meer seizoensgewijze dynamiek die onder invloed staat van (extreme) regenval, smeltwater en droogteperiodes in het stroomgebied van de rivier. De zee zorgt voor een toestroom van zout water. De grens waarbij het zoute water vanuit de zee de rivier binnendringt, wordt beïnvloed door de dagelijkse dynamiek van eb en vloed, evenals door factoren zoals dimensionering van het waterbekken, rivierafvoer, springtij, doortij en opzet door storm. Afhankelijk van de netto stuwing of leegloop staan onderdelen van het gebied in meer of mindere mate onder water; dit varieert van permanent onder water tot slechts sporadisch onder water. Dit leidt tot een grote variatie aan wateroppervlakken, van brede en diepe geulen tot ondiepe krekens en zandbanken die alleen tijdens hoogwater onder water staan.

De zee en de rivier zorgen samen voor een complexe en dynamische omgeving. Naast de variaties in zoutgehalte, varieert ook de stroomsnelheid en stroomrichting van het water. Dit beïnvloedt op zijn beurt weer de sedimentatie- en erosieprocessen. Dit leidt tot een grote diversiteit aan stroomsnelheden, van snelstromend tot stilstaand water, waardoor in sommige delen van het gebied sedimentatie van zand en/of slib optreedt en andere delen worden gedomineerd door erosie. De rivier brengt sediment, organisch materiaal en nutriënten in het systeem en zorgt daarmee voor een explosie aan productie. De zee voert zand aan. Het sediment dat de zee meebrengt wordt afgezet en draagt bij aan de vorming zandbanken, slik- en zandplaten.

Zo ontstaat er een unieke en gevarieerde omgeving met een “oneindig” grote variatie, in tijd en ruimte: een samenspel van watervlaktes, krekens, permanent overstroomde zandbanken, bij eb droogvallende slik- en zandplaten, groene stranden, komgronden en duinen (figuur 11). Deze ruimtelijke variatie vormt niches die een grote mix aan plant- en diersoorten herbergen, met hun onderlinge relaties.



Figuur 11: Getijdenhabitats met (links) een schorregebied en (rechts) een zoetwater getijdengebied. Bron links: Gerhard van Rhooen / Kunst en Vliegwerk

Door de grootte en aaneengeslotenheid van het systeem met een natuurlijke dynamiek kunnen soorten duurzame populaties opbouwen. Ook als voor grote delen van het gebied tijdelijk sprake is van minder gunstige omstandigheden kunnen populaties zich herstellen vanuit bronpopulaties die zich bevinden in delen van het gebied waar de omstandigheden nog (relatief) gunstig zijn. De biodiversiteit is hoog, waardoor het voedselweb divers en robuust is. Daarmee is de veerkracht van het ecosysteem groot.

Systeemkenmerken als basis voor het ecologisch streefbeeld 2050



Figuur 12: De belangrijkste ecologische waarden van estuaria: diversiteit habitats en soorten, kraam- en kinderkamer vis, broed- en aansterkgebied trekvogels (flyway), voedselweb mariene productie, vismigratie (swimway) (Tangelder *et al.*, 2017).

De ecologische waarde van estuaria is groot. Ze bestaan uit zeer dynamische zoet-, brak- en zoutwatermilieus met vele geleidelijke overgangen en bieden daarmee een grote verscheidenheid aan habitats en soorten (De Leeuw en Backx, 2001). Het samen voorkomen van zoute, brakke en zoete habitats in verschillende overgangszones en de mogelijke uitwisseling van kenmerkende soorten beïnvloedt de kwaliteit van de natuur positief. De belangrijkste ecologische waarden van estuaria worden samengevat in figuur 12.

Estuaria met geleidelijke zoet-brak-zoutovergangen fungeren als paaigebied en kraamkamer voor veel vissoorten en garnalen. Daarnaast kenmerken estuaria zich door hoge productiviteit doordat voedingsstoffen via de rivier worden aangevoerd die op hun beurt de basis vormen voor het mariene voedselweb (Baptist et al., 2007). Turbulentie en zuurstof, als gevolg van getijdendynamiek en de dynamiek van rivierafvoer, zijn hierbij belangrijke voorwaarden. Deze productiviteit is van belang om het ecosysteem (e.g. schelpdieren, vis, vogels) van voldoende voedsel te voorzien en heeft daarmee een positief effect op de foerageerfunctie van het gebied. Er ontstaat een samenhangend en dynamisch stelsel van verschillende soortgroepen die ieder hun eigen rol vervullen binnen het voedselweb.

Zo vormen estuaria een belangrijk voedselgebied voor trekvogels. Ze zijn tevens van belang voor migratie van trekvissen, als schakel tussen zee en de stroomgebieden van de rivieren (Ysebaert et al. 2013b). Vissen zoals paling, zalm, forel en steur migreren via estuaria en verblijven er korte tijd om te acclimatiseren aan de veranderingen van zoet- naar zoutwater en andersom.

Dragende systeemkenmerken van een delta

Dynamiek, verbindingen en ruimte voor leefgebieden van goede kwaliteit vormen de basis van rijke estuariene natuurwaarden



Dynamiek:

Er vinden **landschapsvormende processen** plaats. De **zoute getijdendynamiek** van de zee en de **zoete afvoerdynamiek** van de rivier vormen de motor van het ecosysteem: ze zorgen voor **opbouw en afbraak** die wisselen in tijd en plaats. Platen ontwikkelen zich bijvoorbeeld via pioniervegetatie naar schorren en duinen, terwijl elders schorren en duinen worden weggeslagen.

In het water vinden **biochemische processen** plaats waarbij grote hoeveelheden voedingsstoffen voedsel worden voor algen in het water en op de platen.



Verbindingen:

Er zijn **open verbindingen** tussen zee, de verschillende riviermondingen en regionale wateren, en het water en het land. Daardoor is er **uitwisseling** van zoet en zout water, sediment, voedingsstoffen, energie en soorten



Leefgebieden:

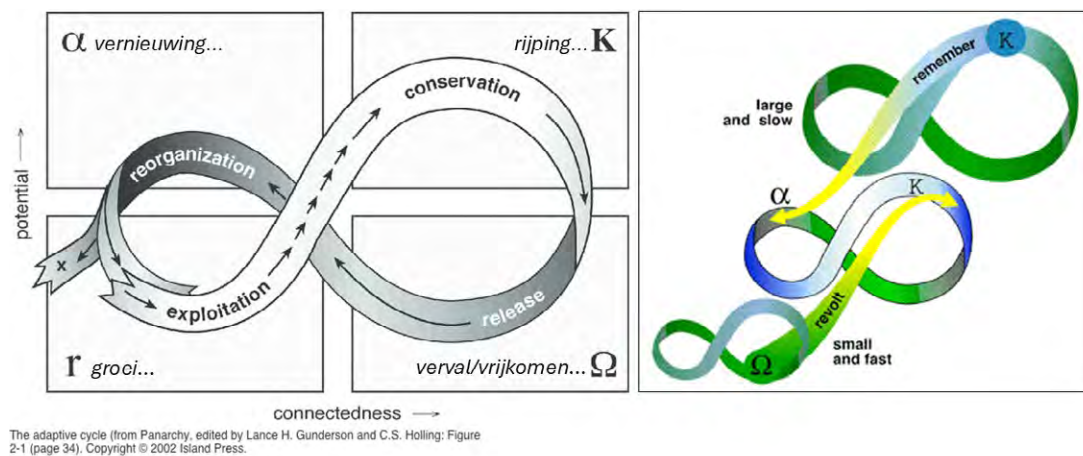
Dynamische zoet-, brak- en zoutwatermilieus zorgen voor **aaneengesloten** leefgebieden met **gradiënten** bestaande uit een opeenvolging van verschillende biotopen. Overgangen tussen nat en droog, diep en ondiep, zout en zoet, zand en klei zorgen voor een grote verscheidenheid aan habitats en soorten van goede kwaliteit.

3.3 Wanneer zijn estuaria gezond en veerkrachtig?

Bij een gezond en veerkrachtig ecosysteem wordt gedacht aan een systeem waarbij de karakteristieke ecosysteemfuncties en bijbehorende populaties duurzaam kunnen blijven voortbestaan. Het systeem kan invloeden van drukfactoren als menselijk gebruik en klimaatverandering aan. Niet alleen het goed functioneren van het systeem is van belang maar ook de biodiversiteit: een rijk en complex voedselweb kan beter tegen een stootje waarbij het wegvallen van de ene soort overgenomen wordt door een andere.

Dit vraagt om een solide basis met ruimte voor natuurlijke dynamiek en een complex aan robuuste en verbonden leefgebieden van voldoende kwaliteit voor het ondersteunen van een diversiteit aan populaties: de basis van de PAGW, dynamiek, verbindingen en leefgebieden.

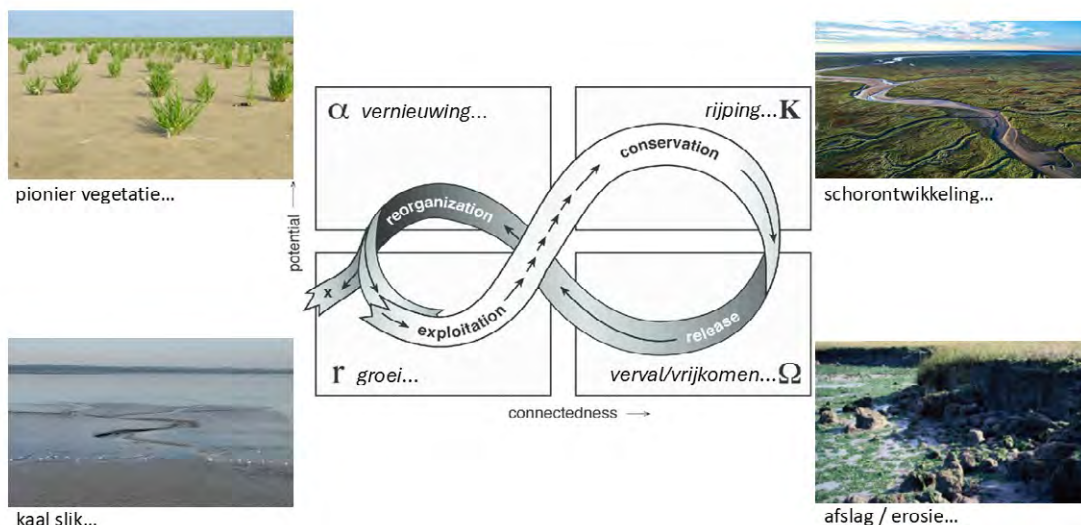
Maar wanneer is het systeem ecologisch veerkrachtig en wat draag hieraan bij? Ecologische veerkracht verwijst naar 'tegen een stootje kunnen' en daarna weer terugveren, maar nadere definitie is nodig om het begrip concreet te maken en duiding te geven aan de bijdrage van het streefbeeld aan ecologische veerkracht. Hiervoor is gebruik gemaakt van de theorie over de 'adaptieve cycli' van Gunderson en Holling (2002) (zie bijlage B voor uitgebreidere uitleg). Volgens deze theorie moet een ecologisch veerkrachtig estuarien systeem in staat zijn om verstoringen zodanig op te vangen dat functie, structuur en terugkoppelmechanismen van het systeem behouden blijven of zich kunnen herstellen.



Figuur 13: Binnen een ecosysteem komen adaptieve cycli voor, van korte en lange duur, die ook onderling van elkaar afhankelijk zijn. Cycli op kleine schaal kunnen het functioneren van grotere schalen beïnvloeden ('revolt', opschaling van lokale processen), maar andersom kunnen grootschalige, trage systemen deze invloeden ook weer dempen ('remember', dempen van verstoring).

De theorie van de adaptieve cyclus gaat ervan uit dat veerkrachtige, complexe systemen verschillende fasen doorlopen en dat geen enkel systeem volledig begrepen of beheerd kan worden door op één schaal te focussen (figuur 13). Klimaatverandering is een mooi voorbeeld van een wereldwijd proces dat niet los gezien kan worden van het functioneren van subsystemen en de rol van de mens daarin.

Verval, vernieuwing en groei zijn essentiële fasen van complexe systemen (figuur 13). Binnen een ecosysteem, en ook in het huidige ecosysteem van de Rijn-, Maas- en Scheldemonding, komen vele van deze cycli voor, van korte en lange duur, die ook onderling van elkaar afhankelijk zijn. Een mooi voorbeeld is de cyclus voor schorren (zie bijlage B). Als schorren niet afslaan blijven ze zich door-ontwikkelen en zullen de kenmerkende pionier-soorten verdwijnen (figuur 14). Cyclische vernieuwing is van belang om de karakteristieke natuurwaarden op termijn te behouden. Het is van belang te realiseren dat de natuurlijke processen dynamisch zijn met verschillende tijd- en ruimteschalen. Sommige soorten en functies kunnen zich snel (weken, maanden) herstellen, maar voor andere soortgroepen/functies kan het langer (decennia) duren. Wanneer er voldoende tijd en ruimte is om deze stadia te kunnen doorlopen is een systeem veerkrachtig.



Figuur 14: De verschillende fase van de adaptieve cyclus aan de hand van het voorbeeld van schor ontwikkeling:
 R: de fase waarin een systeem ongeorganiseerd is met zwakke onderlinge relaties tussen soorten;
 K: de accumulatie fase waarin opbouw en rijping plaatsvindt van energie, materiaal en onderlinge relaties;
 Ω: door verstoring laat de hechte knoop van het systeem plotseling los en treedt verval en sterfte op;
 α: de fase van onzekerheid na verstoring, vernieuwing en reorganisatie (uitvinden, experimenteren en herschikken).

3.4 Randvoorwaarden vanuit waterveiligheid, zoetwatervoorziening en bereikbaarheid over water

De dragende systeemkenmerken uit voorgaande paragrafen vormen het uitgangspunt bij het opstellen van het ecologisch streefbeeld 2050. Daarbij wordt in het streefbeeld gezocht naar een balans tussen het ruimte geven aan deze dragende systeemkenmerken en de randvoorwaarden vanuit waterveiligheid, zoetwatervoorziening en bereikbaarheid over water.

Ons land heeft veel grote waterstaatkundige ingrepen uitgevoerd voor landaanwinning, bescherming tegen hoogwater, zoetwatervoorziening en scheepvaart. De impact van deze intensieve inrichting op het ecologisch functioneren van de Rijn-, Maas- en Scheldemonding is echter groot geweest.

In deze paragraaf wordt nader ingegaan op de effecten op ecologie vanuit waterveiligheid, zoetwatervoorziening en bereikbaarheid over water. Het gaat over de grote kunstmatige veranderingen in de systeemkenmerken, bijvoorbeeld als gevolg van waterstaatkundige ingrepen en intensivering van het menselijk gebruik. Zijn er mogelijkheden binnen de randvoorwaarden om de voor een delta kenmerkende systeemeigenschappen (zoals beschreven in paragraaf 3.2) weer meer ruimte geven?

Vastgelegd systeem

Door historische inrichtingsmaatregelen is een gezond en veerkrachtig ecologisch systeem steeds verder uit beeld geraakt: het systeem is vastgelegd en kan nauwelijks meer bewegen. De gevolgen zijn overal in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding merkbaar en vertalen zich in het niet kunnen voldoen aan de doelen die voortkomen uit Natura 2000 en de Kaderrichtlijn Water.



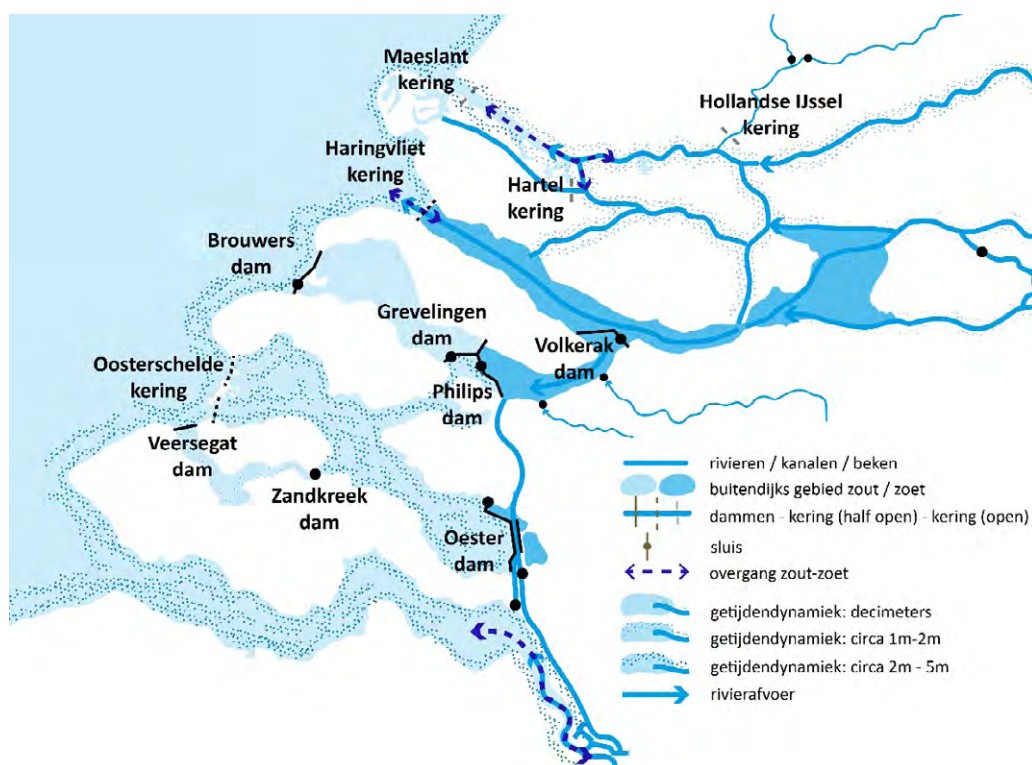
- De Westerschelde en de Nieuwe Waterweg zijn enige nog open verbindingen tussen rivier en zee; leefgebieden zijn hier echter klein of ontbrekend door de beperkte ruimte en verstoorde dynamische processen
- In de tussenliggende Deltawateren zijn er problemen vanuit connectiviteit en dynamiek: zandhonger, slechte waterkwaliteit, harde scheiding tussen zoet en zout
- In hele projectgebied ontbreken geleidelijke land-water overgangen door bedijkingen en beperkte ruimte

De impact van de waterveiligheidswerken

Vanaf de elfde eeuw zijn steeds grotere gebieden in de delta ingepolderd en ontwaterd. Dat heeft geresulteerd in beperking van de dynamiek van landschapsvormende processen en bodemdaling door inklinking van het binnendijkse gebied. Aanleg van dijken had een insnoering van het systeem en een afname van het areaal leefgebied tot gevolg. Met de aanleg van de Deltawerken werd de dynamiek van het systeem verder beperkt, verstoord en soms volledig ingedamd en ontstonden in meer of mindere mate barrières tussen de verschillende wateren (figuur 15).

Getijdenwerking, afvoerdynamiek, voedingsstoffen en zoet-zoutovergangen

In het Haringvliet, het Grevelingameer, het Veerse Meer en het Volkerak-Zoommeer is de getijdenwerking met de aanleg van de Deltawerken sterk afgenomen of helemaal verdwenen. Er zijn gescheiden bekkens ontstaan en oorspronkelijke zoet-zout-overgangen zijn verbroken. Het gevolg is dat de dynamische zoet-, brak- en zoutwatermilieus met vele geleidelijke overgangen en gradiënten verdwenen. Dammen en sluizen vormen nu barrières in migratieroutes van trekvis van de zee naar het zoete water of andersom. Ook is uitwisseling van voedingsstoffen tussen de verschillende bekkens geminimaliseerd.



Figuur 15: Met de aanleg van de Deltawerken verdween in een aantal wateren de getijdendynamiek, ontstonden gescheiden bekkens en werden oorspronkelijke zoet-zout-overgangen verbroken.

De afsluiting van het Haringvliet heeft, in combinatie met het open blijven van de Nieuwe Waterweg, grote gevolgen gehad voor de dynamiek van het getij en de afvoer van rivierwater. Doordat het getij in het noordelijke gedeelte nog aanwezig is en in het zuidelijke gedeelte nagenoeg verdwenen, zijn de dynamiek en stroomsnelheden in de tussenliggende rivierarmen zoals Spui en Oude Maas veranderd. Hierdoor treedt sterke erosie op en ontstaan op diverse plaatsen diepe erosiekuilen (Arcadis, 2024). Daarnaast is er door verlies aan getijslag sprake van afkalving van oevers, doordat golfslag steeds op dezelfde plek plaatsvindt.

In de Oosterschelde, waar de stormvloedkering het systeem veranderde in een halfopen systeem, bleven eb en vloed aanwezig, maar werd de kracht van de zee voor een groot deel getemd: door de Oosterscheldekering zijn de getijdenstromen in de Oosterschelde afgenomen. De geulen zijn daardoor te ruim bemeten: de getijstroom is niet sterk genoeg meer om zand in beweging te houden en daarmee platen, slikken en schorren die tijdens stormen zijn afgekalfd, weer op te bouwen met zand en slib. Dit doorgaande (autonome) verschijnsel zorgt voor het verdwijnen van het kenmerkende intergetijdengebied van platen, slikken en schorren en staat bekend als de zandhonger van de Oosterschelde (Van Zanten & Adriaanse, 2008). Dat heeft nadelige gevolgen voor de natuur: foerageergebieden van steltlopers worden kleiner waardoor ze steeds moeilijker voldoende en geschikt voedsel kunnen vinden en rustplekken van zeehonden nemen in omvang af (De Ronde *et al*, 2013). Het ecologisch belang is groot, omdat het meeste areaal intergetijdengebied van de Rijn-Maas-Scheldemonding in de Oosterschelde aanwezig is. Om de zand- en slikplaten in de Oosterschelde te behouden en de foerageer- en rustfunctie te versterken worden ecologische suppleties met gebiedseigen materiaal uitgevoerd, zoals op de Roggen- en Galgeplaat.

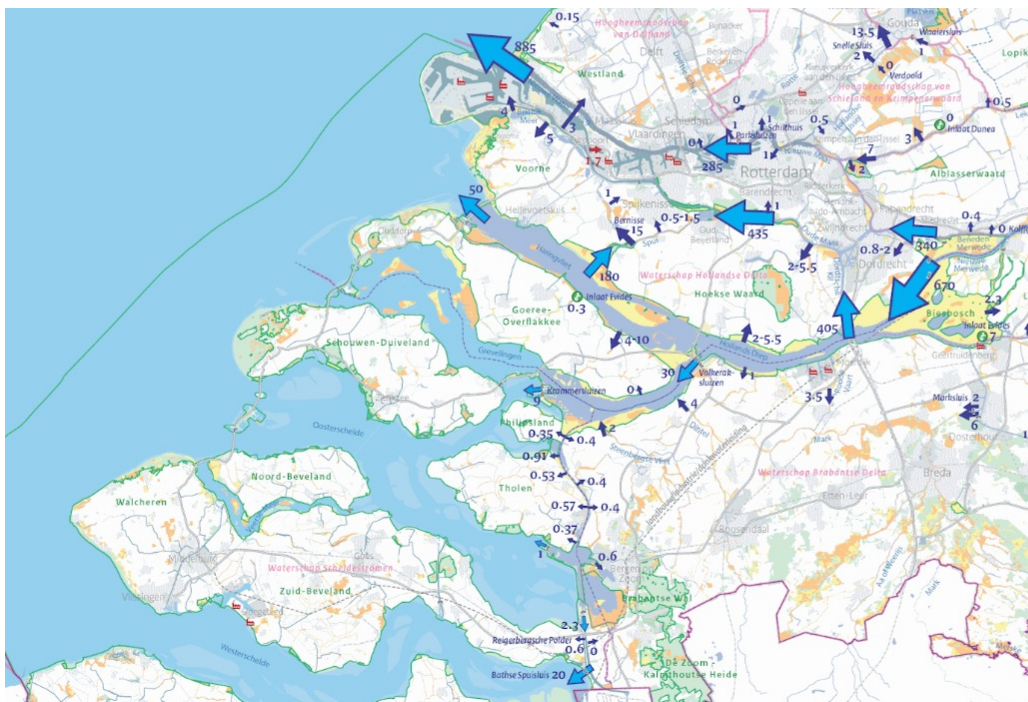
Achteruitgang waterkwaliteit

De afsluiting en isolatie van de Deltawateren leidt tot achteruitgang van de waterkwaliteit. In de eerste plaats omdat het zelfreinigend vermogen is afgenomen, met minder dynamiek en minder verversing, waardoor probleemstoffen kunnen ophopen en ziekten en plagen meer kans krijgen. Zuurstofloosheid is een probleem in afgesloten Deltawateren zoals het Grevelingenmeer en Veerse Meer, door minder verticale menging door gebrek aan dynamiek (stratificatie), wat nog wordt versterkt door eutrofieringseffecten door ophoping van voedingsstoffen in het ene water en vermindering ervan in het andere water. In droge zomers staat ook de waterkwaliteit van het Haringvliet en het Volkerak-Zoommeer onder druk. Geen van de Deltawateren heeft de gewenste kwaliteit (KRW beoordeling), terwijl het waterleven afhankelijk is van een goede waterkwaliteit met voldoende zuurstof.

De impact van zoetwatermaatregelen

De wijze waarop de zoetwatervoorziening in Nederland georganiseerd is heeft zeer grote impact op de systeemcondities voor robuuste zoet-zoutovergangen en goed functionerende ecologische verbindingen tussen zoete en zoute wateren.

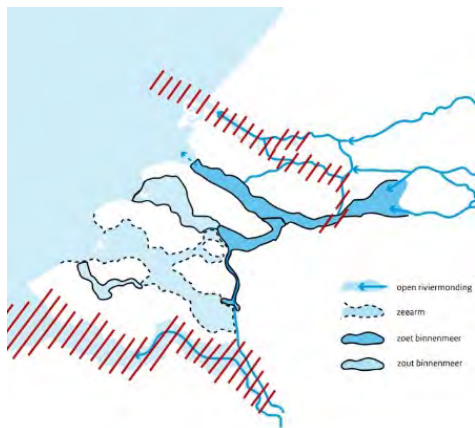
De huidige zoetwaterverdeling is gericht op het tegengaan van de zoutindringing in de Nieuwe Waterweg en het Haringvliet, het veiligstellen van de zoetwaterinnamepunten en het zoet houden van het Volkerak-Zoommeer. Dit staat op gespannen voet met de natuurlijke vorming van geleidelijke zoet-zoutovergangen die kenmerkend is voor riviermondingen in zee en heeft een negatief effect op de daarbij behorende leefgebieden en soorten. Zie ook figuur 16.



Figuur 16: Waterverdeling (m³/s) Nederlandse Rivieren bij laag water. Op dit moment gaat bij hoge afvoer (3000 m³/s) ongeveer 70% via het Haringvliet 30% via de Nieuwe Waterweg naar zee. Bij lage afvoer (1000 m³/s) gaat het water volledig via de Nieuwe Waterweg. Tussen de 1000 en 3000 m³/s worden de Haringvlietssluisen gefaseerd geopend. (Bron figuur: klimaateffectatlas 2024, [Waterbeheer kaarten](#)).

De impact van het toegankelijk houden van de havens voor zeescheepvaart

Het toegankelijk houden van de havens voor de zeescheepvaart heeft grote impact op de systeemkenmerken (of: systeemconditie) voor de natuurlijke dynamiek in de wateren van de Rijn-, Maas- en Scheldemonding wateren (figuur 17).



Figuur 17: De impact van het toegankelijk houden van de havens voor zeescheepvaart op ecologie.

Ten behoeve van de bereikbaarheid van de havens wordt continu gebaggerd. De nieuwe Waterweg wordt op diepte gehouden (Maasvlakte, Rotterdam, Botlek) voor tankers, container- en cruiseschepen. De toegankelijkheid van de Moerdijk wordt geborgd door het op diepte houden van de vaargeul dwars door het Hollands Diep. Ook de vaargeul in de Westerschelde wordt continue op diepte te gehouden ten behoeve van de bereikbaarheid van de havengebieden van Antwerpen, Gent en Vlissingen. Voor zowel de noordelijke als de zuidelijke toegang wordt de toegang op diepte en breedte gehouden. Aan de oostzijde van het gebied is de belangrijke scheepvaartroute tussen de Rijn en de Schelde via het Volkerak-Zoommeer. Ook hier worden vaargeulen gebaggerd en wordt het waterpeil op een constant niveau gehouden ten behoeve van de bevaarbaarheid.

De impact op de Nieuwe Waterweg is dat het een zeer kunstmatig systeem is. De diepere vaargeul betekent meer getijvolume wat leidt tot een toename van zoutindringing en stromingsdynamiek, waardoor veel zoet water nodig is om deze tegen te gaan. Dit gaat ten koste van de hoeveelheid zoet water die via het Haringvliet kan worden afgevoerd, en de beschikbaarheid ervan voor andere functies, zoals een robuuste zoet-zout overgang in de Haringvliet. De vaargeul in het Hollands Diep vangt sediment in, dat hierdoor niet op een natuurlijke wijze terecht komt in en verdeeld wordt over het systeem.

In de Westerschelde is de breedte/diepte verhouding de afgelopen eeuwen uit balans geraakt. Het estuarium is steeds dieper geworden door zandwinning en de vaargeulverdieping ten behoeve de haven van Antwerpen. Daarnaast is de breedte van het estuarium vastgelegd door de bedijkingen van de oevers. Geulen kunnen niet meer meanderen, kortsluitgeulen verdwijnen en baggeren vermindert de morfodynamiek op de drempels. Dit alles leidt tot een verstarring van het systeem. Platen blijven in de hoogte groeien maar de randen kalven af waardoor versteiling optreedt en de oppervlaktes waardevol intergetijdengebied in potentie afnemen. Vanuit systeemfunctioneren geredeneerd zou de diepte/breedte verhouding in het estuarium hersteld moeten worden.

Goede waterkwaliteit en veerkrachtige natuur in balans met maatschappelijke randvoorwaarden

De historische en ook huidige impact van onze omgang met waterveiligheid, zoetwatervoorziening en bereikbaarheid over water op het ecologisch functioneren van de Rijn-, Maas- en Scheldemonding is groot. De systeemwerking is dusdanig aan banden gelegd dat ecologische waterkwaliteit en de veerkracht van de natuur daar onder leiden en vastgelegde doelen niet gehaald worden. Dit is ook nadelig voor functies als visserij en recreatie. De balans tussen ecologie en de maatschappelijke randvoorwaarden behoeft herstel en volle aandacht bij toekomstige ontwikkelingen om ruimte voor economische ontwikkelingen te behouden.

Ten behoeve van het herstel van de balans is het van belang om te verkennen waar en hoe ruimte kan ontstaan om de doelen voor ecologische waterkwaliteit en natuur te halen, door een andere omgang met waterveiligheid, zoetwatervoorziening en bereikbaarheid over water. Klimaatverandering is hierbij een mogelijke ‘game-changer’, omdat deze vraagt om een andere omgang met waterveiligheid en zoetwatervoorziening.

3.5 Effecten van de gevolgen van klimaatverandering

Klimaatverandering heeft grote gevolgen voor het deltasysteem: effecten werken door op zowel de abiotiek (bodem, water) als op de biotiek (het leven). Veel van de huidige problematiek in het water- en bodemsysteem wordt versterkt door klimaatverandering. Dit betreft vooral effecten van toenemende temperatuur(extremen), terwijl effecten van zeespiegelstijging op langere termijn, na 2050 gaan spelen (Ebbens *et al.* 2021; Nolte *et al.* 2024).

Waterkwaliteitsproblemen worden versterkt, doordat een hogere watertemperatuur de effecten van stratificatie en zuurstofloosheid vergroot; deze zijn nu al merkbaar in het Veerse Meer en het Grevelingenmeer in droge warme zomers. Temperatuurstijging is van invloed op verschillende biologische processen en beïnvloedt het voorkomen van soorten, waaronder ook het succes van uitheemse soorten (exoten), wat ervoor zorgt dat de robuustheid en veerkracht van het voedselweb onder druk staan.

Zeespiegelstijging vormt op termijn een risico voor het areaal intergetijdennatuur. Waar de meegroeiruimte beperkt is door bedijkingen en vastgelegde randen van de estuaria, zal het areaal intergetijdennatuur afnemen (Van Ryckegem, 2019). Dit is ook wel bekend als “coastal squeeze” (zie bijlage A voor definitie). In de Oosterschelde zal zeespiegelstijging tot verdrinken van intergetijdengebieden leiden, waardoor extra suppletie nodig zal zijn om het areaal te behouden. De huidige suppletievorm is tot een jaarlijkse zeespiegelstijging van circa 1 cm² houdbaar, daarboven neemt de frequentie van suppleren dusdanig toe dat bodemleven onvoldoende tijd krijgt om te herstellen (Zandvoort *et al.*, 2019).

De effecten van grilliger weer worden sterk bepaald door het waterbeheer en hebben effect op de connectiviteit. Bijvoorbeeld langere perioden van droogte hebben lagere rivierafvoeren tot gevolg, waardoor bijvoorbeeld de Haringvlietsluizen nog langer dicht zijn en er minder verversing plaatsvindt van het Volkerak-Zoommeer.

² Huidige tempo zeespiegelstijging is circa 2,7 mm/jaar



4. Ecologisch streefbeeld 2050 en doorkijk naar 2100

Het streefbeeld samengevat

Het streefbeeld voor de Rijn-, Maas- en Scheldemonding beschrijft wat nodig en mogelijk is om de ecologische waterkwaliteit en de veerkracht van de natuur te verbeteren, in balans met de randvoorwaarden voor een krachtige economie. Voor het hele gebied ligt de focus op het ruimte geven aan de abiotische en biotische systeemprocessen die de kern vormen van het deltasysteem. Centraal staat het versterken en ruimte geven aan natuurlijke getijdendynamiek, het ontwikkelen (én behouden!) van leefgebieden met zoete-, brakke- en zoute getijdennatuur en geleidelijke gradiënten, en het herstel van verbindingen tussen de Deltawateren, rivieren en voordelta en tussen water en land. In grote lijnen ziet het streefbeeld er als volgt uit voor de riviermondingen, de Voordelta en de Deltawateren van het middengebied:

Meer ruimte geven aan **de riviermondingen: de Rijn-Maasmonding en het Schelde-estuarium**. Er wordt ingezet op versterking van de estuariene dynamiek en versterking van het areaal deltanatuur (zowel in areaal als in kwaliteit).

- Ruimte voor grootschalige dynamiek, intergetijdengebieden en zoet-zout dynamiek door het verder openen van de **Haringvliet**sluizen.
- Uitbreiding van zout- en zoetwatergetijdennatuur langs de randen van de **Rijn-Maas monding en Biesbosch** met ruimte voor geleidelijke land-water overgangen en ondiep water gebieden.
- Versterking en vergroting van getijdennatuur in de **Westerschelde** door verbreding van het estuarium.

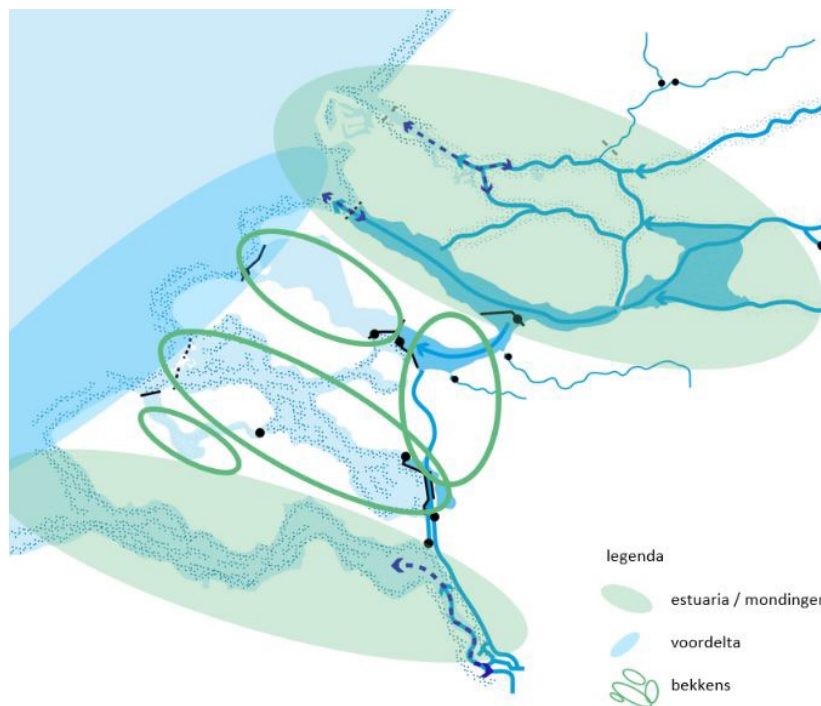
Ruimte en rust geven aan de huidige, waardevolle natuurlijke dynamiek in de **Voordelta** en de aangrenzende duingebieden: de dynamische ontwikkeling van duinen, intergetijdengebieden en onderwaternatuur. Dit in samenhang met kustlijn suppleties en dynamisch kustbeheer.

In de **Deltawateren van het middengebied** ligt de focus op het zoeken naar verbeteringen op onderdelen van het systeem functioneren: gezocht is naar mogelijkheden om meer ruimte te geven aan dynamische processen, het behouden en uitbreiden van essentiële waardevolle leefgebieden, en het creëren en herstellen van verbindingen.

- Gedeeltelijk herstel van getijden natuur in **Grevelingenmeer** door introductie getijdendynamiek en verbeteren van de land-water verbindingen.
- *Ontwikkeling van het* **Volkerak-Zoommeer** als een hoogwaardig zoet natuurgebied door een natuurlijker peilbeheer en natuurlijke mondingen van de Brabantse beken.
- Behoud en optimalisatie waardevol intergetijden-, foerageer- en rusthabitat in de **Oosterschelde** door een cyclische ecologische suppletiestrategie, die areaal en kwaliteit van deze gebieden behoudt en optimaliseert.
- Verbetering van waterkwaliteit en ecologie in het **Veerse Meer** (preverkenning).
- Creëer waar mogelijk (gestuurde) zoet-zout dynamiek tussen Volkerak-Zoommeer en Oosterschelde/ Westerschelde.

Het streefbeeld voor de Rijn-, Maas- en Scheldemonding beschrijft wat nodig en mogelijk is om de ecologische waterkwaliteit en de veerkracht van de natuur te verbeteren. Voor het hele gebied ligt de focus op het ruimte geven aan de abiotische en biotische systeemprocessen die de kern vormen van het deltasysteem. Centraal staat het versterken en ruimte geven aan natuurlijke getijdendynamiek, het ontwikkelen (én behouden!) van leefgebieden met zoete-, brakke- en zoute getijdennatuur en geleidelijke gradiënten, en het herstel van verbindingen tussen de Deltawateren.

4.1 Streefwaarden



Figuur 18: Visualisatie van de drie streefwaarden: (1) ruimte geven aan bestaande estuaria/mondingen, (2) ruimte geven aan natuurlijke dynamiek in de Voordelta en (3) het op onderdelen zoeken naar systeemverbetering in de bekkens.

Gekozen is voor een benadering vanuit streefwaarden (figuur 18). Deze streefwaarden zijn gebaseerd op de dragende systeemkenmerken van deltagebieden, zoals benoemd in hoofdstuk 3. Bij de benadering vanuit streefwaarden is gezocht naar een balans tussen de benodigde ecologische ontwikkeling en de randvoorwaarden vanuit waterveiligheid, zoetwatervoorziening en bereikbaarheid over water. Soms is ruimte nemen ten aanzien van de randvoorwaarden noodzakelijk willen we de doelen voor de ecologische waterkwaliteit en ecosystemen kunnen bereiken. Daarnaast is de verwachting dat een andere omgang met de randvoorwaarden ook vanuit het gedachtegoed van een klimaatbestendige Delta noodzakelijk zal zijn.

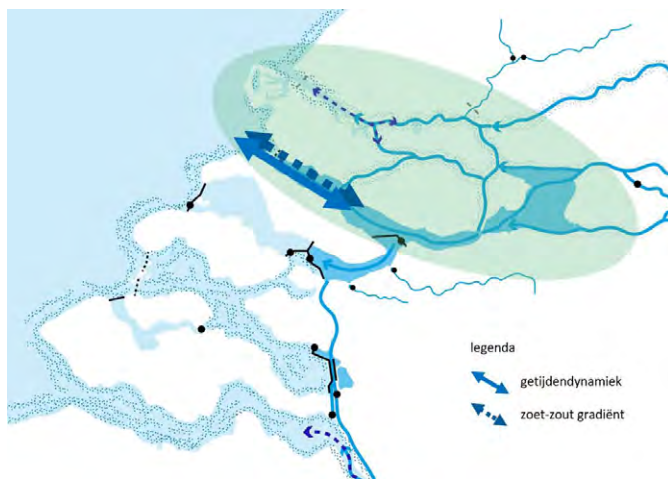
Centraal staat het ruimte geven aan dynamische processen en het maken van verbindingen, als drager voor hoogwaardige estuariene leefgebieden:

1. Meer ruimte geven aan de huidige riviermondingen: de Rijn-Maasmonding en het Schelde-estuarium. Er wordt ingezet op versterking van de estuariene dynamiek en het areaal deltanatuur (zowel oppervlak toevoegen als kwaliteit verbeteren).
2. Ruimte geven aan de huidige, waardevolle natuurlijke dynamiek in de Voordelta en de aangrenzende duingebieden: de dynamische ontwikkeling van duinen, intergetijdengebieden en onderwaternatuur.
3. In de Deltawateren van het middengebied ligt de focus op het zoeken naar verbeteringen op onderdelen van het systeemfunctioneren: gezocht is naar mogelijkheden om meer ruimte te geven aan dynamische processen, verbeteren van de waterkwaliteit, het behouden en uitbreiden van essentiële waardevolle leefgebieden, en het creëren en herstellen van verbindingen.

4.2 Meer ruimte geven aan bestaande estuaria

Van cruciale betekenis zijn de delen van het deltagebied waar de rivieren in open verbinding staan met de Noordzee: deze overgangsgebieden van zoet naar zout spelen een sleutelrol in de diversiteit aan habitats en soorten. De Rijn-Maasmonding met de Nieuwe Waterweg en het Schelde-estuarium zijn de enige nog open verbindingen in het gebied en het Haringvliet een semi-open verbinding (spuien en (beetje) kieren).

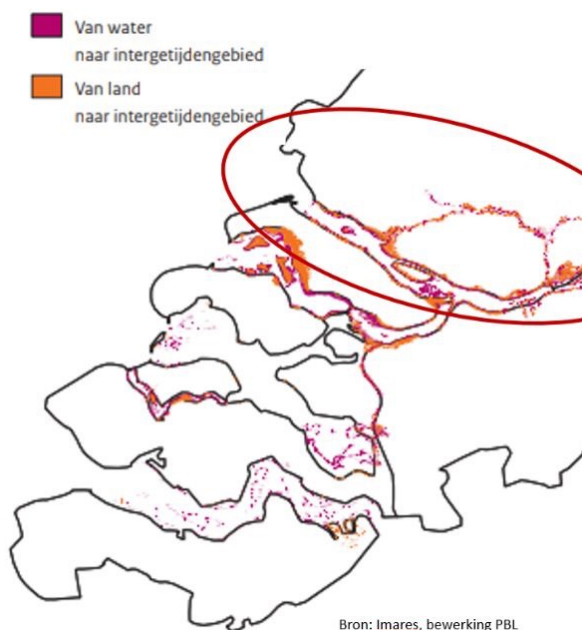
Rijn-Maasmonding: introductie getijdendynamiek & robuuste zoet-zout dynamiek Haringvliet



Figuur 19: Een zo volledig mogelijk open Rijn- Maasmonding schept mogelijkheden voor getijdendynamiek en de bijbehorende estuariene natuur, en een geleidelijke zoet-zout gradiënt in het Haringvliet. Areaalvergroting door bijvoorbeeld dijkverlegging is nodig om de robuustheid van het systeem te vergroten.

De Rijn-Maasmonding omvat de Biesbosch in het oosten en de mondingen van de Nieuwe Waterweg en Haringvliet in het westen (figuur 19). Het Haringvliet is geen open estuarium meer, maar hier bevindt zich de stuurknop (kraan) voor het systeemfunctioneren van de Rijn-Maasmonding door aanwezigheid van de Haringvlietssluisen. Door de Haringvlietssluisen ook met vloed te openen kan de ecologische motor van deze monding weer gaan draaien en komt estuariene natuur tot leven dankzij extra getijde- en zoet-zout dynamiek.

Het verder openen van de Haringvlietssluisen zorgt voor terugkeer van laagwaterstanden bij eb en zorgt daarmee voor droogvallen van grote oppervlakten van slikken en ondiepe waterbodems zoals deze oorspronkelijk aanwezig waren (figuur 20).



Figuur 20: Intergetijdengebieden bij een volledige getijslag (Ysebaert et al., 2013). Het verder openen van de Haringvlietsluizen zorgt voor terugkeer van laagwaterstanden bij eb en zorgt daarmee voor droogvallen van grote oppervlakten van slikken en ondiepe waterbodems zoals deze oorspronkelijk aanwezig waren.

In het water levert deze getijslag veel op: een natuurlijker zoet-zout gradiënt maakt het voor de trekvis mogelijk om stroomopwaarts te zwemmen. Het Haringvliet en de benedenrivieren kunnen zo een functie als kraam- en kinderkamer en als voortplantings- en opgroei gebied voor trekvis en garnalen vervullen. Door de dynamiek kunnen organische stoffen uit de rivieren dienen als basis voor et estuariene voedselweb.

Meer stroomopwaarts (tot voorbij de Biesbosch) leidt de toename in getijslag tot aanzienlijke kwaliteitsverbetering en oppervlakte in de leefgebieden: in de getijdenkreeken, de getijdenbossen en de gorzen. Bij een opening van de Haringvlietsluizen tot een getijslag van 80cm of meer ontstaan nieuwe estuariene natuurwaarden op grote schaal in het Haringvliet, Hollandsch Diep en Biesbosch.

Zo zullen bijvoorbeeld de Korendijkse slikken en de oevers van Tiengemetten een vergroting van het areaal intergetijdengebieden verkrijgen. Bij het Hellegat komen nieuwe (droogvallende) platen tevoorschijn; de nu nog ondiepe delen zullen dan bij eb droogvallen. Ook de Biesbosch zal een kwaliteitsimpuls krijgen en als volwaardige hotspot van het rivierengebied kunnen gaan functioneren door aanwas van zoetwatergetijdengebieden en meer dynamiek.

De invloed van meer getijdendynamiek heeft pas echt resultaat als er weer meer ruimte komt voor intergetijdengebieden. Er liggen kansen voor het creëren van pionier intergetijdengebieden door dijkverleggingen met zoekgebieden langs de Haringvliet en het Hollands Diep. Een andere kansrijke optie is het ontwikkelen van de huidige ondiepe oeverzones tot geleidelijke oeverovergangen (middels natuurlijk sedimentbeheer) en de aanleg van onderwaterstructuren. Hierdoor ontstaat een robuuster areaal intergetijdengebied met een breed palet van getijdenkreeken, slikken, platen, schorren, ooibossen en gorzen. Daarbij is de aanwezigheid van gradiënten bepalend voor de kwaliteit van de leefgebieden. Zowel binnen- als buitendijks zijn het de flauwe land-water-overgangen, met geleidelijke taluds en ondiep water, die de meeste ecologische winst geven.

Bij het huidige kieren wordt rekening gehouden met de grenslijn voor zoutindringing tussen Spuimond en Middelharnis, om de zoetwaterbeschikbaarheid te beschermen. Omdat bij het verder openen van de Haringvlietssluis de zoet-zout dynamiek naar het oosten opschuift - die varieert met getij en rivierafvoer - vraagt deze systeemingreep om het opnieuw bezien van de zoetwatervoorziening (inlaatpunten zoet water). Hierbij is vanuit de randvoorwaarden het uitgangspunt dat de zoetwaterbeschikbaarheid op orde blijft. Het zoet houden van het Volkerak-Zoommeer is randvoorwaardelijk in hoe ver de zoet-zout dynamiek zich oostwaarts zal kunnen bewegen.

Herstel van getijdendynamiek op het Haringvliet hangt samen met de getijdendynamiek op de Nieuwe Waterweg en Nieuwe Maas en de stromingsdynamiek in de verbindingswateren Oude Maas, Spui en Dordtsche Kil: er is sprake van een samenhangend systeem. Ook de diepte van de vaargeul Nieuwe Waterweg en Nieuwe Maas is hierbij van invloed. Mogelijkheden voor herstel van getijdendynamiek op het Haringvliet en verder vragen daarom om een samenhangende integrale aanpak op deze thema's.

Bij het verder openen van de Haringvliet is de sedimenthuishouding - zowel vanuit de rivieren als vanuit de Voordelta - een belangrijk aandachtspunt, om te voorkomen dat zandhonger optreedt.

Van Nieuwe Waterweg tot aan de Biesbosch: corridor van leefgebieden

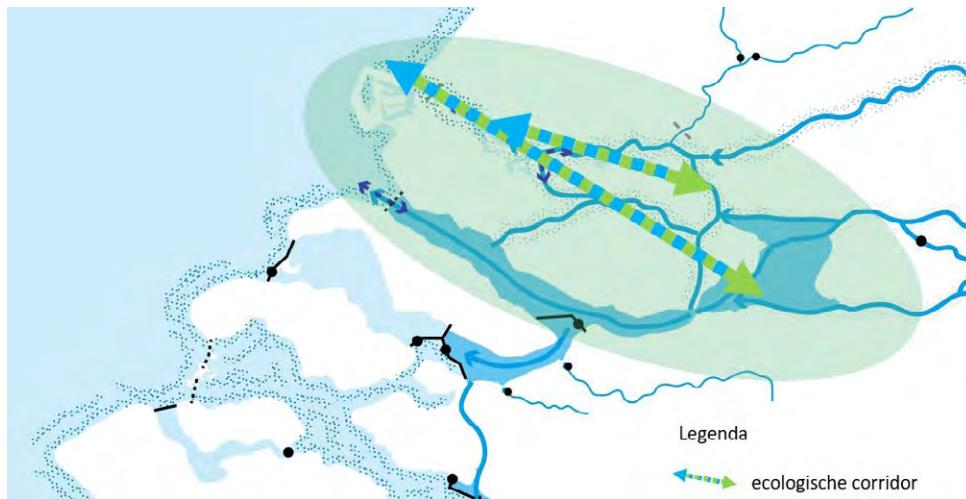
De Nieuwe Waterweg is de enige volledige open verbinding tussen zee en de stroomgebieden van Rijn en Maas. Langs de drukbevaren Nieuwe Waterweg kan scheepvaart en ecologie samengaan door het creëren van een corridor van luwe land-waterovergangen en ondiep water gebieden naast de scheepvaartgeul (figuur 22). Hierdoor wordt het ecologisch functioneren van deze open verbinding versterkt daar waar gebrek aan voldoende ruimte en verbinding tussen leefgebieden nu een belangrijk knelpunt is. Ook in een hoog stedelijke omgeving zoals in Rotterdam liggen kansen voor getijdennatuur zolang natuur ook integraal wordt meegenomen in gebiedsontwikkeling zoals bijvoorbeeld nu is gebeurd in getijdenparken in de Nassauhaven, Groene Poort en het Eiland van Brienenoord (figuur 21). Kenmerkende estuariene vissoorten - zoals de fint - komen nu niet of nauwelijks meer voor in het gebied Biesbosch Rijn-Maasmonding vermoedelijk door gebrek aan goede verbindingen tussen deze leefgebieden en kwaliteit van deze leefgebieden. Het toevoegen van ondiep leefgebied tussen oever en vaarweg zal de corridorfunctie op de route naar de Biesbosch verbeteren.



Figuur 21: Getijdennatuur in een hoogstedelijke omgeving: het Eiland van Brienenoord.

De Biesbosch met de zoete getijdendynamiek is een omvangrijk gebied, dat een schakel vormt tussen het estuarium en de rivieren. Naast een belangrijke doortrekzone voor vis, komen hier ook vele vissoorten om te paaien en op te groeien. Ondiepe wateren met een variatie in onder andere bodemsubstraat, stroomsnelheid en plantengroei zijn hiervoor essentieel. Hier liggen kansen voor het uitbreiden van

waardevolle zoetwatergetijdengebieden, door gebieden die nu binnendijs liggen weer mee te laten functioneren met de dagelijkse getijdendynamiek en de rivierafvoerdynamiek. Een grote opgave ligt vooral ook in de ontwikkeling van ooibossen in dit deel van de Rijn-, Maas- en Scheldemonding. Ook hier is het wenselijk dat laag dynamische gebieden, die bijvoorbeeld alleen 's winters inunderen zoals rietvelden, in areaal toenemen.



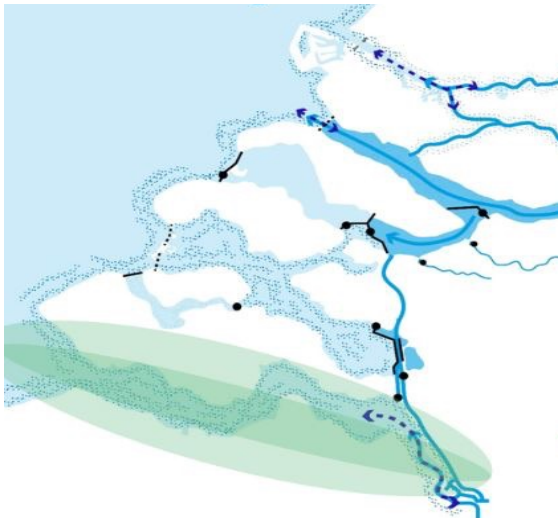
Figuur 22: Versterken van de corridorfunctie van de Nieuwe Waterweg en Biesbosch door ruimte voor leefgebieden met luwe zones van ondiep water en geleidelijke land-water overgangen naast de scheepvaartgeul.

Ruimte voor het Schelde-estuarium

Het Schelde-estuarium is de afgelopen eeuw(en) sterk beïnvloed door een combinatie van ingrepen. Hierdoor is de verhouding tussen breedte en diepte van het estuarium onnatuurlijk geworden en zijn kenmerkende estuariene leefgebieden, zoals schorren en slikken sterk in oppervlak verminderd. Het Schelde-estuarium heeft - anders dan de meeste andere estuaria in Europa - nog steeds een volwaardige getijslag, een vrijwel complete range van zoute omstandigheden (zee) naar zoete omstandigheden (getijdenrivier) en de bijbehorende leefgebieden. Deze leefgebieden staan echter wel sterk onder druk.

Door de ingrepen in het verleden zoals bedijking en inpolderingen, vaargeulverdieping, zandwinning, bochtafsnijdingen en verhardingen langs vaargeulen en oevers zijn de overgangen van platen/slikken naar geulen steiler geworden ('versteiling') wat ongunstig is voor de natuur (i.e. paaigebieden voor vissen, voorkomen van verschillende bodemdieren) (LTPN, 2019). Ook is er een trend naar 'verstarring': intergetijdengebieden en geulen kunnen nauwelijks meer van plaats veranderen, waardoor minder verjonging van leefgebieden en schorren optreedt. Ondanks het feit dat uit de ecotopenkaarten van de laatste 20 jaar blijkt dat het totale oppervlak van diepe delen (geulen) en van intergetijdengebieden in deze periode min of meer gelijk is gebleven, is er wel een ontwikkeling van ophoging van de platen (Hooge platen, Plaat Ossensisse, Walsoorden), waardoor pionierschor ontwikkeling plaats vindt. Dit is ongunstig voor steltlopers want hierdoor gaat foerageergebied voor vogels die van bodemdieren leven verloren. Daarnaast kent het meergeulstelsel (om elkaar slingerende geulen met ondiepe zandplaten tussen de eb- en vloedgeul), een kenmerkend aspect van de Westerschelde, hierdoor een grote variatie in leefgebieden en biodiversiteit. De ontwikkeling is nu dat kleinere geulen aan de oevers aan het verdwijnen zijn wat ten kosten gaat van de biodiversiteit van habitats.

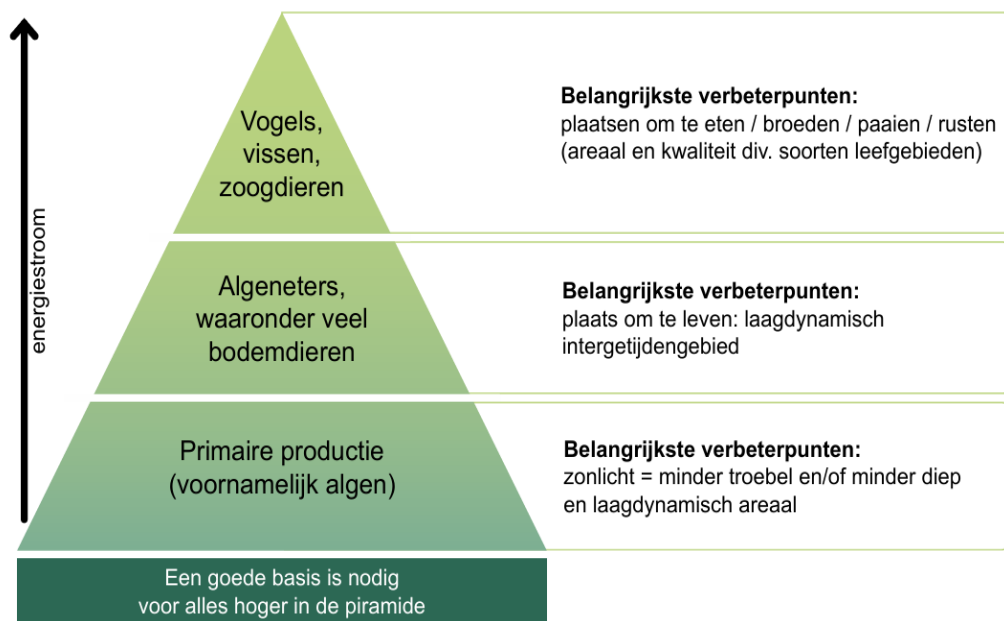
Essentieel is daarom dat het estuarium niet nog dieper en smaller wordt, bijvoorbeeld door verdere verdieping van de vaargeul, of het benutten van het buitendijs gebied bij de versterkingsopgave voor dijken. En dat de komende decennia actief wordt gewerkt aan herstel door het creëren van ruimte voor nieuwe estuariene natuur in de gebieden langs de Westerschelde.



Figuur 23: Westerschelde: toevoegen van leefgebieden en creëren van geleidelijke landwater overgangen met laag dynamische slikken en ondiep water door verbreding van het estuarium

Meer ruimte creëren voor natuurlijke leefgebieden en voor natuurlijkere water- en sedimentprocessen is de enige effectieve oplossingsrichting om de natuur van het Schelde-estuarium richting 2050 voldoende robuust en veerkrachtig te maken (figuur 23). Dit is ook de conclusie van het Langetermijn Perspectief voor de natuur in het Schelde-estuarium (LTPN, 2024). Verbreding van het estuarium levert direct waardevol leefgebied op. Eerdere ervaringen met Gebiedsontwikkeling Perkpolder, Groot Saeftinghe en gebieden langs de Zeeschelde zijn daar mooie voorbeelden van. Bij verbreding ontstaan kenmerkende leefgebieden die belangrijk zijn voor estuariene soorten en Natura 2000-doelen: pioniervegetaties, laagdynamische slikken en ondiep water. Uit een eerdere inschatting van experts is gebleken dat bij benadering 3000 ha extra estuarien leefgebied noodzakelijk is om de instandhoudingsdoelen voor het gebied te kunnen behalen. Hiervan is 600 ha reeds gerealiseerd via het natuurontwikkelingsplan Westerschelde (Maris *et al.* 2013, van den Bergh *et al.* 2003).

Verbreding kan door het verder landinwaarts leggen van de dijk, toepassing van het concept dubbele dijken en het maken van verbindingen met binnendijkse gebieden, zoals bijvoorbeeld de Braakman, in combinatie met de vergroting van het natuurgebied. Hiermee kan het areaal aan intergetijdengebied substantieel worden vergroot. Deze gebieden voegen extra oppervlakte toe aan het estuarium, waardoor de verhouding tussen diepte en oppervlakte beter wordt, en de water- en sedimentprocessen natuurlijker worden, met natuurlijke opbouw en afbraak van slikken- en schorrenhabitats.



Figuur 24: Toevoegen van leefgebieden raakt aan de volledige voedselpiramide (LTPN, 2024).

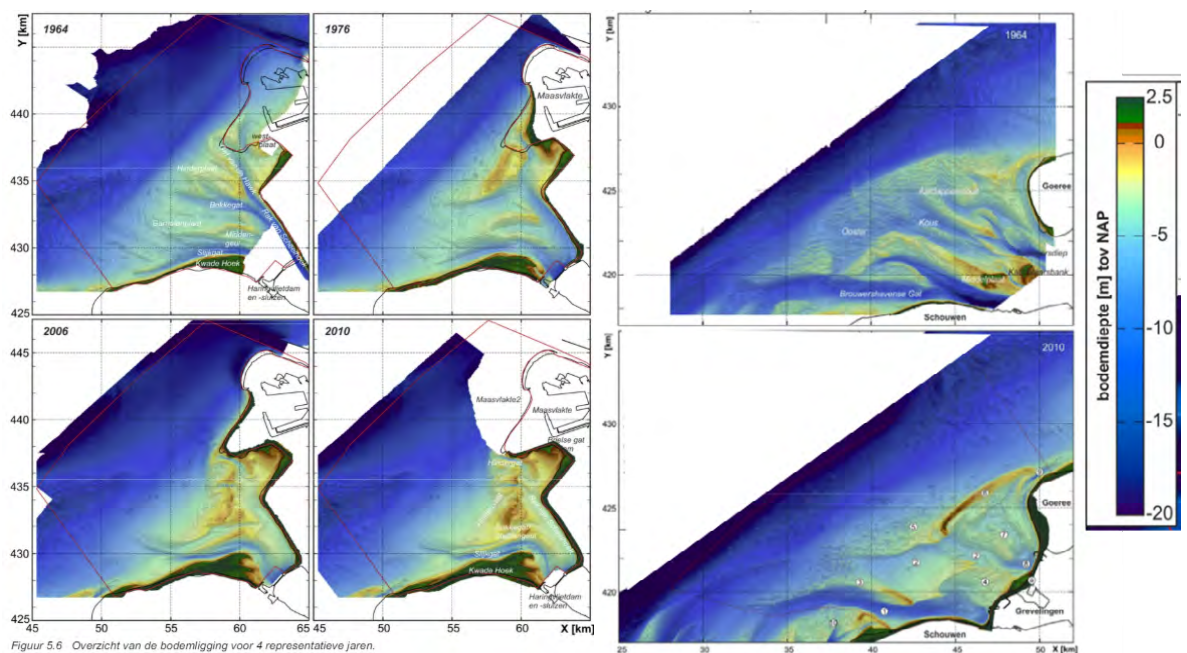
Veel van de ecologische knelpunten zijn terug te voeren op onvoldoende areaal en kwaliteit van leefgebieden (figuur 24) (LTPN, 2024). Versterking van het areaal leefgebied in omvang en kwaliteit kan een cascade van gevolgen hebben en positieve feedbacks versterken, denk aan verminderen van vertroebeling, primaire productie en biomassa aan bodemdieren, verbetering van de kraamkamerfunctie en visstand, rust en voedsel voor vogels en zeezoogdieren.

Langs de randen van de Westerschelde zijn kansen voor het verbeteren van kleinschalige zoet-zout verbindingen bij gemalen en kreken. Specifiek voor trekvis vormen barrières op de route van en naar de paaigebieden een aandachtspunt. Daarnaast is het van belang aandacht te blijven houden voor de waterkwaliteit. Ondanks dat deze fors is verbeterd in de afgelopen decennia vormt deze voor sommige soorten, en voor het behalen van de KRW doelen, nog steeds een knelpunt.

Verondiepen van het estuarium is eveneens een oplossingsrichting een robuuster ecologisch systeem, maar realisatie zou pas effect hebben ver na 2050. In het voornoemde LTPN wordt dit beschreven. De maatregel bestaat uit het stoppen met vaargeulonderhoud, waardoor de hoofdgeul op natuurlijke wijze ondieper wordt, wat uiteindelijk zorgt voor afname van de getijslag, minder getij-indringing en natuurlijkere processen van water en bodem. Verondieping is echter een traag proces, in de ordegrrootte van een eeuw. Daarbij kunnen op de kortere termijn eerst bestaande slikken en platen in omvang afnemen tot het natuurlijk evenwicht bereikt is. De maatschappelijke consequenties van het laten verondiepen van de hoofdgeul zijn groot: de haven van Antwerpen en de havens langs de Westerschelde worden geleidelijk minder bereikbaar voor grote zeeschepen (LTPN, 2024). Vanuit dit streefbeeld met tijdshorizon 2050 is verondiepen van het estuarium gezien de internationale afspraken (randvoorwaarde), het trage proces, de huidige doelen Natura 2000 (verbreding estuarium geeft direct resultaat) en de benodigde transitie ten aanzien van de havengebieden daarom geen oplossingsrichting.

4.3 Ruimte en rust geven aan natuurlijke dynamiek in de Voordelta

De Voordelta omhelst de ondiepe zee voor de Zeeuwse en Zuid-Hollandse Delta. Het gebied vormt de relatief beschutte overgangszone van (voormalige) riviermondingen naar volle zee met een breed palet aan habitats van dynamische kustwateren naar slikken, platen, zandbanken, stranden, sluffers, schorren en duinen. Na de afsluiting van de Deltawerken en ook de aanleg van de Maasvlaktes is dit kustgedeelte aan sterke morfologische veranderingen onderhevig geweest, waarbij een uitgebreid stelsel van droogvallende en diepere zandbanken is ontstaan met daartussen diepere geulen (figuur 25). Het systeem is nog steeds aan het veranderen richting een nieuw morfologisch evenwicht.



Figuur 5.6 Overzicht van de bodemligging voor 4 representatieve jaren.

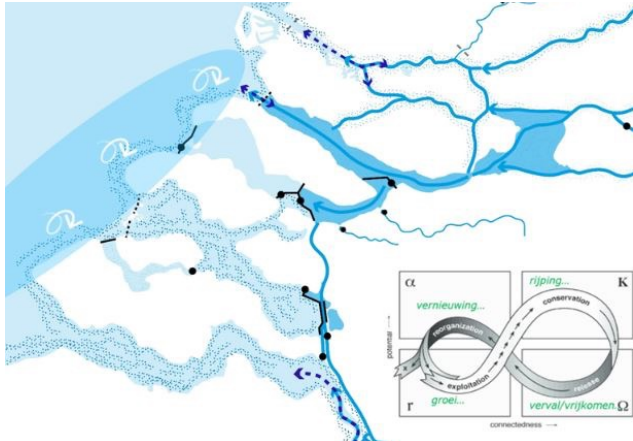
Figuur 25: Links – Ontwikkeling van de bodemligging Haringvlietmonding in 1964, 1976, 2006 en 2010. Rechts – Ontwikkeling van de bodemligging van de Voordelta bij de Brouwersdam in 1964 en 2010 (aangepast naar Elias & van der Spek, 2014).

Voordelta: autonome dynamiek

Juist de bestaande complexe dynamiek van getijdenbewegingen, sedimentatieprocessen en de invloed van rivieren maakt de Voordelta een ecologisch zeer waardevol gebied en leidt tot een grote variatie aan leefgebieden en voedselbeschikbaarheid. Diverse vogelsoorten, waaronder trekvogels zoals steltlopers en eenden, gebruiken het gebied om te foerageren en te rusten tijdens hun migratie. De slikken en schorren vormen leef-, foerageer- en opgroeigebied voor schaaldieren en vissen, die weer dienen als voedselbron voor een breed scala aan vogels, roofvissen en zeezoogdieren.

Het streven is om de dynamische processen in de Voordelta die ten grondslag liggen aan het rijke milieu zoveel mogelijk ongestoord te laten plaatsvinden (figuur 26). Daarbij hoort het ruimte geven aan morfologische ontwikkeling van natuurgebieden als de Bollen van de Ooster, aanzanding van Kwade Hoek en het slikken en schorregebied voor de Brielse Gatdam. Aandachtspunt hierbij zijn de drukfactoren op voldoende rust en ruimte: (bodemberoerende) visserij, scheepvaart werkzaamheden, bijvoorbeeld ten behoeve van energiekabels, baggerwerkzaamheden (Slijkgat), en recreatie op de stranden en op het water (bijvoorbeeld kitesurfen). Dit vraagt om een integrale oplossing.

Het streefbeeld is in lijn met de opgaven van Natura 2000 voor het gebied door morfologische ontwikkelingen ongestoord te laten plaatsvinden, zoals de ontwikkeling van slik- en zandplaten en permanent overstroomde zandbanken. Dit is ook in lijn met de theorie over ecologische veerkracht met ruimte voor opbouw, ontwikkeling, erosie en reorganisatie van habitats door morfologische ontwikkeling (zie Bijlage B 'adaptieve cyclus').



Figuur 26: Voordelta: ruimte geven aan het dynamische systeem en ontwikkeling zijn gang laten; met ruimte voor de verschillende cycli van opbouw, ontwikkeling, erosie en reorganisatie van habitats.

Kustlijnsuppleties

Direct grenzend aan de Voordelta liggen de westelijke koppen van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden. Hier bevinden zich duingebieden (Walcheren, Kop van Schouwen, Goeree en Voornse Duin) waar kustlijnsuppleties worden uitgevoerd. Suppleren gebeurt meestal binnen de begrenzing van de Voordelta en is belangrijk voor de waterveiligheid, maar heeft ook een grote invloed op de ontwikkeling van de Voordelta zelf en de aangrenzende duingebieden.

Afhankelijk van het gebruikte zand en het soort suppletie kan deze positief bijdragen aan de ontwikkeling van doelen van dit streefbeeld. Zo wordt een deel van het suppletiezand door waterstroming langs de kust naar het noorden toe verplaatst en zorgt daar mede voor ontwikkeling van zandplaten en aangroeiend duingebied zoals het Verklikkerstrand op Schouwen en Kwade Hoek. Deze suppleties dragen ook bij aan de ontwikkeling van intergetijdengebieden en het meegroeien van duingebieden. Aanvoer van zand in de zeereep, via verstuiving, zorgt bovendien voor a) extra kalk in de bodem, zodat verzuring wordt tegengegaan en b) het tegengaan van verruiging, waardoor gevoelige duinhabitats meer kans krijgen. Van belang is dat ecologische winst integraal wordt meegenomen in kustlijnsuppleties en kustbeheer.

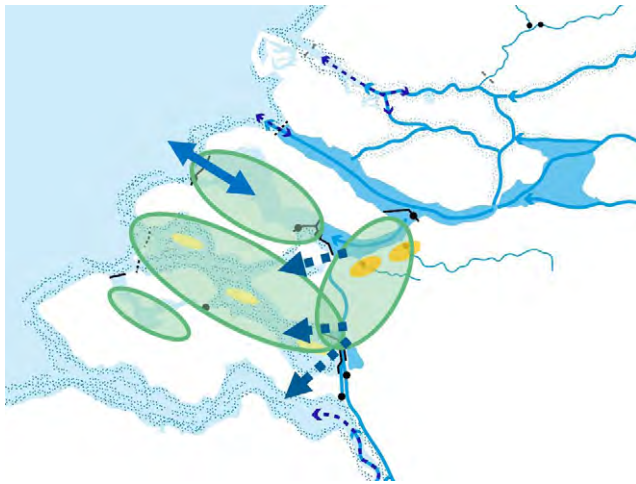
4.4 Verbeteren systeemfunctioneren van de Deltawateren in het middengebied

Tussen de mondingen van de Rijn, Maas en de Schelde liggen de Deltawateren Grevelingenmeer, Volkerak-Zoommeer, Oosterschelde en Veerse Meer. De uiteenlopende ecologische karakters van deze gebieden worden in sterke mate bepaald door de aanwezigheid van de Deltawerken en het peilbeheer. Het door de Deltawerken ontstane mozaïek aan watersystemen maakt dat er grote ecologische uitdagingen zijn ten aanzien van waterkwaliteit en behoud en kwaliteit van leefgebieden

Het streefbeeld richt zich voor de Deltawateren in het middengebied op (figuur 27):

- Gedeeltelijk herstel van getijdennatuur en verbeteren van de waterkwaliteit in het Grevelingenmeer door introductie van getijdendynamiek middels een verbinding met de Noordzee en verbeteren van de land-water verbindingen.
- Ontwikkeling van het Volkerak-Zoommeer als een hoogwaardig zoetwater natuurgebied met een natuurlijker peilbeheer en natuurlijke mondingen van de Brabantse beken.
- Behoud en optimalisatie van waardevol intergetijden-, foerageer- en rusthabitat in de Oosterschelde door een cyclische ecologische suppletie strategie, die areaal en kwaliteit van deze gebieden behoudt en optimaliseert.
- Verbetering van waterkwaliteit en ecologie in het Veerse Meer door verkennen van oplossingsrichtingen op het gebied van: versterken van dynamiek, beperken van instroom van voedingsstoffen, verbeteren land-waterovergangen.
- Ontwikkeling van (gestuurde) zoet-zout dynamiek tussen Volkerak-Zoommeer en Oosterschelde/Westerschelde, door het verbeteren en creëren van verbindingen.

Het streefbeeld wordt hieronder per water nader toegelicht.



Figuur 27: Midden gebied:

- meer dynamiek en verbetering van de waterkwaliteit in Grevelingenmeer en Veerse Meer;
- behoud en uitbreiding van waardevolle leefgebieden door ecologische suppleties in de Oosterschelde;
- behoud van hoogwaardige zoetwater natuur in het Volkerak-Zoommeer;
- het creëren gestuurde zoet-zout dynamiek van het Volkerak-Zoommeer naar Ooster- en Westerschelde.

Introductie getijdendynamiek Grevelingenmeer

Het toekomstperspectief voor een substantieel ecologisch gezonder Grevelingenmeer, is het terugbrengen van getijdendynamiek. Introductie van gedempt getij via een doorlaat in het noordelijk deel van de Brouwersdam leidt tot aanzienlijke verbetering van waterkwaliteit en ecologie (figuur 28). Dit is de conclusie van de Taskforce Grevelingen (2023). Deze systeemingreep van formaat leidt direct tot de verbetering van 11.000 hectare waternatuur (oppervlakte van het meer) met verbetering van het leefgebied voor onder andere bodemdieren en vissen door het vergroten van de verbinding met de Noordzee. Daarmee groeit ook de ecologische waarde van het gebied voor de omliggende wateren en de internationale betekenis.

Doordat door getijdendynamiek het water kan mengen, wordt de stratificatie verminderd en komt zuurstof tot in de diepere lagen van het meer. Dit stopt het proces dat er nu voor zorgt dat de dode zuurstofloze bodemlaag elke zomer tot enkele meters onder het wateroppervlak komt. De diepere delen gaan beter functioneren en de algehele gezondheid van water en bodem verbetert.

De minimale streefwaarde in getijslag is 40 cm, maar een grotere getijslag levert meer op. Deze 40 cm getijslag vormt de ondergrens voor een robuuste verbetering van de waterkwaliteit: dynamiek kan de afbraakprocessen en zuurstofvraag domineren, zonder dat het risico bestaat dat de waterkwaliteit toch weer verslechtert na de aanleg van een doorlaat zoals het geval is geweest in het Veerse Meer. Door een goed gemiddeld peil te kiezen, worden de potenties van de flauwe oevers maximaal benut.

Het vergroten van de dynamiek leidt tot een cascade van positieve effecten. Door het verminderen van zuurstofloosheid verbetert het leefgebied voor bodemdieren en vissen, die weer dienen als voedsel voor roofvissen, vogels en zeezoogdieren. Door instroom van Noordzeewater gaat de primaire productie van het meer omhoog, wat doorwerkt in het hele voedselweb. Ook is meer dynamiek gunstig voor de ontwikkeling van schelpdierriffen en zeegrasvelden, die weer ecologische hotspots vormen voor andere soorten.

Door de getijdenwerking ontstaan omvangrijke intergetijdengebieden, met de grootste arealen langs de Slikken van Flakkee. Bij een getijslag van 40 cm ontstaat al circa 560 hectare intergetijdengebied (Wijsman *et al.*, 2022). Dit is een beperkt areaal in vergelijking met de Oosterschelde, maar ondanks beperkte omvang is het een habitat dat onder druk staat en is het van grote meerwaarde als foerageergebied voor vogels of bijvoorbeeld voor overtuigende steltlopers uit de Oosterschelde. Door gericht ecologisch peilbeheer en beheer van de omliggende gebieden kan het ontstaan van geleidelijke land-water overgangen worden verstrekt. Ook heeft meer uitwisseling met de Noordzee een dempende werking op de temperatuur in het Grevelingenmeer, dit is gunstig voor de waterkwaliteit en draagt bij aan het behalen van de KRW doelen.

Voor de huidige natuur op de oevers en eilanden van het Grevelingenmeer is introductie van getijdendynamiek niet altijd gunstig. Dit geldt vooral voor schrale vegetatietypen zoals duinvallei vegetaties en broedgebied voor vogels. Voor de zilte vegetaties heeft de introductie van getijdendynamiek juist wel een gunstig effect, evenals voor een aantal watervogels. Het streefbeeld legt de nadruk op het stimuleren van de systeemwerking van dit deltawater door introductie van dynamiek als systeemingreep, ook als dit betekent dat delen van de waardevolle natuurwaarden op de eilanden en oevers zullen opschuiven en deels verminderen. Van belang is om het verplaatsen en compenseren van deze natuurwaarden, eventueel ook buiten het gebied, zoveel mogelijk te faciliteren met gerichte beheermaatregelen. De Taskforce heeft de maatregelen om de negatieve effecten op beschermde natuurwaarden teniet te doen in kaart gebracht en concludeert met de kennis van nu, dat deze negatieve effecten beperkt in omvang zijn bij introductie van 40 cm getij en mitigerende maatregelen volstaan om negatieve effecten op te vangen.



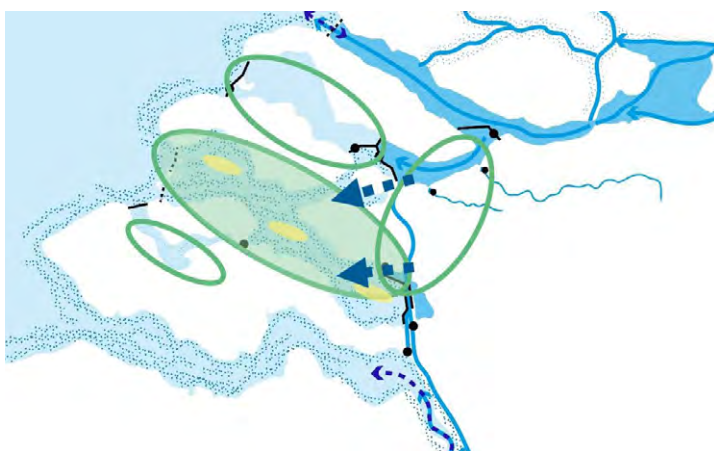
Figuur 28: Introductie van getijdendynamiek in het Grevelingenmeer via een doorlaat in de Brouwersdam.

Behouden intergetijdgebieden Oosterschelde

De Oosterschelde is een uniek intergetijden-, foerageer- paai- en rustgebied en vormt als zoute, getijdenbaai een belangrijke ecologische schakel in het middengebied van de Delta (figuur 29). De Oosterschelde is rijk aan ruim 40% van het areaal slikken, schorren en zandplaten van de gehele delta op dit moment. Behoud van de meest waardevolle intergetijdgebieden is van cruciaal belang. Onder invloed van de zandhonger en zeespiegelstijging zullen deze gebieden verdrinken als er niets gebeurt (Zandvoort et al., 2019).

In de Oosterschelde worden slimme, cyclische suppleties uitgevoerd om de ecologisch meest waardevolle zand- en slikplaten (de kerngebieden) te behouden. Een voorbeeld hiervan is de reeds uitgevoerde Roggenplaat suppletie en de geplande ecologische suppleties van de Galgeplaat en de Kom. Een slim ecologisch suppletie-ontwerp draagt bij aan de variatie van habitat en ondersteuning van verschillende ecologische functies zoals foerageerstrategie van verschillende vogelsoorten en rustgebied voor zeehonden. De suppletiestrategie is noodzakelijk om verslechtering van instandhoudingsdoelen tegen te gaan en draagt eveneens bij aan het behalen van KRW-doelen. Suppleties worden cyclisch uitgevoerd zodat gesuppleerde gebieden de tijd krijgen en er tegelijkertijd continue wordt gewerkt aan het behoud van voldoende droogvalduur van de belangrijkste platen en slikken.

Naast het behouden en versterken van waardevolle zand- en slikplaten middels slimme, cyclische suppleties is het ook van belang om binnendijks te zoeken naar ontwikkeling van zoute natuurwaarden waar diverse zilte vegetaties kunnen ontwikkelen en vogels kunnen foerageren, broeden en overnachten. Regulatie van gebruik en recreatie is een belangrijk aandachtspunt voor zowel de buitendijkse als de binnendijkse natuurgebieden.



Figuur 29: Uitvoeren van slimme, cyclische ecologische zand suppleties in de Oosterschelde.

Hoogwaardig zoetwatermeer toeleverend aan zoet-zout verbindingen: Volkerak-Zoommeer

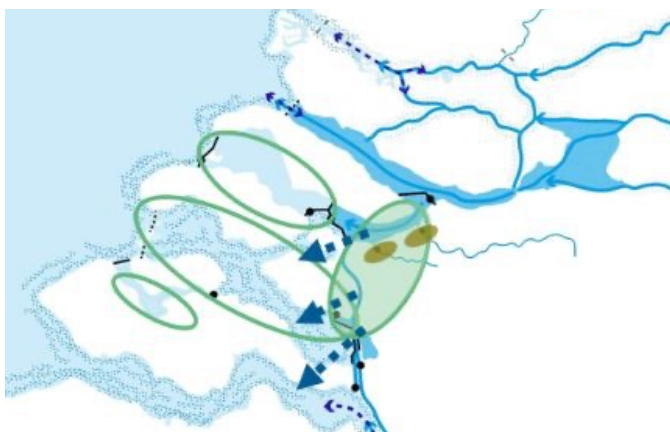
Het Volkerak-Zoommeer ligt ingesloten tussen dammen en vormt een uitgestrekt zoet/licht brak meer. Over de toekomst van het Volkerak-Zoommeer is lange tijd maatschappelijke discussie gevoerd. Door aanhoudende problemen met de waterkwaliteit (o.a. bloei van giftige blauwalgen) en de opgave voor zoute natuurwaarden zijn meerdere verkenningen uitgevoerd om het systeem te verzilten. Nadat duidelijk werd dat blauwalgenbloei minder vaak voorkwam (De Vries & Postma, 2013), zoete natuurwaarden ontwikkelden en het meer een groot belang had in de droge zomers voor zoetwateronttrekking voor de landbouw besloot het kabinet in 2019 het zout maken van het Volkerak-Zoommeer uit te stellen. De Tweede Kamer heeft in 2020 een motie aangenomen met het voorstel om verzilting van het Volkerak-Zoommeer te schrappen en het meer zoet te houden.

Vanuit het streefbeeld wordt behoud en ontwikkelen van het Volkerak-Zoommeer als hoogwaardig zoet watermeer nagestreefd (figuur 30). De verbetering van de waterkwaliteit in recente jaren, aanwezigheid van de huidige waardevolle natuurwaarden met foerageer- en broedgebied voor vogels en de komst de zeearend heeft de ecologisch betekenis van het gebied versterkt. Gericht beheer is van belang voor zonering van zilte en zoete vegetaties, op sommige plaatsen voorkomen en/of terugzetten van successie en beperken van de aanvoer van voedingsstoffen. Daarnaast is het wenselijk om te verkennen hoe een natuurlijker peilbeheer mogelijk is rekening houdend met scheepvaart belangen. En er liggen kansen in het natuurlijker vormgeven van de beekmondingen van de Dintel en de Steenbergse Vliet.

Zoeken naar zoet-zout verbindingen tussen Volkerak-Zoommeer en Ooster- en Westerschelde

Naast behoud en ontwikkelen van zoete natuurwaarden kunnen het Krammer-Volkerak en het Zoommeer een belangrijke zoetwater schakel vormen in het toeleveren aan zoet-zout verbindingen in de Ooster- en de Westerschelde. Dit kan via bestaande (spui)sluizen of via nieuw te creëren verbindingen. Naast de evidente meerwaarde van deze verbindingen voor vismigratie ontstaat hiermee lokaal ook mogelijke meerwaarde voor productie en kraamkamerfunctie. Voedingsstoffen vanuit het Volkerak-Zoommeer kunnen de productie een boost geven.

Een belangrijke kennisvraag is op welke manier een verbinding vormgegeven kan worden om zoveel mogelijk bij te dragen aan vismigratie, productie en kraamkamerfunctie. Het zoekgebied ligt daarbij bij bestaande (spui)sluizen, bijvoorbeeld Krammersluizen, Bergse Diepsluis en Bathse Spuisluis (figuur 30). Ook het idee om een verbinding te creëren tussen de Slikken van de Heen in het Krammer-Volkerak en het Rammegors in de Oosterschelde wordt vanuit het streefbeeld als zeer waardevol gezien. In beide gebieden is de landschapsvorm met vlakten en kreekstructuren van (voormalige) intergetijdengebieden nog aanwezig. Het Rammegors staat sinds 2017 weer in verbinding met de Oosterschelde en het ondiepe natuurgebied met droogvallend gebied blijkt van betekenis te zijn voor vis. Van belang is nader te onderzoeken hoe een zoet-zout verbinding al dan niet met getijdenwerking er uit zou kunnen zien en wat het oplevert voor vismigratie, kraamkamer functie van het Rammegors en productie.

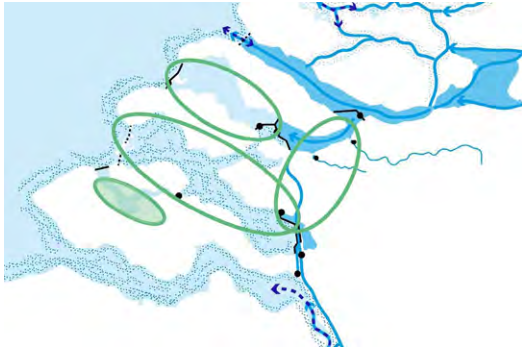


Figuur 30: Het Volkerak-Zoommeer als hoogwaardig zoetwater meer en zoetwater schakel naar de zoute Ooster- en Westerschelde.

Verbetering ecologische waterkwaliteit en ecologie in het Veerse Meer

In het Veerse Meer (figuur 31) verbeterde aanvankelijk de waterkwaliteit na de opening van de doorlaat in de Zandkreekdijk ('De Katse Heule') in 2004. In recente jaren zijn er echter steeds meer signalen van een verslechterende waterkwaliteit met optreden van zuurstofloosheid in de diepere delen en achteruitgang van de algehele ecologie van het meer. In het Veerse Meer treedt, zeker in de zomer, veel verstoring op als gevolg van water- en oeverrecreatie.

Voor verbetering van de waterkwaliteit en algehele ecologie van het Veerse Meer is een nader te bepalen combinatie van de volgende verbeteringen nodig: i) introductie van meer dynamiek om stratificatie te doorbreken, nutriënten-concentraties te verlagen en meer zuurstofdoordringing in de waterbodem te krijgen, ii) het terugdringen van overslag van voedselrijk polderwater en iii) verbetering van leefgebieden door aandacht voor meer geleidelijke land-water overgangen met uitbreiding van ondiep water gebieden en lokale zoet-zout gradiënten. Daarnaast is het iv) wenselijk om te onderzoeken wat een voor ecologie gunstiger peilbeheer is.



Figuur 31: Het Veerse Meer: verkennen van oplossingsrichtingen voor het verbeteren van waterkwaliteit en ecologie.

4.5 Van mozaïek naar aquarel: doorkijk 2050 en verder

Bij het opstellen van het streefbeeld zijn veel ecologische studies, onderzoeken en verkenningen beschouwd, evenals eerdere streefbeelden en visies voor het Deltagebied en de deelwateren. In 2003 is onder leiding van de provincie Zeeland de ‘Integrale visie op de Deltawateren’ opgesteld (Delta in Zicht, 2003). Oplossingsrichtingen voor herstel van estuariene dynamiek kwamen naar voren met het verzachten van de harde overgangen: ‘van mozaïek naar aquarel’.

Deze quote ‘van mozaïek naar aquarel’ geeft in een paar woorden weer wat de gewenste ontwikkeling is zoals beschreven in het streefbeeld: de huidige situatie kan worden geschetst als een mozaïek van afzonderlijke bekkens met harde onderlinge scheidingen. Scheidingen tussen zoet en zout water, onderbroken dynamische processen en scherpe overgangen tussen land en water. Een veerkrachtig ecologisch systeem vraagt om de beweging naar een aquarel: dynamische processen, geleidelijke overgangen, gradiënten tussen zoet en zout, diep en ondiep, water en land (figuur 32).

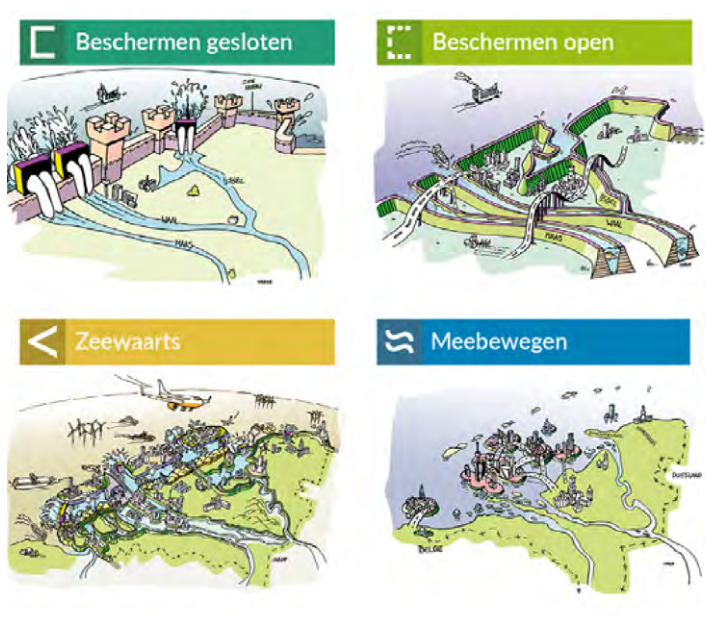


Figuur 32: Van mozaïek naar aquarel: stapsgewijze ontwikkeling in de tijd met ontwikkeling naar meer gradiënten, geleidelijke overgangen en verbindingen.

Het ecologisch streefbeeld 2050 voor de Rijn-, Maas- en Scheldemonding kan in dat licht gezien worden als een mogelijke momentopname in deze beweging door de tijd heen van mozaïek richting aquarel. Op de korte termijn (tot 2050) betekent dit nadere uitwerking geven van aan het streefbeeld met meer ruimte voor dynamiek, verbindingen en leefgebieden. Op de lange termijn (na 2050) betekent dit het gebied nog klimaatbestendiger maken en mee bewegen met zeespiegelstijging.

Deltaprogramma

Deze insteek strookt ook met het denken in de ‘Hink-Stap-Sprong’ van het Deltaprogramma waarbij in verschillende tijdsperiodes aan ambities wordt gewerkt. In de hink denken we voor de korte termijn tot 2030 na over ons gebied vanuit de oplossingsrichtingen voor kustbescherming. En die zijn nodig, om voorbereid te zijn op de gevolgen van klimaatverandering in de sprong na 2050. Ook werkt het Deltaprogramma met lange termijn denkrichtingen voor mogelijke strategieën van Nederland aan klimaat adaptatie (figuur 33). Dit ecologische streefbeeld is het meest in lijn met de denkrichtingen ‘Beschermd open’ en ‘Meebewegen’. Momenteel wordt overigens een vijfde lange termijn denkrichting ontwikkeld, gebaseerd op Nature-based Solutions, waarin doelen voor waterveiligheid, zoetwaterbeschikbaarheid en ecologie worden gecombineerd (nog niet gereed).



Figuur 33: Lange termijn denkrichtingen vanuit het Deltaprogramma voor adaptatie aan hoge zeespiegelstijging voor de Nederlandse delta. Bron: Carof Beeldleveranciers

4.6 Veerkrachtig ecosysteem

De ambitie van de PAGW is een ecologisch veerkrachtige Rijn-, Maas- en Scheldemonding. Vanuit de theorie over ecologische veerkracht en de adaptieve cyclus (Bijlage B) heeft een ecologisch veerkrachtig systeem de ruimte om fasen van groei, rijping, verval en vernieuwing te doorlopen.

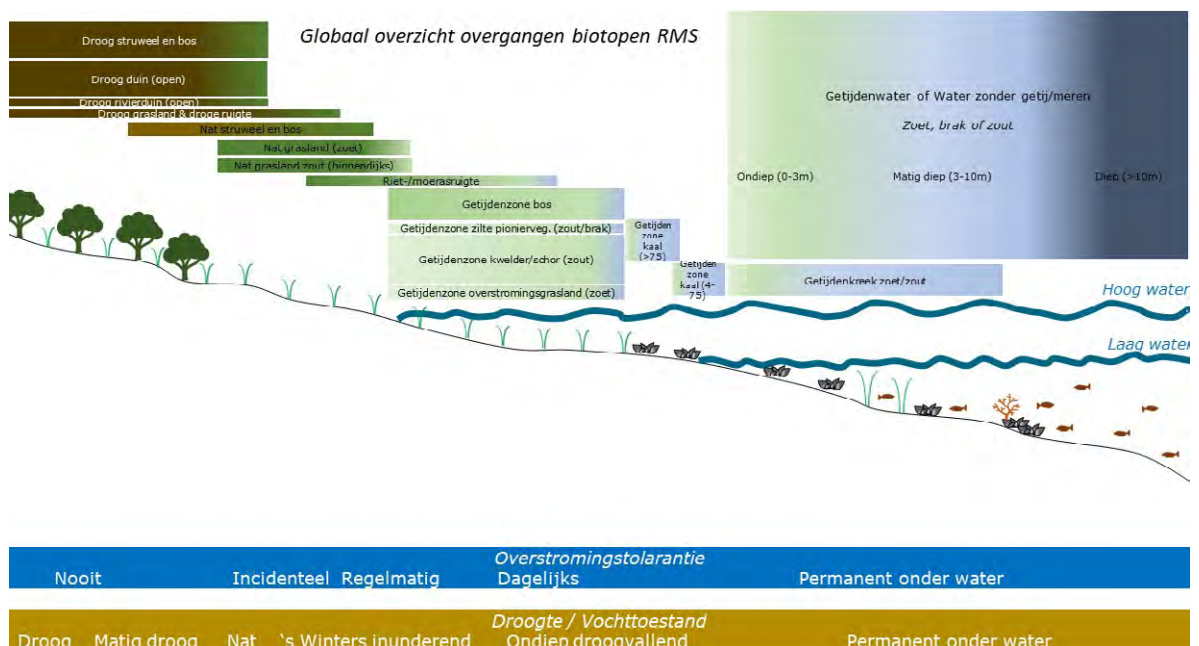
Op het schaalniveau van de Rijn-, Maas- en Scheldemonding is het volledig doorlopen van deze fasen niet mogelijk, door de mate van vastlegging van het systeem vanuit het menselijk gebruik en de daarbij behorende randvoorwaarden. Op deelgebied niveau kan echter wel ruimte gecreëerd worden voor bijvoorbeeld vernieuwing en groei door het ontwikkelen van nieuwe getijdennatuur. Daarnaast zal (cyclisch) beheer en monitoring nodig blijven om de natuurwaarden van het gebied te blijven herstellen, ontwikkelen etc.

4.7 Inschatting kwantitatieve omvang van de benodigde toename van leefgebieden

In het streefbeeld is de visie uitgewerkt voor een gezond en veerkrachtig ecosysteem door het geven van ruimte aan getijden- en rivierafvoerdynamiek en het maken van verbindingen tussen zoet en zout. Daarnaast is ruimte geven en ontwikkelen van robuuste arealen aan kenmerkende leefgebieden essentieel. Dit vraagt aan de ene kant om inzicht in welke leefgebieden dit zijn en aan de andere kant om inzicht in de benodigde toename in ordegrrootte van deze leefgebieden. Om dit nader uit te werken is gekozen voor een kwantificering in arealen biotopen. Een biotoop is een uniform landschapstype waarin een bepaalde levensgemeenschap met organismen kunnen gedijen.

Kenmerkende leefgebieden van de Rijn-, Maas- en Scheldemonding

Biotopen staan nooit op zichzelf, maar komen voor als mozaïek of volgen elkaar op in een gradiënt. Dit is afhankelijk van verschillende abiotische factoren zoals bodemsamenstelling, overstromingsfrequentie en vochttoestand. Een dwarsdoorsnede van een typische gradiënt met bijbehorende biotopen in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding is te vinden in figuur 34.

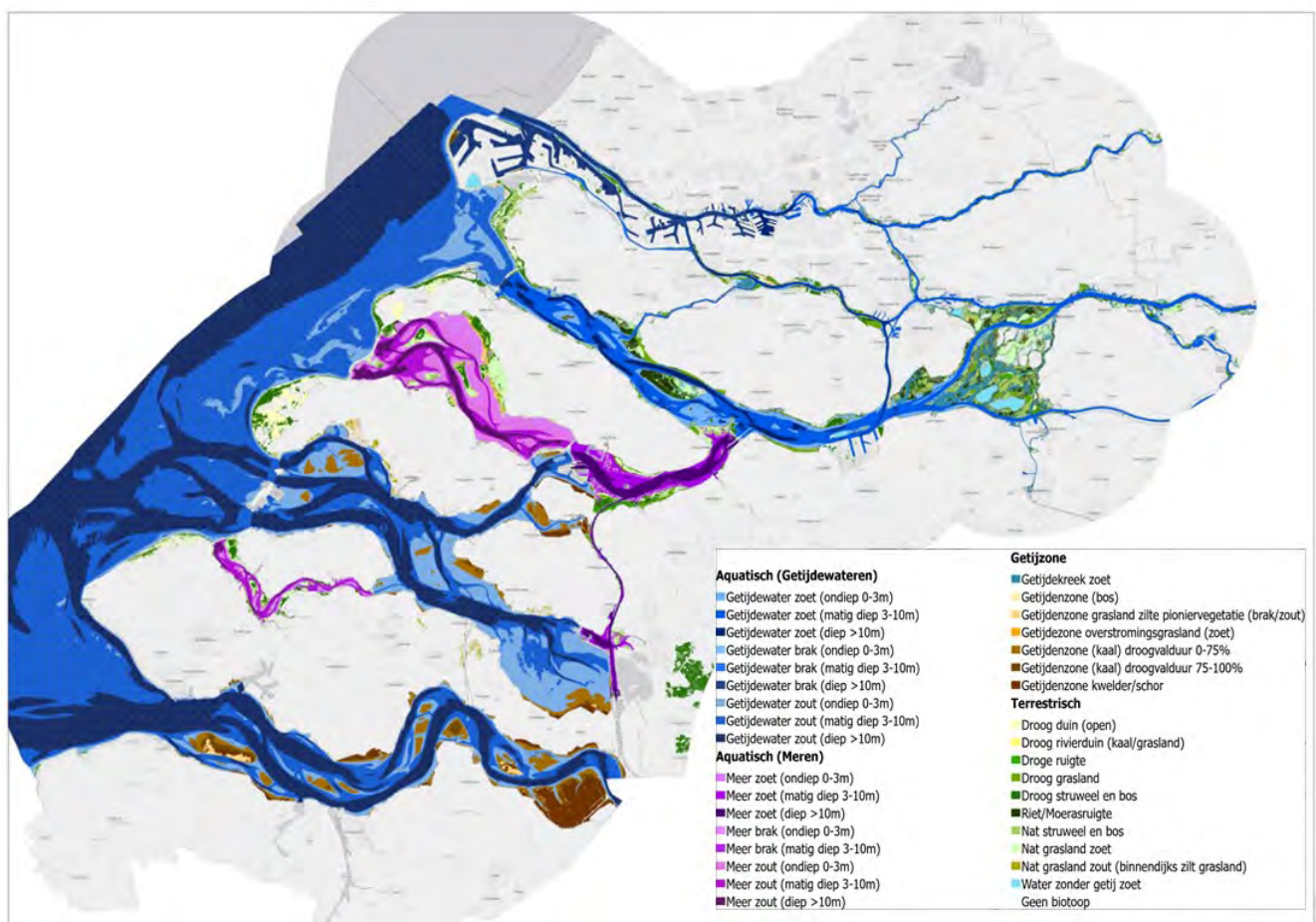


Figuur 34: De biotopen die voorkomen in de overgang van land naar water.

Aan de hand van deze biotopen is de huidige situatie in kaart gebracht, waarbij bestaande ecotopenkarteringen van Rijkswaterstaat en Natura 2000-habitatkartheringen zijn samengevoegd en opgeschaald naar een uniforme biotopenkaart (Terlouw et al. 2023; Wolff, 2023) (figuur 35).

Prioritaire biotopen

Op de biotopenkaart zijn in het gebied 31 biotopen aangegeven. Niet alle biotopen zijn kenmerkende biotopen voor de beoogde ontwikkeling van dit gebied. Daarom zijn - met behulp van een analyse van de bestaande aanwezige natuur in de Rijn-, Maas en Scheldemonding, literatuuronderzoek, (inter)nationaal belang en toetsing bij gebiedsexperts - voor dit streefbeeld 13 prioritaire biotopen bepaald (o.a. Simons et al. 2002, Troost et al. 2012, Van der Hoek et al. 2014, Schaminée et al. 2019, van Heusden et al. 2021, Van der Sluis et al. 2020, Terlouw et al., 2020). Deze biotopen zijn kenmerkend voor het deltasysteem en van grote (inter)nationale waarde. Kwantificering in arealen is alleen voor deze prioritaire biotopen gespecificeerd. Opgemerkt moet worden dat een deel van de biotopen waarop niet de focus is gelegd, zoals dieper (stilstaand) water, droge ruigte en struweel, vanuit het perspectief van het streefbeeld, deels in areaal mogen afnemen ten gunste van de prioritaire biotopen. Deze biotopen zijn vaak juist sterk toegenomen ten opzichte van voor de aanleg van de Deltawerken. Deze niet-prioritaire biotopen zijn wel gebaat bij een kwaliteitsverbetering. De oplossingsrichtingen uit dit streefbeeld zorgen dikwijls óók voor een kwaliteitsverbetering van deze biotopen, zoals dieper water, door bijvoorbeeld betere verbindingen tussen wateren onderling en verbeterde of nieuwe zoet-zout overgangen.



Figuur 35: Kaart met de huidige ligging van de biotopen (Terlouw et al. 2023; Wolff, 2023).

Kwantificering van de benodigde opgave van leefgebieden in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding

Hieronder volgt een beknopte samenvatting van de kwantificering van de benodigde toename van prioritaire biotopen vanuit een ecologisch perspectief voor de gehele Rijn-, Maas- en Scheldemonding zoals hierboven afgebeeld (inclusief Voordelta en Vlake van de Raan). Voor de leesbaarheid is de benodigde toename beschreven in 4 biotoopgroepen:

- Aquatisch: ondiep getijdenwater
- Getijdenzone - onbegroeide slikken en platen
- Getijdenzone - begroeid
- Terrestrisch - droog (rivier) duin en riet- en moerasvegetatie

De uitgebreide onderbouwing per prioritair biotoop is te vinden in Bijlage C.

Het maken van een kwantitatieve inschatting voor de benodigde biotopen (opgave) is gebaseerd op modellen, literatuur en expertkennis. Hierbij zijn historische referenties gebruikt, expertinschattingen, bijvoorbeeld vanuit het (voormalig) Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG), de bouwstenen strategisch plan Natura 2000, andere streefbeelden en scenariostudies. Ook was er in een deel van de gebieden input beschikbaar vanuit modellen zoals het LARCH model. Er is gebruik gemaakt van de kennis en kunde die is opgebouwd in de laatste 70 jaar over het belang van kenmerkende biotopen voor systeem functioneren en kenmerkende soorten.

De PAGW richt zich op het verbeteren van systeemfunctioneren van bodem, water en ecologie. Dit is een andere benadering dan Natura 2000 en KRW, die zich richten op soorten of habitats. Deze PAGW-aanpak is gericht op een gezond en veerkrachtig systeem. Daarbij kunnen habitats en soorten in tijd, plaats en omvang variëren. Op de lange termijn beoogt de PAGW de achteruitgang van de ecologische waterkwaliteit en natuur een halt toe te roepen door te zorgen voor gezonde en klimaatrobuuste wateren. Het ecologisch streefbeeld zet deze weg in, binnen de in hoofdstuk 2 genoemde uitgangspunten en randvoorwaarden.

Aquatisch: ondiep getijdenwater

Een aanzienlijk deel van de benodigde toename ligt op ondiep getijdewater. Dit is water tot drie meter onder de gemiddelde laagwaterlijn dat onder invloed staat van getijdenwerking. Dit kan zowel zoet, brak als zout zijn. Ondiepe getijdenwateren en getijdenkreeken zijn belangrijke onderdelen van het ecosysteem. Zo zijn veel vogels van deze zone afhankelijk om te foerageren, alsook is het belangrijk voor vissoorten om te paaien en op te groeien en zijn dat de zones waar waterplanten en riffen kunnen floreren omdat zonlicht nog ver doordringt.

Het ondiep getijdenwater beslaat nu circa 11 procent van het totaal areaal van het oppervlakte van de grote wateren en aanliggende Natura2000 gebieden in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding. Voor een goed functionerend ecologisch watersysteem is een uitbreiding noodzakelijk, waarbij het areaal in de toekomst dan circa 15 procent zou moeten beslaan. Ondiep getijdenwater is in minder dan 100 jaar met ongeveer de helft afgenomen. Een belangrijk deel is veroorzaakt door de afsluiting van bekkens, waardoor de getijdenwerking weg is gevallen (Grevelingenmeer, Veerse Meer, Volkerak-Zoommeer, Haringvliet, Hollands Diep, Markiezaat) maar ook door inpolderingen en erosie van ondiepe delen. Momenteel is in de gehele Rijn-, Maas- en Scheldemonding inclusief Voordelta en Vlake van de Raan nog ongeveer 25.000 ha over. Een maatregel als herstel van gedempt getij in het Grevelingenmeer zal hieraan met ruim 5.000 ha gelijk een grote bijdrage leveren.

Bij de biotoopgroep *aquatisch: ondiep getijdenwater* horen de biotopen: getijdenwater zoet (ondiep 0-3 m), getijdenwater brak (ondiep 0-3m), getijdenwater zout (ondiep 0-3 m) en getijdenkreek zoet.

Getijdenzone – onbegroeide slikken en platen

De volgende groep biotopen waarvoor een grote toename nodig is, betreft de onbegroeide slikken en platen die met ieder getijde droogvallen en weer onderlopen. Deze slikken en platen zijn voor veel soorten van groot belang met name omdat ze zeer productief zijn en daarom een grote rol spelen in het voedselweb. In de loop van de 20^e eeuw zijn door inpolderingen en de afsluiting van bekkens vele 10.000 hectares aan slikken en platen verdwenen. Momenteel is er nog geen kwart aanwezig in vergelijking met 100 jaar geleden.

De biotoopgroep *getijdenzone – onbegroeide slikken en platen* beslaat nu circa 8 procent van het totaal areaal van het oppervlakte van de grote wateren en aanliggende Natura2000 gebieden in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding. Voor een goed functionerend ecologisch watersysteem is een uitbreiding noodzakelijk, waarbij het areaal in de toekomst dan circa 11 procent zou moeten beslaan. Momenteel is van deze groep biotopen nog ongeveer 20.000 ha aanwezig. Maatregelen om getij te herstellen zoals de eerder genoemde doorlaat in de Brouwersdam, het zo ver en veel mogelijk openzetten van de Haringvlietsluizen, natuurlijke aanzanding in de Voordelta en sedimentsuppleties zoals in de Oosterschelde dragen hier stevig aan bij.

Bij de biotoopgroep *getijdenzone – onbegroeide slikken en platen* horen de biotopen: getijdenzone (kaal) droogvalduur 0-75% en getijdenzone (kaal) droogvalduur 75-100%. Bij deze biotopen geeft het percentage de gemiddelde periode waarin het biotoop niet overstroomd is.

Getijdenzone – begroeid

De groep biotopen bevat de schorren, grasgorzen en oobossen. Dat ze onder invloed van dagelijks getijde staan is zeer belangrijk, maar onderdelen van deze groep kunnen zich ook binnendijs bevinden onder invloed van zoute of brakke kwel zoals de zilte graslanden in de Zuidkust van Schouwen. Ook hiervan is de afgelopen 100 jaar meer dan de helft verdwenen, waar met name schorren nog sterker afgenomen zijn. Ook hier zijn inpolderingen en de afsluiting van bekkens waardoor de getijdenwerking wegviel belangrijke oorzaken.

De biotoopgroep *getijdenzone – begroeid* beslaat nu circa 4 procent van het totaal areaal van het oppervlakte van de grote wateren en aanliggende Natura2000 gebieden in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding. Voor een goed functionerend ecologisch watersysteem is een uitbreiding noodzakelijk, waarbij het areaal in de toekomst dan circa 7 procent zou moeten beslaan. Momenteel is er nog circa 7.500 ha schor, 1.000 ha grasgorzen en 2.300 ha oobos over. Maatregelen om (gedempt) getij te introduceren zoals in het Grevelingenmeer, het Haringvliet en het toevoegen van nieuwe leefgebieden zijn nodig om deze benodigde toename te realiseren.

Bij de biotoopgroep *getijdenzone – begroeid* horen de biotopen: getijdenzone grasland zilte pioniervegetatie (brak/zout), getijdenzone kwelder/schor, getijdenzone overstromingsgrasland (zoet) en getijdenzone (bos).

Terrestrisch – droog (rivier) duin en riet- en moerasvegetatie

Tot slot is er de laatste groep biotopen. Het betreft (open) duinen langs de kust, rivierduinen en riet- en moerasruigte. De (rivier) duinen zijn internationaal zeer bijzonder en daar heeft Nederland een grote verantwoordelijkheid voor de bijzondere soorten die hier voorkomen. De riet- en moerasruigte zoals rietvelden en biezenvelden die onder invloed staan van getijde zijn met vele duizenden hectares afgenomen, deels door de afsluiting van bekkens en deels door erosie. Ook dit biotoop is een belangrijk leefgebied voor kenmerkende soorten van onze delta zoals de Noordse woelmuis en de roerdomp (Terlouw *et al.*, 2020). Daarnaast is het biotoop een belangrijke leverancier van organische stoffen aan de rest van de delta, mits deze bestaan uit gradueel aflopende oevers en de organische stoffen door dynamiek uitgewisseld kan worden en niet ophoopt in de rietvelden.

De biotoopgroep *Terrestrisch – Droog (rivier) duin en riet- en moerasvegetatie* beslaat nu circa 2 procent van het totaal areaal van het oppervlakte van de grote wateren en aanliggende Natura2000 gebieden in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding. Voor een goed functionerend ecologisch watersysteem is een uitbreiding noodzakelijk, waarbij het areaal in de toekomst dan circa 3 procent zou moeten beslaan. Binnen deze groep is verhoudingsgewijs de riet- en moerasruigte het grootste deel. Momenteel is er ongeveer 1.900 ha duingebied, 11 ha rivierduin en 3.400 ha riet- en moerasruigte aanwezig in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding. Maatregelen als het zo ver en veel mogelijk openzetten van de Haringvlietsluizen, creëren van geleidelijke oeverovergangen door middel van ecologische kustsuppleties en het toevoegen van nieuwe leefgebieden dragen bij aan de realisatie van deze opgave.

Bij de biotoopgroep *terrestrisch – droog (rivier) duin en riet- en moerasvegetatie* horen de biotopen: droog duin (open), droog rivierduin (kaal/grasland) en riet en moerasruigte.

Tabel 36 geeft een samenvatting van de kwantificering van de prioritaire biotopen in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding. De inschattingen geven aan dat het streefbeeld een toename van 9-14% omvat aan prioritaire biotopen (toename in % ten opzichte van het totaal oppervlakte van de grote wateren en aanliggend Natura 2000 areaal in dit gebied). Het gaat dan om biotopen zoals ondiep water, intergetijdengebied en land-waterovergangen (inclusief duinen), te realiseren binnen en buiten de grote wateren. Hiermee wordt naar verwachting een grote stap gezet richting een robuust en veerkrachtige Rijn-, Maas- en Scheldemonding.

Expertinschatting is dat veel gerealiseerd kan worden door omvorming van bestaand natuur/water (pakweg 50%) en kwaliteitsverbetering door bijvoorbeeld herstel van natuurlijke dynamiek (bijvoorbeeld Grevelingenmeer), ruimte te geven aan natuurlijke processen (bijvoorbeeld Voordelta) en aanleg binnen de huidige grote wateren door bijvoorbeeld suppleties ten gunste van zand- en slikplaten, geleidelijke oeverovergangen en aanleg van eilanden. De andere helft zal buiten de huidige grenzen van de grote wateren en Natura 2000-gebieden gezocht moeten worden, denk hierbij dan aan de aanleg van nieuwe natuur vergelijkbaar met eerdere uitbreidingen zoals de Noordwaard, Zuidkust Schouwen en projecten als Deltanatuur. Deze inschatting moet door nader ecologisch onderzoek, PAGW (pre-)verkenningen en regionale gebiedsprocessen verder uitgewerkt worden.

Tabel 36: Inschatting van de kwantificering van prioritaire biotopen in percentages vanuit ecologisch perspectief in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding ten behoeve van het ecologisch streefbeeld PAGW op basis van bestaande bronnen en expertoordeel*.

Prioritaire biotopen Rijn-, Maas- en Scheldemonding	Huidige situatie	Streefbeeld	Toename in % tov huidige situatie voor het prioritaire biotoop	Toename in % ten opzichte van het oppervlakte van de grote wateren en N2000 areaal in dit gebied
Getijdenwater ondiep (<3m)	10,1%	13,5-14,5%	35 - 45	
Zoet	1,8%	1,8-1,9%	0 - 5	
Brak	0,3%	1-1,4%	270 - 420	
Zout	8,1%	10,8-11,3%	35 - 40	
Getijdenkreek zoet	1,2%	2-2,2%	65 - 80	
Aquatisch: ondiep getijdenwater	Circa 11%	Circa 15%		Circa 4%
Getijdenzone kaal - slikken en platen	8,0%	10-12%	25 - 50	
droogvalduur 0-75%	7,3%	8,9-10,5%	20 - 45	
droogvalduur 75-100%	0,8%	1,2-1,6%	50 - 100	
Getijdenzone – onbegroeide slikken en platen	Circa 8%	Circa 11%		Circa 3%
Schorren	3,1%	3,9-4,3%	25 - 40	
Getijdenzone grasland zilte pioniervegetatie (brak/zout)	2,7%	3-3,1%	80 - 105	
Getijdenzone kwelder/schor	0,4%	0,9-1,2%	20 - 30	
Getijdenzone overstromingsgrasland (zoet) (grasgorzen)	0,4%	0,6-0,8%	45 - 95	
Getijdenzone bos (ooibos)	0,9%	1,9-2,1%	110 - 135	
Getijdenzone – begroeid	Circa 4%	Circa 7%		Circa 3%
Droog duin (open)	0,8%	1-1,1%	40 - 45	
Droog rivierduin (kaal/grasland)	0,005%	0,009-0,013%	85 - 170	
Riet-moerasruigte	1,4%	2-2,4%	45 - 75	
Terrestrisch – droog (rivier) duin en riet- en moerasvegetatie	Circa 2%	Circa 3%		Circa 1%
Totaal	25,9%	35,1-39,5%	35 - 50	Circa 9% – 14%

* Arcadis 2022, Baptist *et al.* 2007, Bekker & La Haye 2022, Bijlsma & Janssen 2022, Deggeller 2021, De Jong & van Maldegem 2010, Eertman 1997, Haas & Tosserams 2005, Janssen 2023ab, 2022ab, Maris *et al.* 2013, Projectdirectie ontwikkelingsschets Schelde-estuarium 2004, Schaminée *et al.* 2019, Simons *et al.* 2002, Smits *et al.* 2022, Sovon 2022, Tangelder *et al.* 2019, Taskforce Getij Grevelingen 2023, Troost *et al.* 2012, van den Bergh *et al.* 2003, Van der Hoek *et al.* 2014, Van der Winden & Arts 2021, Van Haperen 2009, Van Heusden *et al.* 2021, Van der Sluis *et al.* 2020, Van der Sluis *et al.* 2024, Vanhemelrijk & de Hoog 1996, Verdonshot *et al.* 2022, Velilla & Hamer 2024, Wijnhoven *et al.* 2023, Wijsman *et al.* 2018, Wijsman *et al.* 2022, Wolff 2023, Ysebaert *et al.* 2013a & 2013b, Ysebaert *et al.* 2016.

NB. Ten behoeve van de benodigde toename van de prioritaire biotopen kan gedacht worden aan systeemingrepen gericht op kwaliteitsverbetering van bestaande biotopen (bijvoorbeeld vermindering drukfactoren), omvorming van delen van de grote wateren richting de prioritaire biotopen en ingrepen gericht op uitbreidingen langs de grote wateren. Expertinschatting is dat ongeveer de helft gerealiseerd kan worden door omvorming van bestaande natuur/water en de helft daarbuiten. Deze inschatting zal middels nader ecologisch onderzoek, PAGW preverkenningen en regionale gebiedsprocessen uitgewerkt moeten worden. Ter indicatie: het totaal oppervlakte van de grote wateren is in het RMS gebied is ongeveer 250.000 hectare. Het huidige areaal van de prioritaire biotopen is indicatief 65.000 ha



5. Toepassing en vervolg

5.1 Samenvattend: het streefbeeld Rijn-, Maas- en Scheldemonding geeft richting

Het ecologisch streefbeeld Rijn-, Maas- en Scheldemonding biedt, zoals beschreven in dit rapport, een richtinggevend perspectief voor de verbetering van de ecologische waterkwaliteit en veerkrachtige natuur in de wateren van dit deltagebied. Ze vormt de stip op de horizon bij de keuze van maatregelen om het ecologisch systeem te versterken.

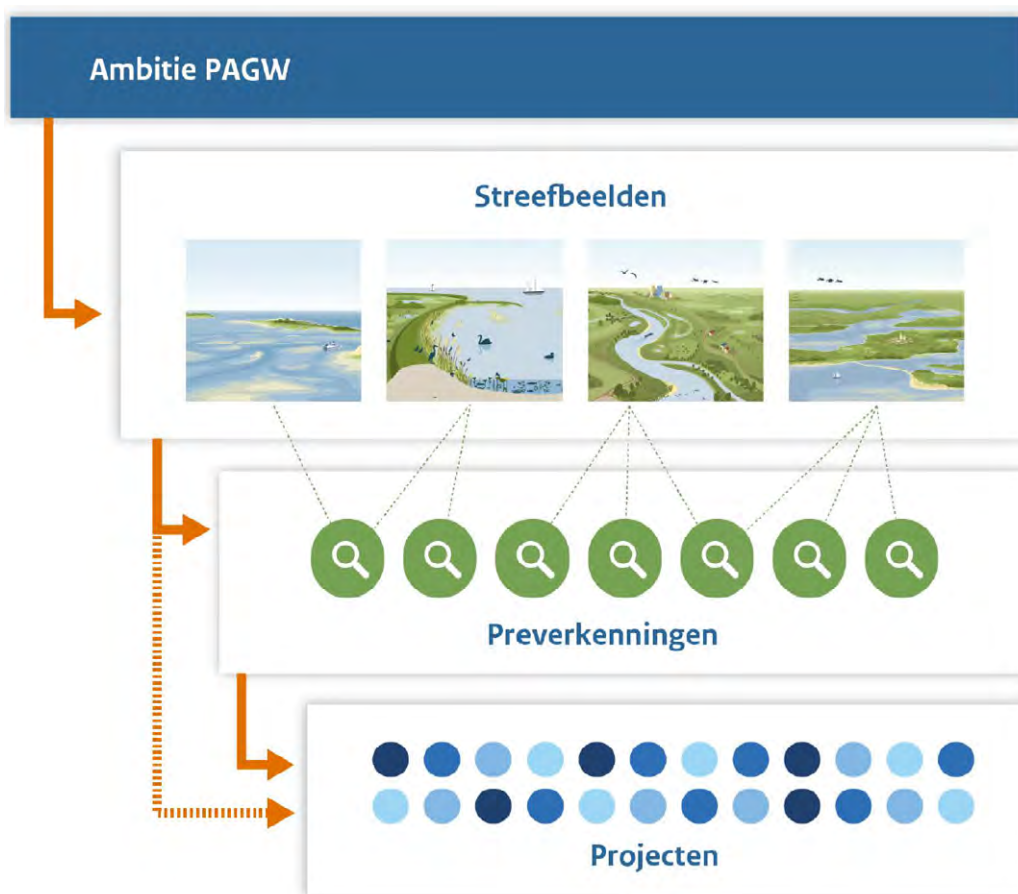
Het streefbeeld geeft een probleemanalyse op hoofdlijnen van de invloed van waterveiligheid, zoetwatervoorziening en bereikbaarheid over water op het ecologisch systeem: economie en ecologie zijn nu niet met elkaar in balans. Het toewerken naar een deltagebied met een goede ecologische waterkwaliteit en een veerkrachtige natuur vraagt om integrale afwegingen en keuzes.

Systeemingrepen kunnen alleen in samenspraak met andere belangen en rekening houdend met klimaatveranderingen tot stand komen. Eerste inschattingen geven aan dat het streefbeeld een toename omvat van 9-14% aan prioritaire biotopen (toename in % ten opzichte van het totaal oppervlakte van de grote wateren en aanliggend Natura 2000 areaal in dit gebied). Dit gaat om biotopen zoals ondiep water, intergetijdengebied en land waterovergangen (inclusief duinen), te realiseren binnen en buiten de grote wateren. Daarbij is het noodzakelijk om over de tijdhorizon van 2050 te kijken.

5.2 Toepassing in beleid, uitvoering en beheer

Het ecologisch streefbeeld voor de Rijn-, Maas- en Scheldemonding maakt de ambities van de PAGW concreet: het laat zien wat we kunnen doen om de waterkwaliteit en ecologische veerkracht van het gebied te verbeteren.

Deze inzichten krijgen op verschillende manieren vervolg binnen het PAGW proces. Dit streefbeeld is bedoeld voor alle partners in het gebied - overheden van rijk tot regio én maatschappelijke organisaties - die aan de PAGW werken in beleid, uitvoering en beheer. Het dient als leidraad voor investering van middelen in bestaande en nieuwe PAGW-projecten, die uitvoering geven aan het streefbeeld. Via de systematiek van (pre)verkenningen en projecten wordt uitwerking gegeven aan systeem maatregelen door samenwerking tussen landelijke partners en gebiedspartners met lokaal maatwerk (figuur 37).



Figuur 37: Werkwijze van de PAGW.

Ook geeft het streefbeeld richting aan beheermaatregelen. Een deel van de verbeteringen kan als zelfstandige maatregel in uitvoering. Andere verbeteringen vragen een integraal zoekproces met andere functies.

Het streefbeeld Rijn-, Maas- en Scheldemonding geeft het perspectief vanuit een ecologische invalshoek. Door dit ecologisch perspectief met perspectieven voor andere functies te verbinden, tekenen zich integrale combinaties af. Denk bijvoorbeeld aan een integrale aanpak van waterveiligheid, zoetwater, natuur en waterkwaliteit. Om de kansen hiervoor te verkennen en te verzilveren, is het van belang dit streefbeeld in te brengen en te bespreken in verschillende uitvoerings- en beleidsprogramma's, zoals de nota Ruimte, de stroomgebiedbeheerplannen voor de Kaderrichtlijn Water, de Natura 2000-beheerplannen, de integrale strategie voor de Zuidwestelijke Delta en de voorkeursstrategie Rijnmond Drechtsteden van het Deltaprogramma en het Hoogwaterbeschermingsprogramma.

5.3 Aandachtspunten rond de randvoorwaarden waterveiligheid, zoetwatervoorziening en bereikbaarheid over water

De dragende systeemkenmerken die ten grondslag liggen aan goed functionerende estuaria vormen het uitgangspunt bij het opstellen van het ecologisch streefbeeld 2050. Daarbij is gezocht naar een balans tussen het ruimte geven aan deze dragende systeemkenmerken en de randvoorwaarden vanuit waterveiligheid, zoetwatervoorziening en bereikbaarheid over water. Hierbij is voor de randvoorwaarden het principe gehanteerd van hard op de norm, zacht op de vorm (zie ook paragraaf 2.2). Dit heeft in het ecologisch streefbeeld 2050 geleid tot de volgende uitgangspunten ten aanzien van waterveiligheid, zoetwatervoorziening en bereikbaarheid over water.

Waterveiligheid

- De Deltawerken blijven bestaan. Het creëren van meer dynamiek en zoet-zout verbindingen kan door het anders gebruiken van bestaande doorlaatmiddelen en het toevoegen van nieuwe doorlaatmiddelen.
- Bij de ontwikkelingen van de dijken gaan we uit van een brede dijkzone waarbij ook binnendijkse ruimte wordt benut voor vergroten dynamiek, zoet-zout verbindingen en daarmee voor de beoogde toename en verbetering van leefgebieden.
- Verdere uitwerking van verschillende scenario's voor rivierafvoer in samenhang met de systeemingenrepen gericht op introductie van en ruimte geven aan getijdendynamiek en het bereiken van de ecologische corridor van Noordzee tot Biesbosch is nodig. Dit past in de samenwerking met het Deltaprogramma en (het vervolg op) de lopende preverkenning Biesbosch Rijn-Maasmonding.

Zoetwaterbeschikbaarheid

- Voor de benodigde zoet-zout verbindingen en voor een gezond functionerend deltamilieu is voldoende zoet water nodig. Dit vergt aanpassing van de huidige zoetwaterverdeling.
- Het oostwaarts opschuiven van de zoetwatergrens in het Haringvliet als gevolg van het zo ver en zo vaak mogelijk openzetten van de spuisluizen heeft consequenties voor de innamepunten zoetwater in het gebied.

Bereikbaarheid

- De zeehavens blijven bereikbaar. Verdere verdieping van vaarwegen ten behoeve van de zeescheepvaart past niet in het ecologisch streefbeeld.
- Het bereikbaar houden van de haven van Stellendam staat op gespannen voet met het ruimte geven aan natuurlijke dynamiek in de Voordelta.
- De scheepvaartcorridor (binnenvaart) tussen Rotterdam en Antwerpen/North Sea Port blijft in stand. De ontwikkeling richting een meer natuurlijk peilbeheer in het Volkerak-Zoommeer vergt afstemming met het belang van de scheepvaartcorridor tussen Rotterdam en Antwerpen/North Sea Port.

5.4 Klimaat robuust: ontwikkelen natuur in ruimte en tijd 2050 en verder

Dit streefbeeld schetst het gewenste ecologische perspectief voor 2050. De klimaatverandering zorgt ervoor dat een lange termijn strategie nodig is met denken in verschillende tijdschalen.

Van belang is om nu de kansen te verzilveren waar dat kan, bijvoorbeeld het Grevelingenmeer met gedempt getij en het cyclisch suppleren in de Oosterschelde, maar ook te werken aan gebiedsprocessen elders om ruimte te maken voor natuur. Op die manier wordt voorgesorteerd op bijvoorbeeld de stijgende zeespiegel: op sommige plaatsen zal intergetijdennatuur verdrinken als gevolg van 'coastal squeeze' (zie Bijlage A voor definitie) en op andere plaatsen wordt ruimte gegeven voor de ontwikkeling hiervan.

Het ontwikkelen van robuuste natuurgebieden met onderlinge verbindingen is van belang om gevolgen van klimaat op te vangen. Daarbij geldt dat een omvangrijk gebied effectiever is dan versnipperde stukjes. Dan gaat het niet alleen over zeespiegelstijging, maar ook over andere klimaatinvloeden door opwarming, hittegolven, veranderde wind- en neerslagpatronen, grilligere rivierafvoeren etc. Open riviermondingen als toegangspoort naar het achterland, robuuste leefgebieden met gradiënten voor ondersteuning van biodiversiteit en kraamkamerfunctie/voortplanting van soorten zijn ook in de verre toekomst van groot belang. Doordat getijdennatuur wereldwijd verder onder druk komt te staan zal het belang van de Rijn-, Maas- en Scheldemonding als 'klimaatcorridor' groeien (Vonk *et al.* 2010; Philipsen, 2023). Dit houdt in dat het gebied habitat biedt voor soorten om op te schuiven, zich aan te passen en te ontwikkelen. Dit kan door ruimte te reserveren om gebieden te laten meestijgen met de zeespiegel. De zeespiegelstijging zorgt ervoor dat er verstrekkende keuzes gemaakt moeten worden. Deze keuzes worden voorbereid vanuit het Deltaprogramma, voor zover het gaat om waterveiligheid, zoetwater en ruimtelijke adaptatie. Waterveiligheid, zoetwaterbeschikbaarheid en ecologische waterkwaliteit zijn deels afhankelijk zijn van dezelfde 'knoppen': de mate van verbinding tussen wateren, de inrichting van overgangen tussen water en land en de afvoerdeling. Het streefbeeld reikt een belangrijke bouwsteen aan voor het gesprek over een toekomstbestendige Rijn-, Maas-, en Scheldemonding, waarbij waterveiligheid, zoetwater, ruimtelijke adaptatie, bereikbaarheid en ecologie een gelijkwaardige factor zijn bij de ruimtelijke inrichting.

5.5 Voorwaarden voor succes: duurzaam gebruik & waterkwaliteit

De Rijn-, Maas- en Scheldemonding vervult een belangrijke rol voor economische en recreatieve activiteiten. Die rol is en blijft essentieel, ook in de toekomst. Om tegelijkertijd te komen tot een goede ecologische waterkwaliteit en veerkrachtige natuur - eveneens essentieel voor de samenleving - zijn systeemmaatregelen vanuit de PAGW noodzakelijk. Deze verbeteringen hebben alleen succes als tegelijkertijd de druk van gebruiksfuncties op een passend niveau gebracht worden.

Door uitwerking te geven aan dit streefbeeld komen de doelen van de Kaderrichtlijn Water meer binnen bereik als het gaat om de ecologische doelen. De Kaderrichtlijn Water stelt ook doelen aan de chemische waterkwaliteit. Voldoen aan die doelen is ook een voorwaarde voor het bereiken van een goede waterkwaliteit en veerkrachtige natuur. Denk aan het terugdringen van verhoogde PFAS waarden en de nutriënten stikstof en fosfaat.

Bronvermelding

Arcadis (2022) Onderzoek aanzanding kust Haringvlietmonding. Achtergrondrapport toekomstige morfologische ontwikkelingen, effecten waterveiligheid, ecologie, economie en leefbaarheid. Arcadis, Rotterdam.

Arcadis (2024) Systeem analyse PAGW Biesbosch Rijn-Maasmonding. I.s.m. Bureau Stroming en OAK Consultants. Zie Systeemanalyse PAGW Biesbosch Rijn-Maasmonding - Rijkswaterstaat Publicatie Platform

Baptist, M.J.; de Mesel, I.G.; Stuyt, L.C.P.M.; Henkes, R.; De Molenaar, H.; Wijsman, J.W.M.; Dankers, N. & Kimmel, V. (2007) Herstel van estuariene dynamiek in de zuidwestelijke Delta Rapport C119/07. IMARES.

Bekker, D. & La Haye, M. (2022) Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. Soort 1340 Noordse Woelmuis. Zie: <https://www.synbiosys.alterra.nl/bouwstenen/>

Bijlsma, R.J. & Janssen, J. (2022) Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. Hg1Eo Vochtige alluviale bossen. Zie: <https://www.synbiosys.alterra.nl/bouwstenen/>

Deggeller, T. (2021) Intertidal area in the Dutch Southwest Delta: Changes in the past century, and strategies for conservation. Internship report, World Wide Fund for Natura NL, Utrecht University.

De Jong, D.J. & van Maldegem, D. (2010) Invloed getij op oevers Grevelingen Meer: huidige ontwikkeling en prognoses voor scenario's T50, T70 en T100. Rijkswaterstaat.

De Leeuw, C.C. & Backx, J.J.G.M. (2001) Naar een herstel van estuariene gradiënten in Nederland: Een literatuurstudie naar de algemene ecologische principes van estuariene gradiënten, ten behoeve van herstelmaatregelen langs de Nederlandse kust.

Delta in Zicht (2003) Een integrale visie op de Deltawateren. Provincie Zeeland, Provincie Zuid-Holland en Provincie Brabant.

Deltaprogramma (2025). Deltaprogramma 2025

De Ronde J.G. & Chatelain M., (2013) Beschrijving van het ANT Vogel Kosten Baten Model, Deltares, nr. 1207722.

De Vries & Postma (2013) Quicksan waterkwaliteit en ecologie Volkerak-Zoomeer. Deltares.

Dorland, R., van; J. Beersma; J. Bessembinder, N.; Bloemendaal, H.; van den Brink, M.; Brotons Blanes, S.; Drijfhout, R.; Groenland, R.; Haarsma, C.; Homan, I.; Keizer, F.; Krikken, D.; Le Bars, G.; Lenderink, E.; van Meijgaard, J. F.; Meirink, B.; Overbeek, T.; Reerink, F.; Selten, C.; Severijns, P.; Siegmund, A.; Sterl, C.; de Valk, P.; van Velthoven, H.; de Vries; M. van Weele, B.; Wichers Schreur, K.; van der Wiel (2023) KNMI National Climate Scenarios 2023 for the Netherlands. Scientific report. KNMI, 374 p.

Ebbens, E.; de Haan, M.; Jungerling, K.; Mulder, S.; Schipper, C.A. (2021). Verkenning effecten klimaatdrukfactoren op de natuur van de grote wateren, Rijkswaterstaat WVL, opdracht in het kader van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging

Eertman, R.M.N. (1997) Veranderingen in estuariene ecotopen in de delta. Rijksinstituut voor Kust en Zee (RWS, RIKZ). NIOO-CEMO rapport 1997-01. Werkdocument RIKZ/AB-96.803x.

Gunderson, H.L. & Holling, C.S. (2002) Panarchy, Understanding transformations in human and natural systems. Island Press, Washington.

Haas, H.A. & Tosserams, M. (2005) Estuariene dynamiek in de Delta. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ, Werkdocument RIKZ/ZDO/2005.800w

Heidinga, D.; Schilt, B.; Brekelmans, A.C.P., Versloot, M.; Marijt, M. (2023) Evaluatie Natura 2000-beheerplan Haringvliet. Witteveen+Bos & Rijkswaterstaat.

Janssen, J. (2022a) Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. H1320 Slijkgrasvelden. Zie: <https://www.synbiosys.alterra.nl/bouwstenen/>

Janssen, J. (2022b) Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. H6120. Zie: <https://www.synbiosys.alterra.nl/bouwstenen/> Stroomdalgraslanden.

Janssen, J. (2023a) Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. H1310 Zilte pionierbegroeiingen. Zie: <https://www.synbiosys.alterra.nl/bouwstenen/>

Janssen, J. (2023b) Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. H1330 Zilte graslanden. Zie: <https://www.synbiosys.alterra.nl/bouwstenen/>

Janssen, J.A.M., Bijlsma, R.J. & Schimdt, A.M. (2023) Toelichting op de bouwstenen voor habitattypen en HR-soorten – ten behoeve van de actualisatie van het Natura 2000 doelensysteem. Wageningen, Wageningen Environmental Research.

Janssen, J. & Mathijssen, P. (2023) Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. H2130 Grijs Duinen. Zie: <https://www.synbiosys.alterra.nl/bouwstenen/>

LTPN (2019) Systeemanalyse natuur Schelde-estuarium. Gezamenlijk feitenonderzoek van stakeholders, deskundigen, en de Vlaams-Nederlandse Scheldec commissie.

LTPN (2024) Langetermijnperspectief voor de Natuur van het Schelde-estuarium. De uitkomst van een proces met belanghebbenden uit Vlaanderen en Nederland.

Maris, T., Wijnhoven, S., van Damme, S., Beauchard, O., van den Bergh, E. & Meire, P. (2013) Referentiematrix en ecotooppoppervlaktes. Ecobe 013-R156.

N2000 doelendocument. 2006. Ministerie van landbouw, natuur en voedselkwaliteit.

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2024) Oktober 2024. Brief aan de Tweede Kamer, betreft rekening houden met Water en Bodem.

Nolte, A.; Grashof, J.; Bolman, B.C. (2024) Verkennende systeemanalyse Zuidwestelijke Delta: basisdocument voor herijking integrale voorkeursstrategie en gebiedsprocessen. Deltares

Panieri, E.; Baralic, K.; Djukic-Cosic, D.; Buha Djordjevic, A.; Saso, L. (2022) PFAS Molecules: A Major Concern for the Human Health and the Environment. Zie <https://doi.org/10.3390/toxics10020044>.

PBL (2013) Samenhang in de Zuidwestelijke Delta. Naar een vitale, veerkrachtige en veilige delta. Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag.

Philipsen, P. (2023). Potentieel Ecologische Waarde Zuidwestelijke Delta in 2050 en 2150. Nature at work.

Langetermijnperspectief 2150 inclusief klimaatverandering en middellangetermijnperspectief 2050 met advies streefbeeld PAGW. Rapport in opdracht van Rijkswaterstaat Zee en Delta

PAGW, januari 2025, Toekomstbestendige grote wateren met een goede waterkwaliteit en veerkrachtige natuur; Ecologische streefbeelden passend in een veilig en leefbaar land, www.pagw.nl

Provincie Noord-Brabant (2023) Natuurdoelanalyse Biesbosch. Arcadis

Provincie Zuid-Holland (2022) Natuurdoelanalyse Grevelingen. Arcadis, RHDHV & Sweco.

Schaminée, J.H.J.; Janssen, J.A.M.; Kwak, R.; Litjens, G.J.J.M.; Mulder, J.P.M.; Roels, B.; Smith, S.R.; Walles, B.; van Winden, A.; Winter, H.V. & Ysebaert, T. (2019) Biodiversiteit in de Zuidwestelijke Delta. Wageningen Environmental Research, Rapport 2942.

Simons, H.E.J.; Koomen, A.J.M. & Jesse, P. (2002) Streefbeeld natuur Rijn-Maasmonding. Werkdocument 2002.024X. RIZA, Alterra.

Smits, N.; Foppen, R.; Janssen, J.; Mathijssen, P.; Schmidt, A.; Sitters, J.; Pouwels, R.; Schaminée, J. & Vogels, R. (2022). Notitie Benodigde oppervlakte extra natuur voor de Natura 2000- doelen, een quick scan. LNV

Sovon (2022) Bouwstenen voor het Strategisch Plan Natura 2000: factsheets van vogelsoorten die betrokken zijn bij de instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebieden. Sovon- rapport 2022/92. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Tangelder, M.; Winter, E.; Ysebaert, T. (2017) Ecologie van zoet-zout overgangen in deltagebieden : literatuurstudie en beoordeling van een scenario in het Volkerak-Zoommeer. Wageningen Marine Research rapport; No.C116/17. Wageningen Marine Research.

Tangelder, M.; Ysebaert, T.; Wijsman, J.; Janssen, J.; Mulder, I.; Nolte, A.; Stolte, W.; van Rooijen, N.; van den Boogaart, L.; Arts, F.; Hoekstein, M.; Sluijter, M.; van der Jagt, H. & Kaardinaal, E. (2019). Ecologisch onderzoek Getij Grevelingen: Onderzoek naar de historische ontwikkeling van het watersysteem en inschatting van de autonome ontwikkeling vergeleken met getijscenario's en effecten op Natura 2000-soorten en habitats bij gedempt getij. Wageningen Marine Research rapport; No. Co89/19. Wageningen Marine Research.

Taskforce Getij Grevelingen (2023) Kiezen voor systeemherstel? Rijkswaterstaat Zee & Delta.

Terlouw, S.; de Jong, A.; Haan, R.; Gebuis, H. & Jaquet, R. (2020) Avifauna van de Biesbosch: meer dan een eeuw vogelveranderingen. Stichting Natuur- en Vogelwacht Biesbosch, Strix Uitgeverij, Dordrecht.

Terlouw, S.; Wolff, E.; Baars, L.; de Kluijver, A. & Jentink, R. (2023) Streefbeeld RMS monding Inzicht in huidig voorkomen biotopen.

Troost, K.; Tangelder, M.; van den Ende, D. & Ysebaert, T.J.W. (2012) From past to present: biodiversity in a changing delta. Wageningen, Statutory Research Tasks Unit for Nature & the Environment. WOT Natuur & Milieu, WOT-werkdocument 317.

Tweede Kamer der Staten-Generaal (oktober 2020) Motie van de Lede, Stoffer en Geurts nr. 519, waterbeleid.

Van den Bergh, E.; van Damme, S.; Graveland, J.; de Jong, D.J.; Baten, I. & Meire, P. (2003) Voorstel voor natuurontwikkelingsmaatregelen ten behoeve van de Ontwikkelingsschets 2010 voor het Schelde-estuarium: op basis van een ecosysteemanalyse en verkenning van de mogelijke maatregelen om het streefbeeld natuurlijkheid van de Lange Termijn Visie te bereiken. Werkdocument RIKZ.

Van der Hoek, D.C.J.; Vonk, M. & Kuiper, R. (2014) Verkenning van ecologische potenties in de Zuidwestelijke Delta bij verschillende inrichtingsopties. *De Levende Natuur*, 115, 172-176.

Van der Winden & Arts (2021) Actieplan Deltanatuur. Streefaantallen voor duurzame vogelpopulaties in de ZWD.

Van Haperen, A.M.M. (2009) Een wereld van verschil : landschap en plantengroei van de duinen op de Zeeuwse en Zuid-Hollandse Eilanden. Proefschrift Wageningen Universiteit.

Van Heusden, W.; Sluiter, H.; Tijnagel, M; Vercruijse, W. & Zuidhof, A. (2021) Ecologische systeemopgave PAGW-rivieren – naar klimaatbestendige robuuste riviernatuur in 2050. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, Rijkswaterstaat en Staatsbosbeheer.

Van Ryckegem, G.(2019). Klimaatadaptatieplan voor de estuariene natuur in de Zeeschelde. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2019 (40). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: doi.org/10.21436/inbor.16943295

Van der Sluis, T.; Pedrolí, B.; Woltjer, I.; van Elburg, E. & Maas, G. (2020). Uitwerking PAGW Natuuropgave Hotspots Grote Rivieren: eindrapport. Wageningen Environmental Research, Rapport 3031.

Van der Sluis, T.; van der Gref-van Rossum, J.G.M.; van Eupen, M. en van Haren, C. (2024) Verkenning systeemopgave PAGW Biesbosch Rijn-Maasmonding. Pilot met inzet van LARCH. Wageningen Environmental Research, Wageningen.

Vanhemelryk, J.A.M. & de Hoog (1996) Watersysteemverkenningen 1996, studie naar ecologische ontwikkelingsrichtingen. Amoebe's Benedenrivierengebied. RIZA

Velilla, E. & Hamer, A. (2025) Onderwaternatuur in de Rijn-Maas-Scheldemonding; Literatuurstudie ter onderbouwing van het streefbeeld voor een veerkrachtige en robuuste natuur CONCEPT VERSIE. Wageningen, Wageningen Marine Research, Wageningen Marine Research rapport rapportnummer XXX.

Verdonschot, R.C.M.; De Vries, J.; Van der Lee, G.H.; Bakker, A.; Van Noord, A.-M.; Verdonschot, P.F.M. (2022) Verbrede blik op het voedselweb en ecologisch functioneren van de Nederlandse grote wateren; Verkenning van de rol die het achterland speelt bij het ecologisch functioneren van het IJsselmeergebied aan de hand van stofstromen. Deel I: Theoretisch kader en casestudie IJssel-Vechtdelta. Wageningen, Wageningen Environmental Research.

Vonk, M.; Vos, C.C.; van der Hoek, D.C.J. (2010) Adaptatiestrategie voor een klimaatbestendige natuur. Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag/Bilthoven.

Walker, B. & J. A. Meyers (2004) Thresholds in ecological and social-ecological systems: a developing database. *Ecology and Society* 9(2): 3. Zie <https://www.jstor.org/stable/26267674>.

Wijnhoven, S. In samenwerking met Janssen, J.; Baptist, M.; Bos, O.; Escaravage, V. & Jongbloed, R. (2023) Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. H1130 Estuaria. Zie: <https://www.synbiosys.alterra.nl/bouwstenen/>

Wijsman, J.; Escaravage, V.; Huismans, Y.; Nolte, A.; van der Wijk, R.; Wang, Z. B. & Ysebaert, T. (2018) Potenties voor herstel getijdenatuur in het Haringvliet, Hollands Diep en de Biesbosch. Wageningen Marine Research rapport; No. Coo8/18.

Wijsman, J.W.M.; Tangelder, M.; Hamer, A.; Janssen, J.A.M.; van Rooijen, N.M. & Hoekstein, M. (2022) Ecologische effecten veranderd peilbeheer Grevelingen. Wageningen Marine Research Co66/22A.

Wolfert, H.P. (1996) Rijkswateren-Ecotopen-Stelsels: uitgangspunten en plan van aanpak. DLO-Staringcentrum, Wageningen.

Wolff, E. (2023) Characteristics and measures for an ecologically resilient Biesbosch Rhine-Meuse estuary. Afstudeerrapport.

Van Zanten, E. & Adriaanse, L. (2008) Verminderd getij, Verkenning naar mogelijke maatregelen om het verlies van platen, slikken en schorren in de Oosterschelde te beperken.

Ysebaert, T.; Tangelder, M.; Wijsman, J. & Troost, K. (2013a) Samenhang in de Delta; ontwikkelingsvarianten voor de Zuidwestelijke Delta, deel 1. Imares rapport Co73/13.

Ysebaert, T.; Tangelder, M. & Wijsman, J. (2013b) Samenhang in de Delta; ontwikkelingsvarianten voor de Zuidwestelijke Delta, deel 2. Imares rapport C159/13.

Ysebaert, T.; van der Hoek, D.J.; Wortelboer, R.; Wijsman, J.W.; Tangelder, M. & Nolte, A. (2016) Management options for restoring estuarine dynamics and implications for ecosystems: A quantitative approach for the Southwest Delta in the Netherlands. *Ocean & Coastal Management*, 121, 33-48.

Zandvoort, M.; Van der Zee, E.; Vuik, V. (2019) De effecten van zeespiegelstijging en zandhonger op de Oosterschelde. Tauw. Utrecht.

Bijlage A: Begrippenlijst

Abiotiek (abiotisch) - Abiotiek of abiotisch betekent letterlijk niet-levend en wordt gebruikt om het deel van de leefomgeving of ecosystemen aan te duiden dat niet leeft.

Adaptatie - Aanpassing. Adaptatie wordt vaak gebruikt in combinatie met klimaatverandering. Het gaat om het vermogen om zich aan te passen aan de nieuwe omstandigheden.

Adaptieve cyclus - De cyclus is die van groei, rijping, verval en vernieuwing. Deze cyclus vindt op meerdere schaalniveaus plaats (Tangelder *et al* 2024).

Basiskustlijn - De basiskustlijn is in Nederland een representatie van de laagwaterlijn van 1990. Deze lijn wordt gebruikt om kusterosie en kustaanwas vast te stellen en zo nodig maatregelen te nemen.

Benthosetende vogels - Benthos is een verzamelnaam voor alle organismen die leven op of rondom de bodem van zoete en zoute wateren, de bentische zone.

Biodiversiteit - Onder biodiversiteit verstaan we de variatie aan ecosystemen, soorten en genen in de wereld of in een bepaalde habitat. Biodiversiteit is van essentieel belang voor het welzijn van de mens omdat zij diensten levert die onze economieën en samenlevingen in stand houden.

Biotiek (biotisch) - Alle levende organismen in een ecosysteem.

Biotoop - Een gebied met een uniform landschapstype waarin een bepaalde levensgemeenschap met organismen kan gedijen (homogeen groei- of leefgebied). Het begrip biotoop is erg verwant met het begrip ecotoop. Beide begrippen duiden vaak hetzelfde. Het begrip ecotoop wordt meestal gebruikt in landschapsecologie, het begrip biotoop meer in de gewone ecologie/biologie.

Coastal squeeze - Het verlies van natuurlijk habitats of een verslechtering van de kwaliteit ervan veroorzaakt door, door de mens gemaakte structuren of menselijke activiteiten. Kustversterking kan ervoor zorgen dat habitats bij zeespiegelstijging niet verder landinwaarts kunnen verschuiven.

Connectiviteit - Het vermogen van systemen om verbinding te maken met elkaar.

Deltagebied - In deze rapportage wordt met 'deltagebied' verwezen naar het gehele geografische gebied van de Rijn-, Maas- en Schelde monding, met de monding van drie rivieren maar ook met het land erom heen, zie geografische afbakening in paragraaf 1.4.

Deltascenario's - Mogelijke toekomstbeelden voor klimaat en sociaaleconomische ontwikkelingen, met zichttermijnen van 2050 en 2100 op het gebied van de wateropgaven.

Drukfactoren - Factoren die een negatieve impact hebben op biodiversiteit

Ecologisch veerkrachtig - Is een relatief jong concept en kent meerdere definities. Een ecosysteem (zoals in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding) en ook de wijze waarop deze in staat is goederen en diensten te leveren kan meestal niet los gezien worden van menselijke invloeden. De definitie voor ecologische veerkracht die we hier hanteren is ontwikkeld door de Resilience Alliance en gaat uit van de betekenis in socio-ecologische context (Tangelder *et al* 2012): Een ecologisch veerkrachtig ecosysteem is in staat om verstoringen op te vangen zodanig dat functie, structuur en terugkoppelmechanismen behouden blijven of zich kunnen herstellen en het systeem daarmee haar identiteit behoudt (Walker & Meyers, 2004).

Ecosysteem - Het totaal van de abiotische omgeving plus de daarin levende leefgemeenschap wordt een ecosysteem genoemd.

Ecotoop - Een ecotoop is een ruimtelijk te begrenzen ecologische eenheid, waarvan de samenstelling en ontwikkeling wordt bepaald door de abiotische, biotische en antropogene condities ter plaatse. Een ecotoop is een herkenbare, min of meer homogene landschappelijke eenheid (Wolfert, 1996). Het begrip ecotoop is erg verwant met het begrip biotoop. Beide begrippen duiden vaak hetzelfde. Het begrip ecotoop wordt meestal gebruikt in landschapsecologie, het begrip biotoop meer in de gewone ecologie/biologie.

Estuariene dynamiek - Is de benaming voor het samenspel van verschillende abiotische factoren karakteristiek voor een estuarien milieu met vele geleidelijke overgangen (gradiënten) en een grote variatie aan habitats. Estuariene gradiënten zijn geleidelijke overgangen tussen de zee en de rivier enerzijds en tussen het water en het land anderzijds, zoals die van nature in estuaria voorkomen, waarbij zowel het getij, als de afvoer van zoet water, de menging van zout en zoet water, de diversiteit in sedimentatie en de natuurlijke dynamiek een grote rol speelt (De Leeuw and Backx 2001).

Estuarium - Trechtersvormige riviermonding die sterk verbreed is door de wisselende stand van de zeespiegel, m.n. door de getijstromen eb en vloed. De morfodynamiek van de zee is hier dominant ten opzichte van die van de rivier (in tegenstelling tot bij de delta, waarbij het sedimenttransport van de rivier dominant is). Het getij en de stroming van de rivier zorgt ervoor dat het zoete en zoute water gemengd worden.

Flyway - Vliegroute die trekvogels maken van zuidelijk Afrika tot aan Siberië en Groenland en terug.

Getijdendynamiek - Tweemaal dagelijks verschil tussen hoog en laag water (eb en vloed) en de daaruit volgende getijdenstromingen.

Gorzen - Buitendijks land langs de grote rivieren, dat bij gewone waterstanden niet meer onderloopt.

Habitat - Een habitat, leefgebied of leefomgeving omvat alle mogelijke plaatsen waar een bepaald organisme voorkomt. Op deze plekken voldoen zowel biotische als abiotische factoren aan de minimale levensvoorwaarden van betreffend organisme, dat wil zeggen dat deze factoren binnen de toleranties van dat organisme blijven.

Intergetijdengebied - De zone die droogvalt bij laagwater en overstroomt bij hoogwater. De zandige platen en slibrijke slikken overstroomt bij vrijwel ieder getij. Deze delen van het intergetijdengebied zijn niet of spaarzaam begroeid. Schorren zijn begroeid met schorvegetatie en overstroomt alleen nog bij hogere hoogwaters. Naarmate een schor ouder wordt, slibt het hoger op en overstroomt het minder vaak. Ook de getijdenbossen en de gorzen, die horen bij een zoetwaterintergetijdengebied, horen hierbij.

Invasieve soorten - Soorten waarvan populaties zich buiten hun oorspronkelijke verspreidingsgebied hebben gevestigd (exoten) en door hun aanwezigheid of door de groei van hun populaties tot problemen kunnen leiden. Ze kunnen een bedreiging vormen voor inheemse soorten en zo voor biodiversiteit.

Klimaatscenario's - Mogelijke toekomstbeelden voor klimaat. De klimaatscenario's zijn gebaseerd op modellen van het KNMI.

Laagdynamisch - Met beperkte inwerking van stroming en golven op de bodem.

Hoogdynamisch - Sterke inwerking van stroming en golven op de bodem.

Metabolisme - Metabolisme is een ander woord voor stofwisseling. Stofwisseling is de manier en snelheid waarop je lichaam voedingsstoffen omzet naar energie.

Morfodynamiek - Erosie en sedimentatie en transport van sediment.

Organische stof - Organische stoffen komen voor in opgeloste vorm, als zwevende stof en als organismen. Ze worden met name aangevoerd vanuit de rivier, al het leven in de delta is hiervan afhankelijk.

PAGW - Programmatische Aanpak Grote Wateren. Deze aanpak heeft tot doel de ecologische waterkwaliteit te verbeteren en de natuur in onze grote wateren te versterken.

Pioniersoort - Een soort die een meestal leeg of bijna leeg gebied koloniseert waar het niet eerder voorkwam. Een pioniersoort kan een plant of dier zijn, maar ook bijvoorbeeld een bacterie, alg of korstmoss. De vestiging van pioniersoorten is meestal de eerste stap in ecologische successie.

Plaats - Niet tot spaarzaam begroeid gebied dat bij laag water droogvalt en bij hoog water overstroomt, omringd door geulen.

Predatie - Het vangen, doden en opeten door een organisme - meestal een dier - van een ander dier (het prooidier)

Rivierdynamiek - invloed van (fluctuatie van) rivierafvoeren.

Schor - Hoger gelegen delen die alleen bij hogere hoogwaters onder water lopen. Schorren zijn volledig begroeid, in tegenstelling tot de slikken en platen.

Slik - Meestal slibrijke, onbegroeide delen van de oevers die bij vloed (tweemaal per dag) overspoeld worden. Bij laagwater vallen de slikken droog.

Swimway - Route die trekvis nemen van de oceaan tot stroomopwaarts de rivieren op.

Stratificatie (in een meer) - Verticale gelaagdheid in temperatuur van meren.

Suppletie - Zie zandsuppletie.

Systeemherstel - Richt zich op het structureel en duurzaam herstel van landschappen en ecosystemen door de sturende processen achter de diversiteit in het landschap en het ecosysteem te herkennen en te herstellen.

Systeemmaatregel - Maatregel om het ecosysteem zich te laten herstellen.

Verstarring - Het verminderen van de morfodynamiek, door de aanleg van dijken, vaargeulverdiepingen en het vastleggen van oevers. De vorm en ligging van geulen, platen, slikken en schorren, gorzen en getijdenbossen verandert steeds minder in de loop van de tijd.

Versteiling - Proces waarbij de geulen steeds dieper worden en de hoge delen (platen, slikken en schorren, gorzen en getijdenbossen) steeds hoger.

Verzilting - De toename van het zoutgehalte in de bodem, het grondwater en het oppervlaktewater.

Voedselweb - Het geheel van voedselrelaties in een levensgemeenschap. Een voedselweb bestaat uit meerdere voedselketens. Aan de basis van een voedselweb in een ecosysteem staan één of meer soorten producenten (zoals algen en planten). Deze producenten worden weer gebruikt als voeding door één of meer soorten consumenten (meestal herbivoren), die op hun beurt weer kunnen dienen als voedsel voor andere consumenten: de carnivoren. Afgestorven resten worden weer gebruikt door reducenten, zoals schimmels en bacteriën.

Vogels - In een estuarium bevinden zich algemene soorten (zoals ganzen en meeuwen) en meer specialistische soorten, die afhankelijk zijn van specifieke biotopen (zoals kale grondbroeders).

Walkway - Een verbindingroute voor landdieren die hen in staat stelt zich veilig te verplaatsen tussen leefgebieden

Zandsuppletie - Het door middel van baggerschepen opspuiten van extra zand - op het strand, op de platen of op de zeebodem - om de kust- of oeverlijn op zijn plaats te houden.

Zandhonger - De term voor het verdwijnen van zandplaten, schorren en slikken langs de kust door een veranderde waterhuishouding. Door een gebrek aan dynamiek kunnen platen afkalven en geulen ondieper worden. Dit gaat ten koste van de diversiteit van een systeem. Dit proces wordt zandhonger genoemd.

Zoetwaterbeschikbaarheid - De beschikking hebben over zoetwater voor mens en dier.

Zoetwaterverdeling - De verdeling van het zoetwater over de verschillende rivieren en wateren in Nederland.

Zoetwatervoorziening - Een voorziening om het zoete water uit de bekkens of rivieren te leiden naar de gebieden waar het gebruikt wordt (innamepunten).

Zoetwaterlens (of zoetwaterbel) - Een massa zoet grondwater die op het omliggende zoute water drijft. Het verschijnsel is een gevolg van het feit dat zoet water lichter is dan zout water en in de bodem bijna niet vermengt.

Zoet-zoutovergang - Overgangszone van zoet water, via brak water naar zout water.

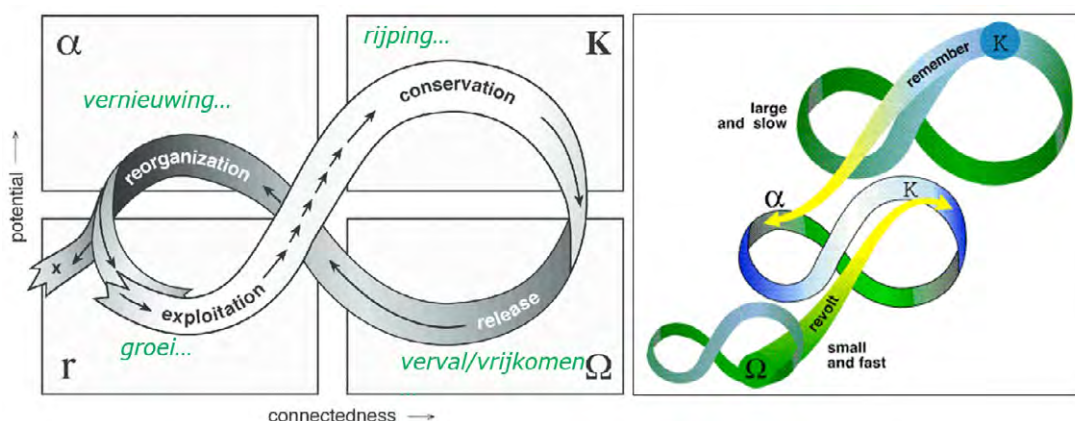
Bijlage B: Ecologische veerkracht en adaptieve cyclus

In hoofdstuk 3 is het natuurlijke systeem van de Rijn-, Maas- en Scheldemonding beschreven als een gezond en veerkrachtig systeem. In deze notitie wordt de term ‘ecologische veerkracht’ nader geduid.

Ecologische veerkracht wordt gedefinieerd als: *The capacity of a system to absorb disturbance and reorganize while undergoing change so as to still retain essentially the same function, structure and feedbacks – and therefore the same identity* (Walker and Meyers 2004). Volgens deze definitie, zou een ecologisch veerkrachtig Rijn-, Maas- en Scheldemonding in staat moeten zijn om verstoringen zodanig op te kunnen vangen dat functie, structuur en terugkoppelmechanismen van het estuariene ecosysteem behouden blijven of zich kunnen herstellen. Daarbij moet het systeem of de deelsystemen in staat zijn zich te reorganiseren.

Hoe werkt de adaptieve cyclus?

De theorie van de adaptieve cyclus gaat ervan uit dat veerkrachtige, complexe systemen verschillende fasen doorlopen en dat geen enkel systeem volledig begrepen of beheerd kan worden door op één schaal te focussen. Klimaatverandering is een mooi voorbeeld van een wereldwijd proces dat niet los gezien kan worden van het functioneren van subsystemen en de rol van de mens daarin. Uitgangspunt is dat alle systemen bestaan en functioneren op meerdere schalen van ruimte, tijd en organisatie. De interacties tussen schalen zijn van fundamenteel belang bij het bepalen van de dynamiek van het systeem. Complexe systemen kunnen stabiel zijn maar ook plotseling veranderen. Verval, vernieuwing en groei zijn essentiële onderdelen van complexe systemen.



Figuur A: Illustratie van de ‘adaptieve cyclus’ (links) en werking van op meerdere schaalniveaus (rechts) (Gunderson en Holling, 2002).

Figuur A geeft de vier fasen van de adaptieve cyclus weer die georganiseerd is in groei, rijping, sterfte/verval en vernieuwing (links) en het functioneren van deze cycli op verschillende schaalniveaus (rechts). De y-as van de grafiek beschrijft het potentieel van het systeem oftewel de energie die is opgebouwd in de vorm van biomassa. De x-as beschrijft de mate van onderlinge verbondenheid/relaties van verschillende elementen in het systeem.

Aan de hand van het voorbeeld van schorontwikkeling wordt deze adaptieve cyclus uitgelegd:

R = groei. De fase waarin een systeem ongeorganiseerd is met zwakke onderlinge relaties tussen soorten. Dit is de fase waarin opportunisten en pioniers, die door hun vermogen tot snelle kolonisatie en groei goed kunnen ontwikkelen in omstandigheden met veel variatie en onzekerheid. Denk bijvoorbeeld aan de ontwikkeling van pionier-schorvegetatie op een droogvallend slik.

K = rijping. De accumulatiefase waarin opbouw en rijping plaatsvindt van energie, materiaal en onderlinge relaties (denk bijvoorbeeld aan schorontwikkeling, sedimentatie, ontwikkeling van een geulenstelsel en vegetatiesuccessie). Er vindt een verschuiving plaats van opportunistische soorten naar soorten die onderlinge relaties verstevigen en beter bestand zijn tegen invloeden van buitenaf. Maar uiteindelijk stagneert de groei en leidt de versteviging van onderlinge relaties tot rigiditeit en vermindering van flexibiliteit en wordt het systeem kwetsbaar voor verstoring.

Ω = verval/vrijkomen. Door verstoring laat de hechte knoop van het systeem plotseling los en treedt verval en sterfte op. Onderlinge relaties vallen uiteen en de opgebouwde energie en materialen komen vrij (denk aan erosie van een schor tijdens een storm waardoor sediment en biomassa wordt opgenomen in het watersysteem). Voorbeelden van verstoringen zijn stormen, ziekte en invasieve soorten.

Een systeem kan na verstoring en degradatie ook langere tijd in deze fase verkeren als randvoorwaarden voor reorganisatie en groei afwezig zijn. Energie kan het systeem ook verlaten (via 'x' links in figuur A) waardoor verarming optreedt.

α = vernieuwing. Dit is de fase van onzekerheid na verstoring, van uitvinden, experimenteren en herschikken. De fase waarin reorganisatie en vernieuwing plaatsvindt. Pioniersoorten krijgen weer kansen om te ontwikkelen (bijvoorbeeld als na de storm en erosie het sediment en de vrijgekomen energie (organisch materiaal) herschikt wordt in het systeem en er opnieuw kaal slik beschikbaar kan komen waar pioniersoorten zich kunnen vestigen).

Deze vier fasen (R, K, Omega en Alfa) beschrijven het functioneren van een enkele cyclus. Maar cycli functioneren op verschillende schaalniveaus en zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden (figuur A rechts). Cycli op kleine schaal kunnen het functioneren van grotere schalen beïnvloeden, maar andersom kunnen grootschalige, trage systemen deze invloeden ook weer dempen (denk bijvoorbeeld aan hoe ontwikkeling van schorren samenhangen met het functioneren van het estuarium, aanvoer van sediment, beschikbaarheid van zaden, begrazing, menselijke invloeden of de opkomst van een invasieve soort maar ook grootschaligere processen zoals meteorologische omstandigheden en versnelde zeespiegelstijging als gevolg van klimaatverandering).

Veerkracht is het kunnen doorlopen van de cycli

Een systeem en subsystemen dat in staat is/zijn om deze cyclus te doorlopen is veerkrachtig en in staat om verstoringen op te vangen, te herstellen en reorganiseren. Om deze cyclus te kunnen doorlopen hebben systemen vooral ruimte nodig om te kunnen verleggen, afbreken, opnieuw ontwikkelen en verplaatsen (Tangelder, 2024).

Bijlage C: Uitwerking kwantificering leefgebieden

1. Redeneerlijn

- Opgave vanuit de PAGW is voor een robuust en veerkrachtig ecologisch streefbeeld.
- Een bijbehorende vraag bij het opstellen van het streefbeeld is om robuust en veerkrachtig te duiden en dat zoveel mogelijk in orde-grootte getallen te vatten. De kwantificering kan hierop worden aangepast in een latere fase. Daaruit zal ook meer informatie moeten volgen over de opgave ten aanzien van o.a. een toename in hard substraat (schelpdier- en kokerwormriffen).
- Het maken van een kwantitatieve inschatting voor de benodigde leefgebieden (opgave) is gebaseerd op literatuur en expertkennis. Hierbij zijn historische referenties gebruikt, maar ook expertinschattingen vanuit bv het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) ten behoeve van de actualisatie Natura 2000 doelensystematiek, andere streefbeelden en scenariostudies (zie bijlage 1).
- Omdat het zeer lastig is om aan te geven bij welke (minimum) areaal leefgebied een robuuste en veerkrachtige delta bereikt wordt, moet dit vooral worden gezien als een richting die ingezet moet worden met een orde-grootte waaraan gedacht moet worden. Daarbij is het belangrijk dat door monitoring gevolgd wordt of het ook de goede kant op gaat en of er bijstelling nodig is. Flexibiliteit is essentieel.
- Uitgangspunt is dat aaneengeslotenheid van gebieden en omvangrijkheid met ruimte voor gradiënten ecologisch waardevoller is dan versnipperde gebieden, met dien verstande dat ook versnipperde gebieden die van tijd tot tijd met elkaar verbonden worden ook kunnen worden gezien als aaneengesloten gebieden.
- Voor de Rijn-, Maas- en Scheldemonding is een aparte biotopenkaart gemaakt. Hierbij is een gecombineerde kaart van de ecotopen van Rijkswaterstaat en de Habitattypen vanuit Natura 2000 gecreëerd (Terlouw *et al.* 2023 & Wolff 2023), zie figuur 1. Deze grove biotopenindeling wordt gebruikt als leidraad in de kwantificering. In de genoemde referenties is ook een nadere omschrijving van de biotopen te vinden, inclusief enkele kenmerkende soorten per biotoop.
- Vanuit het streefbeeld is de focus op natuur welke onder invloed staat van getijde, ondiep water en droog (rivier)duin. Kwantificering is dan ook nu alleen voor deze prioritaire biotopen gespecificeerd (zie tabel 1). Juist voor deze biotopen is de Rijn-, Maas- en Scheldemonding uniek en/of van grote (internationale) waarde (o.a. Simons *et al.* 2002, Troost *et al.* 2012, Van der Hoek *et al.* 2014, Schaminée *et al.* 2019).
- Aanvullend is voor de overige biotopen een inschatting gemaakt, waarbij het met name gaat om riet- en moerasruigte omdat het belang hiervoor van de RMS-monding in het zoete gedeelte groot is (van Heusden *et al.* 2021, Van der Sluis *et al.* 2020).
- Andere biotopen die niet verder zijn uitgewerkt, zoals dieper water, droge ruigte en struweel, kunnen deels in areaal afnemen ten gunste van de prioritaire biotopen. Deze biotopen zijn vaak juist sterk toegenomen ten opzichte van voor de aanleg van de Deltawerken. Deze niet-prioritaire biotopen zijn echter wel gebaat bij een kwaliteitsverbetering. De oplossingsrichtingen uit dit streefbeeld zorgen dikwijls óók voor een kwaliteitsverbetering van deze biotopen zoals dieper water, door bijvoorbeeld betere verbindingen tussen wateren onderling en verbeterde of nieuwe zoet-zout overgangen.
- Bij WMR en Deltares ligt er vanuit het BO streefbeelden de vraag om het streefbeeld te toetsen en de kwantificering aan te vullen en aan te scherpen, wat kan leiden tot een aanpassing. De opgave over onderwaternatuur, zoals mogelijk ook een kwantificering van hard substraat (schelpdier- en kokerwormriffen) zal hier ook bij horen.
- Natura 2000 doelstellingen die vanuit de Vogel- en Habitatrichtlijn zijn geformuleerd vormen een minimum. Natura 2000 is bedoeld om de achteruitgang van natuur te stoppen en eerste stappen te

zetten op weg naar herstel van de Europese topnatuur (Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, 2006). Dit wil zeker niet altijd zeggen dat het hiermee ook robuust en veerkrachtig is, vandaar dat de inschattingen om de Nederlandse doelen te halen gezien worden als minimum (Janssen, Bijlsma & Schmidt 2023, Sovon 2022 en alle losse bouwstenen: <https://www.synbiosys.alterra.nl/bouwstenen/>). Eventueel wordt in dit streefbeeld hier naar boven toe van afgeweken indien dat onderbouwd kan worden.

- Voor de kwaliteit van de Natura 2000 habitattypen wordt door het Ministerie gehanteerd dat op termijn ten minste 75% in goede conditie is (en minder dan 15% in slechte conditie), De Europese commissie adviseert dat zelfs 90% in goede conditie moet zijn (Janssen, Bijlsma & Schmidt 2023). Abiotische condities, maar met name ook drukfactoren, spelen hier een rol in. Vanuit dit streefbeeld wordt ervan uitgegaan dat er nog enige mate van verbetering van kwaliteit zal optreden in bestaande natuurgebieden als gevolg van het verbeteren van de abiotische condities zoals voorgesteld in het streefbeeld. Daarnaast zullen bestaande gebieden ook in kwaliteit kunnen toenemen door het toevoegen van nieuw areaal. Deze ingeschatte verbetering zit reeds in de kwantificering meegenomen. Aanvullend zal er voor een deel van de biotopen nog steeds een kwaliteitsopgave mogelijk zijn, die onder andere verband zal houden met drukfactoren zoals medegebruik (verstoring, onttrekking etc.). Voor vogels is door experts aangegeven dat er ten opzichte van de huidige situatie een toename van 50-100% van rustgebieden op het water en in het intergetijdengebied slikken en platen nodig is (van der Winden & Arts 2021). Ook dat zit reeds verwerkt in de kwantificering, waardoor de voorgestelde areaaltoename boven op deze kwaliteitsverbetering komt.
- Verder blijkt uit vele natuurdoelanalyses en ecologische evaluaties van de Natura 2000 gebieden in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding dat veel Natura 2000 doelen niet gehaald worden. Uit eigen analyse blijkt dat ca. 55% van alle Natura 2000 doelen niet behaald worden op dit moment. De eigen analyse is opgenomen in bijlage D van het hoofdrapport.

Tabel 1:

Prioritaire biotopen waarvoor in dit document een nadere inschatting in kwantificering is gemaakt.*

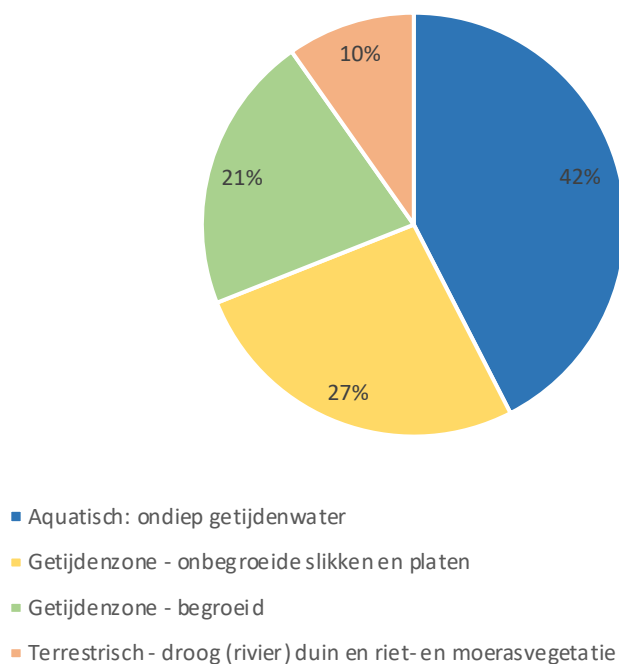
Aquatisch	Terrestrisch	Getijdenzone
Getijdenwater zoet (ondiep 0-3 m)	Droog duin (open)	Getijdenzone (kaal) droogvalduur 0-75%
Getijdenwater brak (ondiep 0-3 m)	Droog rivierduin (kaal/ grasland)	Getijdenzone (kaal) droogvalduur 75-100%
Getijdenwater zout (ondiep 0-3 m)		Getijdenzone grasland zilte pioniervegetatie (brak/zout)
Getijdenkreek zoet		Getijdenzone kwelder/schor
		Getijdenzone overstromingsgrasland (zoet)
		Getijdenzone (bos)
* Aanvullend is voor de overige biotopen een inschatting gemaakt, waarbij het met name gaat om riet- en moerasruigte omdat het belang hiervoor van de RMS-monding in het zoete gedeelte groot is (van Heusden et al. 2021, Van der Sluis et al. 2020).		

Tabel 2: Inschatting van de van benodigde toename (ha) van prioritaire biotopen vanuit ecologisch perspectief in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding ten behoeve van het ecologisch streefbeeld PAGW op basis van bestaande bronnen en expertoordeel*

Prioritaire biotopen Rijn-, Maas- en Scheldemonding	Toename in oppervlakte (ha) van het prioritaire biotoop	Toename in % ten opzichte van het oppervlakte van de grote wateren en N2000 areaal in dit gebied	Toename in % tov huidige situatie voor het prioritaire biotoop
Getijdenwater ondiep (<3m)	8.500-11.000	4	35 - 45
Zoet	0 - 250		0 - 5
Brak	1.750 - 2.750		270 - 420
Zout	6.750 - 8.000		35 - 40
Getijdenkreek zoet	2.000 - 2.500	1	65 - 80
Getijdenzone kaal - slikken en platen	5.000 - 10.000	2 - 4	25 - 50
droogvalduur 0-75%	4.000 - 8.000		20 - 45
droogvalduur 75-100%	1.000 - 2.000		50 - 100
Schorren	2.000 - 3.000	1	25 - 40
Getijdenzone grasland zilte pioniervegetatie (brak/zout)	750 - 1000		80 - 105
Getijdenzone kwelder/schor	1250 - 2000		20 - 30
Getijdenzone overstromingsgrasland (zoet) (grasgorzen)	500 - 1.000		45 - 95
Getijdenzone bos (ooibos)	2.500 - 3.000	1	110 - 135
Droog duin (open)	700 - 800	< 1	40 - 45
Droog rivierduin (kaal/grasland)	10 - 20	0	85 - 170
Overig (m.n. riet-moerasruigte)	1.500-2.500	1	45 - 75
Bandbreedte	23.000-34.000 ha**	9 - 14	

* Arcadis 2022, Baptist *et al.* 2007, Bekker & La Haye 2022, Bijlsma & Janssen 2022, Deggeller 2021, De Jong & van Maldegem 2010, Eertman 1997, Haas & Tosserams 2005, Janssen 2023ab, 2022ab, Maris *et al.* 2013, Projectdirectie ontwikkelingsschets Schelde-estuarium 2004, Schaminée *et al.* 2019, Simons *et al.* 2002, Smits *et al.* 2022, Sovon 2022, Tangelder *et al.* 2019, Taskforce Getij Grevelingen 2023, Troost *et al.* 2012, van den Bergh *et al.* 2003, Van der Hoek *et al.* 2014, Van der Winden & Arts 2021, Van Haperen 2009, Van Heusden *et al.* 2021, Van der Sluis *et al.* 2020, Van der Sluis *et al.* 2024, Vanhemelrijk & de Hoog 1996, Verdonshot *et al.* 2022, Vellila & Hamer 2024, Wijnhoven *et al.* 2023, Wijsman *et al.* 2018, Wijsman *et al.* 2022, Wolff 2023, Ysebaert *et al.* 2013a & 2013b, Ysebaert *et al.* 2016.

NB. Ten behoeve van de benodigde toename van de prioritaire biotopen kan gedacht worden aan systeemingrepen gericht op kwaliteitsverbetering van bestaande biotopen (bijvoorbeeld vermindering drukfactoren), omvorming van delen van de grote wateren richting de prioritaire biotopen en ingrepen gericht op uitbreidingen langs de grote wateren. Expertinschatting is dat ongeveer de helft gerealiseerd kan worden door omvorming van bestaande natuur/water en de helft daarbuiten. Deze inschatting zal middels nader ecologisch onderzoek, PAGW preverkenningen en regionale gebiedsprocessen uitgewerkt moeten worden. Ter indicatie: het totaal oppervlakte van de grote wateren is in het RMS gebied is ongeveer 250.000 hectare. Het huidige areaal van de prioritaire biotopen is indicatief 65.000 ha



Figuur 2: Verdeling over hoofdbiotopen van de opgave 23.000-34.000 ha natuur toe te voegen/om te vormen.

Daarnaast is het advies van experts dat het voor veel soorten, soortgroepen en bijbehorende biotopen van belang is dat er meer specifieke kustbroedvogelgebieden worden gemaakt en dat er meer rustgebieden worden ingesteld en gehandhaafd om de kwaliteit van bestaande gebieden te verbeteren. Deze inschatting is gebaseerd op het uitgangspunt om duurzame populaties in stand te houden (van der Winden & Arts 2021). De rustgebieden zijn nodig om negatieve effecten van drukfactoren als recreatie, maar ook bodemberoerende activiteiten zoals visserij te beperken. De rustgebieden voor de kenmerkende vogelsoorten van de delta liggen met name op het water en in het intergetijdengebied slikken en platen.

Het gaat hierbij om een toename van ca 25% kustbroedvogelgebieden ten opzichte van de huidige situatie en een toename in rustgebieden van 50-100% (van der Winden & Arts 2021). In deze kwantificering wordt hier niet verder op in gegaan. Onze inschatting is dat deze opgaven allemaal binnen kaders van dit streefbeeld (huidig areaal inclusief bovenstaande benodigde toename) gerealiseerd kan worden.

Tot slot is het uiteraard van belang dat het areaal van de prioritaire biotopen van deze kwantificering van goede kwaliteit is met voldoende rust en voedsel en dat deze bereikbaar is voor soorten en dat het geheel mogelijkheden biedt voor alle levensstadia die soorten in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding nodig hebben in hun levenscyclus.

3. Onderbouwing van de kwantificering per biotoop

Het maken van een kwantitatieve inschatting voor de benodigde biotopen (opgave) is gebaseerd op modellen, literatuur en expertkennis. Hierbij zijn historische referenties gebruikt, maar ook expertinschattingen bijvoorbeeld vanuit het (voormalig) Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG), de bouwstenen strategisch plan Natura 2000, andere streefbeelden en scenariostudies. Ook is er soms input vanuit modellen zoals LARCH beschikbaar. Omdat het onmogelijk is om aan te geven bij welk areaal een robuuste en veerkrachtige delta bereikt wordt, moet dit vooral worden gezien als een richting waaraan moet worden gedacht.

Door verschillende definities van biotopen en begrenzingen en verschillende inventarisatiemethodieken zijn de cijfers van de huidige biotopenkaart niet altijd één-op-één te vergelijken met de inschatting van aanwezig areaal van historische referenties.

Hieronder wordt een nadere onderbouwing van de prioritaire biotopen gegeven.

3.1 Getijdenwater ondiep (<3m permanente waterdiepte) (zout, brak en zoet) & Getijdenkreek zoet

De benodigde toename van getijdenwater ondiep en getijdenkreek zoet is 10.500 tot 13.500 hectare wat neerkomt op een toename van 35-45% ten opzichte van de huidige situatie van dit biotoop en 4% ten opzichte van het huidige areaal groot water en Natura 2000-gebied.

Historie en expertinschatting

Getijdenwater is water dat dagelijks tweemaal eb en vloed kent en een gemiddelde getijdenamplitude van ten minste 40 cm om van een echt getijdenlandschap te spreken (Tangelder *et al.* 2019), wat overigens niet wil zeggen dat een getijdenamplitude minder dan 40 cm geen meerwaarde kan hebben voor natuur.

Het areaal van getijdenwater (diep en ondiep) rond 2000 was circa 50.000 ha binnen de bestaande bekkens (exclusief Voordelta en Vlake van de Raan). Sinds 1950 is ongeveer 33% van de diepe getijdenwateren in de bekkens van de Rijn-, Maas- en Scheldemonding verdwenen. Met name in de Oosterschelde en de Westerschelde is hiervan nog een flink areaal aanwezig (Haas en Tosserams 2005). Dit geldt ook voor de Voordelta en Vlake van de Raan, waar circa 100.000 ha aanwezig is (eigen analyse biotopen 2025).

Specifiek kijkend naar ondiep getijdenwater (<3 m permanente waterdiepte) en zoete getijdekreeken in de huidige biotopenkaart dan komen we voor heel de RMS-monding uit op circa 25.000 ha, inclusief Voordelta en Vlake van de Raan.

Bij de ondiepe getijdenwateren (<3 m) blijkt de afname nog veel sterker in vergelijking met voor de Deltawerken (afname >50%). Dit komt onder andere doordat op bekkens het getijde is verdwenen (Grevelingenmeer, Veerse Meer, Volkerak-Zoommeer, Haringvliet, Hollands Diep, Markiezaat) alsook door inpolderingen en erosie van ondiepe delen (Eertman 1997).

Tabel 3: Overzicht indicatief areaal totaal getijdenwater (diep en ondiep) in 1950 en in 2000 (Haas en Tosserams 2005) en van alleen ondiep getijdenwater (Eertman 1997), exclusief Voordelta en Vlake van de Raan.

	Indicatie ontwikkeling areaal diep én ondiep getijdenwater	
	Areaal rond 1950 (ha)	Areaal rond 2000 (ha)
Haringvliet-Hollands Diep	9.960	0
Grevelingenmeer	7.885	0
Oosterschelde	24.470	25.420
Volkerak-Zoommeer	3.950	0
Veerse Meer	1.160	0
Westerschelde	20.610	20.090
Markiezaat	300	0
Biesbosch	3.210	100
Nieuwe Waterweg-Oude Maas	5.000	5.000
Totaal	76.545	50.510 (66% van 1950)

	Indicatie ontwikkeling areaal alléén ondiep getijdenwater	
	Areaal ca 1950 (ha)	Areaal ca 2000 (ha)
Haringvliet-Hollands Diep	2.000	0
Grevelingenmeer	3.550	0
Oosterschelde	5.380	5.000
Volkerak-Zoommeer	1.100	0
Veerse Meer	600	0
Westerschelde	4.450	2.800
Markiezaat	200	0
Biesbosch	1.000	100
Nieuwe Waterweg-Oude Maas	1.000	1.000
Totaal	19.280	8.900 (46% van 1950)

Ondiepe getijdenwateren en getijdenkreeken zijn belangrijke onderdelen van het ecosysteem. Zo zijn veel vogels van deze zone afhankelijk om te foerageren, alsook is het belangrijk voor vissoorten om te paaien en op te groeien en zijn dat de zones waar waterplanten en riffen kunnen floreren omdat zonlicht nog ver doordringt.

Experts hebben in 2021 een inschatting gemaakt welke aantallen vogels nodig zijn voor duurzame vogelpopulaties in de delta. Hierbij is een selectie van kenmerkende deltasoorten gemaakt (met name soorten van open water en intergetijdengebieden) (van der Winden & Arts 2021, zie tabel 4). Veel visetende vogels en benthosetende vogels hebben een herstelopgave voor een duurzame populatie. Dit betekent concreet dat een toename in areaal nodig is om voor deze soorten duurzame vogelpopulaties te realiseren. Daarnaast is een kwaliteitsverbetering van bestaand areaal ook noodzakelijk, waarbij vooral het tegen gaan van verstoring (recreatie, scheepvaart et cetera) en inperking van visserij (visserijvrije zones) noodzakelijk zijn (zie o.a. ook verschillende Natuurdoelanalyses zoals die van de Biesbosch; Provincie Noord-Brabant 2023 en Ecologische Evaluaties Deltawateren, bijvoorbeeld Oosterschelde; Heidinga *et al.* 2023).

Verder is in de Systeemopgave Rivieren de opgave neergelegd om ca 2.300 ha extra geulen en strangen te realiseren in de Biesbosch voor een robuust en veerkrachtig werkende hotspot Biesbosch (van Heusden *et al.* 2021, Van der Sluis *et al.* 2020).

Tot slot is er ook een inschatting gemaakt van de toename van zee en wad - waar het areaal voor ondiep getijdenwater ook onder valt - voor het behalen van de Natura 2000 doelen. Voor de Rijn-, Maas- en Scheldemonding gaat het in totaal dan om ca 15.000 ha, waarvan een deel dus ondiep getijdenwater zal zijn (Smiths *et al.* 2022). Recent zijn er door LNV ook bouwstenen opgesteld. Deze geven een wetenschappelijk advies over de opgave voor areaal van habitattypen en soorten in Nederland voor het behalen van de Natura 2000 doelen. Voor die van estuaria, waar ondiep getijdenwater deel toe behoort, valt te lezen dat landelijk ten minste een toename van 4.800 hectare nodig is (Wijnhoven 2023).

Kansen

Bij herstel van beperkt getijde in het Grevelingenmeer (40 cm) zoals voorgesteld door de Taskforce Getij Grevelingen (Taskforce Getij Grevelingen 2023) zal in dit bekken ca. 5.572 ha stilstaand zout water omgevormd worden tot ondiep getijdenwater (Wijsman *et al.* 2022). Bij het verder openen van de Haringvlietssluisen tot een getijde van 80 cm zal in dit gebied een deel (ca 1.000 ha) van het momenteel zoete ondiepe getijdenwater omgevormd worden naar brak en/of zout ondiep getijdenwater (Wijsman *et al.* 2018). Verder liggen er kansen in onder andere de Westerschelde (bij verbreding van het estuarium), Biesbosch (ontpoldering) en bij vele andere ontpolderingskansen langs de grote wateren. Met aanvullende maatregelen als suppleties is op meer plekken verondieping mogelijk.

Tabel 4: Huidige aantallen enkele kenmerkende niet-broedvogels en hun herstelopgave voor duurzame populaties waar de biotopen ondiep getijdenwater en slikken en platen de belangrijkste biotopen voor zijn (van der Winden & Arts 2021)

Soort	N2000 SOM	regiodoel gem	regiodoel MAX	Motivatie doel							Herstel %	F
				1	2	3	4	5	6	7		
Fuut	4405	5000	15000		X	X		X		X	40	1,4
Geoorde Fuut	1550	2000	7000		X	X	X			X	50	1,5
Dodaars	310	500	1300		X	X	X	(X)			38	1,4
Kuifduiker	36	90	300		X	X		X		X	60	1,6
Middelste Zaagbek	2740	3300	9000		X	X		X		X	33	1,3
Grote Zaagbek	30	150	800		X						38	1,4
Nonnetje	20	75	200		X						50	1,5
Kleine Zilverreiger	120	200	600	X						X	33	1,3
Dwerggans	geen	5	100					X		X	++	
Wilde Eend	35300	44000	90000		X	X	X	X		X	44	1,4
Smient	55120	55000	150000		X	(X)	X	X		X	47	1,5
Pijlstaart	3410	3300	10000		X	X		X		X	20	1,2
Zwarte Zee-eend	geen	2500	20000		X	X		X		X	90	1,9
Eider	2500	1500	6000		X		X	X			75	1,8
Topper	330	800	6000		X	X		X		X	98	2
Brilduiker	2690	3000	8000		X	X	X	X			50	1,5
Scholekster	35350	55000	100000		X	X	X			X	40	1,4
Kluut	1978	2000	4500		X	X				X	22	1,2
Kievit	12300	18000	70000		X		X			X	43	1,4
Bontbekplevier	1410	1200	5000		X	X				X	20	1,2
Strandplevier	150	250	800		X	X		X		X	88	1,9
Goudplevier	8620	8000	25000		X	(X)	X			X	40	1,4
Kanoet	9900	10000	25000		X	X	X	X		X	40	1,4
Tureluur	2640	4000	7000		X	(X)	X	X		X	29	1,3
Groenpootruiter	240	300	1600		X	(X)	X	X			56	1,6
Zwarte Ruiter	790	700	2300		X	(X)	X	X		X	83	1,8
Rosse Grutto	5750	6000	15000		X	X		X		X	33	1,3
Grutto	370	800	3500		X	X		X		X	57	1,6
Kemphaan	geen	300	1100		X		X	X			55	1,5
Zilvermeeuw	geen	16000	27000		X	X		X		X	??	

3.2 Getijdenzone kaal - slikken en platen

De benodigde toename van de getijdenzone kaal - slikken en platen is 5.000 tot 10.000 ha wat neerkomt op een toename van 25-50% ten opzichte van de huidige situatie van dit biotoop en 2-4% ten opzichte van het huidige areaal groot water en Natura 2000-gebied.

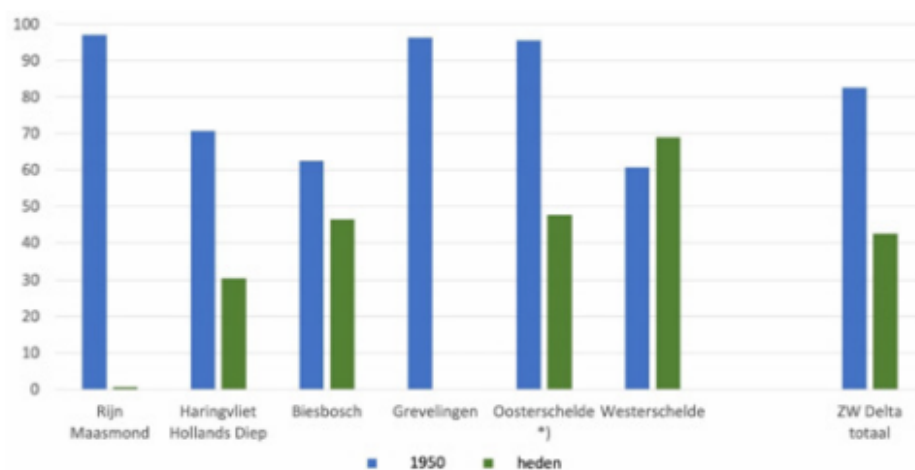
Historie en expertinschatting

Het gaat hier om slikken en platen die een gevarieerde droogvalduur hebben. Voor de biotopen is de indeling van de ecotopen van RWS aangehouden waardoor er onderscheid is gemaakt in een droogvalduur van 0-75% en van 75-100%.

Het huidige areaal is ca 20.000 ha. Sinds 1950 is ongeveer 50% van de slikken en platen in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding verdwenen. Afhankelijk van de studies gaat het dan om ca. 18.000-21.000 ha. (Haas en Tosserams 2005, Schaminée *et al.* 2019, Deggeller 2021, eigen analyse biotopen 2025). Voor 1950 zijn echter al vele tienduizenden hectares slikken en platen verdwenen, waaronder bijvoorbeeld bijna 19.000 ha door de aanleg van het Rotterdamse havengebied (Schaminée *et al.* 2019).

Tabel 5: Overzicht areaal slikken en platen in 1950 en in 2000 (Haas en Tosserams 2005).

	Indicatie ontwikkeling areaal slikken en platen	
	Areaal 1950 (ha)	Areaal 2000 (ha)
Haringvliet-Hollands Diep	3.760	400
Grevelingenmeer	6.320	0
Oosterschelde	11.770	10.825
Volkerak-Zoommeer	3.680	0
Veerse Meer	2.170	0
Westerschelde	8.740	8.320
Markiezaat	1.450	0
Biesbosch	3.770	700
Nieuwe Waterweg-Oude Maas	300	300
Totaal	41.960	20.545 (49% van 1950)



Figuur 3: Verandering in areaal intergetijdengebied (slikken, platen en schorren) van 1950 tot heden in de RMS-monding. Tussen 1900-1950 is ca. 20% verdwenen, vooral door de aanleg van polders. Na 1950 leiden de Deltawerken tot nog een 40% afname. Door teruggave van polders aan de natuur met estuariene invloed sinds de jaren 90 is er sprake van licht herstel (Schaminée et al 2019).

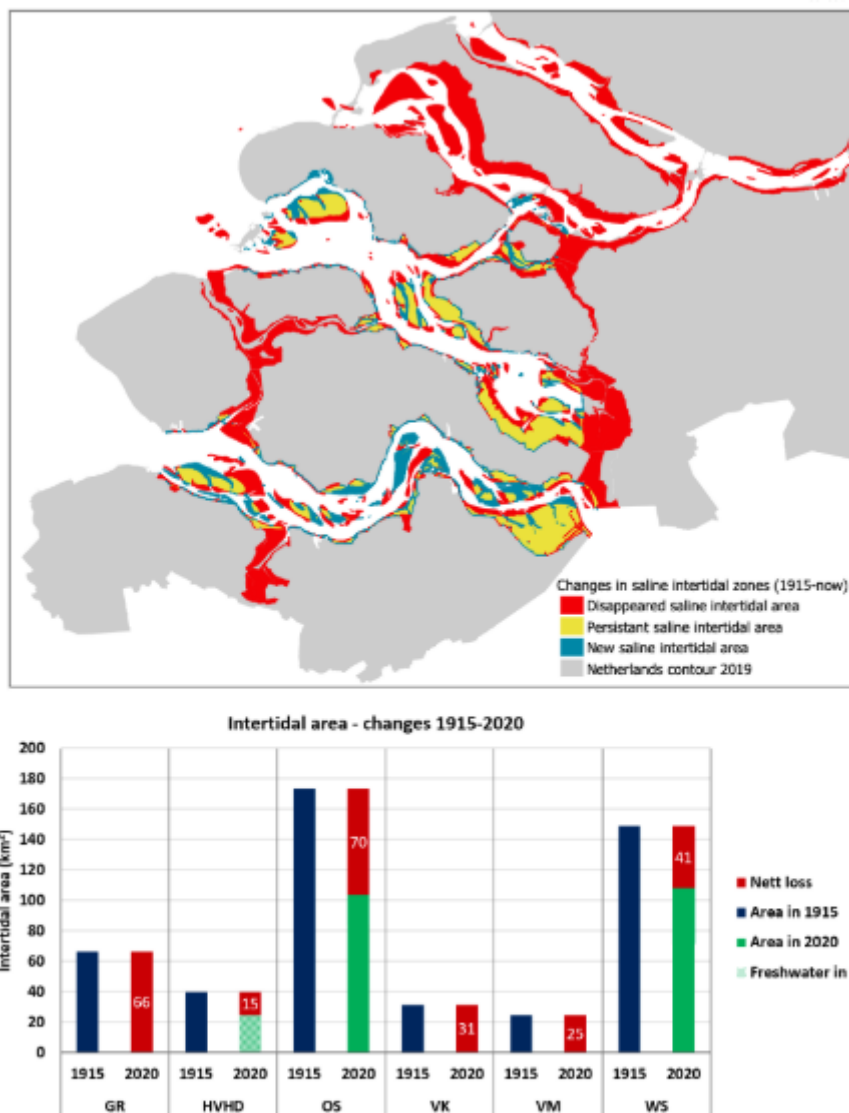


Figure 9. Differences in saline intertidal area between 1915 and the current state. In the map, intertidal area that has become freshwater influenced is marked “disappeared”. In the dammed and embanked areas, all saline intertidal area is gone. The majority of the new intertidal area developed in the Western Scheldt estuary.

Figuur 4: Verandering in intergetijdengebied in de RMS-monding (Deggeller 2021).

Experts hebben in 2021 een inschatting gemaakt welke aantallen vogels nodig zijn voor duurzame vogelpopulaties in de delta. Hierbij is een selectie van kenmerkende deltasoorten gemaakt (met name soorten van open water en intergetijdengebieden) (van der Winden & Arts 2021). De getijdenezone (kaal) - slikken en platen is voor veel soorten van groot belang (zie tabel 4). Dit betekent concreet dat een toename in areaal nodig is om voor deze soorten duurzame vogelpopulaties te realiseren, in de ordegrrootte van een toename van 50% ten opzichte van het huidige areaal. Daarnaast is een kwaliteitsverbetering van bestaand areaal ook noodzakelijk, waarbij vooral het tegen gaan van versterking (recreatie, scheepvaart et cetera) en inperking van visserij (visserijvrije zones) noodzakelijk zijn (zie o.a. ook verschillende Natuurdoelanalyses zoals die van de Biesbosch; Provincie Noord-Brabant 2023 en Ecologische Evaluaties Deltawateren, bv. Oosterschelde; Heidinga *et al.* 2023).

Voor de Westerschelde is eerder een areaal van 3.000 hectare genoemd als natuurherstelopgave. Het gaat hier zowel om platen en slikken als schorren, met name de laagdynamische delen (Maris *et al.* 2013, van den Bergh *et al.* 2003, Projectdirectie ontwikkelingsschets Schelde-estuarium 2004).

Recent zijn er door LVVN ook bouwstenen opgesteld. Deze geven een wetenschappelijk advies over de opgave voor areaal van habitattypen en soorten in Nederland voor het behalen van de Natura 2000 doelen. Voor die van estuaria, waar slikken en platen ook onder vallen, valt te lezen dat landelijk ten minste een toename van 4.800 ha nodig is (Wijnhoven 2023).

Tot slot is er ook een inschatting gemaakt van de toename van areaal van intergetijdengebied slikken en platen voor het behalen van de Natura 2000 doelen. Voor de Rijn-, Maas- en Scheldemonding gaat het dan om circa 5.500 ha. (Smiths *et al.* 2022).

Kansen

Bij herstel van beperkt getijde in het Grevelingenmeer (40 cm) zoals voorgesteld door de Taskforce Getij Grevelingen (Taskforce Getij Grevelingen 2023) zal in dit bekken ca 562 ha intergetijdengebied ontstaan (Wijsman *et al.* 2022). Dit kan overigens nog een stuk groter worden bij meer getijde (de Jong & van Maldegem 2010). Bij het verder openen van de Haringvlietsluizen tot een getijde van 80 cm zal in dit gebied ca 828 ha intergetijdengebied ontstaan, wat bij gebruik als een stormvloedkering nog meer toe zal nemen (Wijsman *et al.* 2018). Daarnaast is er een autonome toename van slikken en platen in de Voordelta door de toenemende verzanding met naar verwachting in 2030 een toename van circa 500-1.000 ha wat ook na 2030 nog iets oploopt (Arcadis 2022). Verder zal de toename moeten worden gezocht in en rondom de Westerschelde en Biesbosch, en moet het areaal in de Oosterschelde in stand gehouden worden.

Zonder aanpassing van oevers (uitgezonderd waterveiligheidswerken) en met *alleen* maar wegneming van de Deltawerken liggen de grootste kansen voor de ontwikkeling van intergetijdengebied (slikken en platen) in de noordelijke Delta (Ysebaert *et al.* 2013a, Ysebaert *et al.* 2013b) en Voordelta (Arcadis 2022). Met aanvullende maatregelen (ontpoldering, suppleties) is op meer plekken intergetijdengebied mogelijk, waaronder de Westerschelde (Maris *et al.* 2013).

3.3 Schorren

De benodigde toename van de schorren is 2.000 tot 3.000 hectare wat neerkomt op een toename van 25-40% ten opzichte van de huidige situatie van dit biotoop en 1% ten opzichte van het huidige areaal groot water en Natura 2000-gebied.

Historie en expertinschatting

Het gaat hier om schorren en kwelders die onder invloed staan van dagelijks getij, alsook de binnendijkse zilte en brakke graslanden onder invloed van (zoute tot brakke) kwel.

De analyse van Haas en Tosserams (2005) gaf ca 3.400 ha, maar sinds 2000 zijn er veel projecten geweest, onder andere binnendijks, om het areaal weer toe te laten nemen. Daarnaast zijn Haas en Tosserams (2005) alleen uitgegaan van schorren met getijde (maar wel zout en zoet, ook rietgorzen), terwijl wij hier een bredere afbakening van het biotoop neerzetten met ook binnendijkse zilte en brakke graslanden. Het huidige areaal wordt geschat op ca 7.500 ha (eigen analyse biotopen 2025).

Sinds 1950 is ongeveer 80% van de schorren in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding verdwenen (Haas en Tosserams 2005), voor die tijd zijn echter al 10.000den hectares ingepolderd, waaronder bijvoorbeeld bijna 10.000 ha door de aanleg van het Rotterdamse havengebied (Schaminée *et al.* 2019).

Voor de Westerschelde is eerder een areaal van 3.000 hectare genoemd als natuurherstelopgave. Het gaat hier zowel om platen en slikken als schorren, met name de laagdynamische delen (Maris *et al.* 2013, van den Bergh *et al.* 2003, Projectdirectie ontwikkelingsschets Schelde-estuarium 2004).

Recent zijn er door LNV ook bouwstenen opgesteld. Deze geven een wetenschappelijk advies over de opgave voor areaal van habitattypen en soorten in Nederland voor het behalen van de Natura 2000 doelen. Alleen al voor het behalen van de Natura 2000 doelen is een kwaliteitsverbetering en een uitbreiding van het areaal nodig (Janssen 2023a en 2023b, Janssen 2022a). Dit geldt onder andere ook voor een soort als de noordse woelmuis, die in dit biotoop voorkomt (Bekker & La Haye 2022) en dus zal profiteren van een toename in areaal schor.

Tabel 6: Overzicht areaal schor in 1950 en in 2000 (Haas en Tosserams 2005)

	Indicatie ontwikkeling areaal schorren	
	Areaal 1950 (ha)	Areaal 2000 (ha)
Haringvliet-Hollands Diep	3.160	0
Grevelingenmeer	375	0
Oosterschelde	640	575
Volkerak-Zoommeer	690	0
Veerse Meer	750	0
Westerschelde	3.520	2.520
Markiezaat	390	0
Biesbosch	7.210	0
Nieuwe Waterweg-Oude Maas	700	300
Totaal	17.435	3.395 (19% van 1950)

Kansen

Bij herstel van beperkt getijde in het Grevelingenmeer (40 cm) zoals voorgesteld door de Taskforce Getij Grevelingen (Taskforce Getij Grevelingen 2023) zal een klein beetje extra schor ontstaan, maar de kwaliteit van de bestaande schorren zal vooral verbeteren (Wijsman *et al.* 2022). Bij het verder openen van de Haringvlietsluizen tot een getijde van 80 cm zal in dit gebied enkele honderden hectares kunnen ontstaan (Wijsman *et al.* 2018). Een groot deel van de schortoenname zal moeten worden gezocht in de Westerschelde (Maris *et al.* 2013, van den Bergh *et al.* 2003, Projectdirectie ontwikkelingsschets Schelde-estuarium 2004).

3.4 Getijdenzone overstromingsgrasland (zoet) (grasgorzen)

De benodigde toename van de getijdenzone overstromingsgrasland (zoet) (grasgorzen) is 500 tot 1.000 hectare wat neerkomt op een toename van 45-95% ten opzichte van de huidige situatie van dit biotoop en 0,3% ten opzichte van het huidige areaal groot water en Natura 2000-gebied.

Historie en expertinschatting

Het gaat hier om zoete schorren, ook wel grasgorzen genoemd, die onder invloed staan van dagelijks getij. Een deel van deze biotopen hebben Haas en Tosserams (2005) onder de schorren gezet in hun vergelijking met de arealen in 1950 en 2000, zie ook bovenstaande alinea en tabel 6. Door de realisatie van de Haringvlietsluizen zijn grote arealen zoet getijdenschor verdwenen, met name in de Biesbosch, het Hollands Diep en het Haringvliet. Ook aanleg van de Rotterdamse Haven heeft honderden hectares doen verdwijnen. Inpolderingen in de 19^{de} en begin van de 20^e eeuw hadden eerder al duizenden hectares om zeep geholpen (Schaminée et al. 2019).

Door verschillende natuurontwikkelingsprojecten sinds 2000, zoals de Noordwaard, is hiervan ook een deel weer ontwikkeld, zij het met een kleinere getijdeslag (Wolff 2023). In de Systeemopgave Rivieren is de opgave neergelegd om ca. 100 ha extra nat grasland te realiseren in de Biesbosch voor een robuust en veerkrachtig werkende hotspot Biesbosch (van Heusden et al. 2021, Van der Sluis et al. 2020).

Recent zijn er door LNV ook bouwstenen opgesteld. Deze geven een wetenschappelijk advies over de opgave voor areaal van habitattypen en soorten in Nederland voor het behalen van de Natura 2000 doelen. Een soort als de noordse woelmuis, die in dit biotoop voorkomt, zal profiteren van een toename in getijdenzone overstromingsgrasland (Bekker & La Haye 2022).

Een belangrijk onderdeel van de zoete gorzen, zijn de riet- en biezen gorzen. Deze waren talrijker dan grasgorzen en zijn sterk afgenomen. Deze biotopen zullen we onder de overige biotopen (3.8) verder bespreken.

Kansen

Bij het verder openen van de Haringvlietsluizen tot een getijde van 80 cm zal in dit gebied enkele honderden hectare kunnen ontstaan (Wijsman et al. 2018). Dit werkt ook door tot in het Hollands Diep en de Biesbosch. Aanvullende maatregelen zoals ontpoldering of oeversuppleties (bijv. op locaties waar grasgorzen de afgelopen decennia zijn geërodeerd) bieden extra kansen.

3.5 Getijdenzone bos (ooibos)

De benodigde toename van de getijdenzone bos (ooibos) is 2.500 tot 3.000 hectare wat neerkomt op een toename van 110-135% ten opzichte van de huidige situatie van dit biotoop en 1% ten opzichte van het huidige areaal groot water en Natura 2000-gebied.

Historie en expertinschatting

Voor 1950 zijn al vele hectares ooibos verdwenen, waaronder bijvoorbeeld ca. 2.500 ha door de aanleg van het Rotterdamse havengebied (Schaminée et al. 2019). Momenteel komt er ongeveer 2.300 ha ooibos voor in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding.

In de Systeemopgave Rivieren is de opgave neergelegd om ca. 2.600 ha extra ooibos te realiseren in de Biesbosch voor een robuust en veerkrachtig werkende hotspot Biesbosch (van Heusden et al. 2021, Van der Sluis et al. 2020).

Recent zijn er door LNV ook bouwstenen opgesteld. Deze geven een wetenschappelijk advies over de opgave voor areaal van habitattypen en soorten in Nederland voor het behalen van de Natura 2000 doelen. Voor die van vochtige alluviale bossen valt te lezen dat er een uitbreiding van het areaal en een verbetering van de kwaliteit nodig is binnen de Rijn-, Maas- en Scheldemonding (Bijlsma & Janssen, 2022).

Tot slot is er een inschatting gemaakt van de toename van areaal van ooibos voor het behalen van de Natura 2000 doelen. Voor de Rijn-, Maas- en Scheldemonding gaat het dan om ca. 1.100 ha. (Smiths *et al.* 2022).

Kansen

Bij het verder openen van de Haringvlietsluizen tot een getijde van 80 cm zal met name in het Hollands Diep en de Biesbosch ruimte ontstaan voor een kwaliteitsverbetering van dit biotoop. Aanvullende maatregelen zoals ontpoldering of suppleties bieden extra kansen en kan goed samengaan met de Bossenstrategie van het ministerie van LVVN om meer nieuw bos te creëren in Nederland.

3.6 Droog duin (open)

De benodigde toename van droog duin (open) is 700 tot 800 hectare wat neerkomt op een toename van 40-45% ten opzichte van de huidige situatie van dit biotoop en 0,3% ten opzichte van het huidige areaal groot water en Natura 2000-gebied.

Historie en expertinschatting

Momenteel gaat het om ongeveer 1.900 ha open duingebied in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding. Door inplanting met helm en bomen, vastlegging van de basiskustlijn, bebouwing en successie door stikstofdepositie is er een aanzienlijk areaal open duin de afgelopen decennia verdwenen (van Haperen 2009, Natuurdoelanalyses duingebieden).

Er is een inschatting gemaakt van de toename van areaal van duin voor het behalen van de Natura 2000 doelen. Voor de Rijn-, Maas- en Scheldemonding gaat het dan om ca. 780 ha. (Smiths *et al.* 2022). Een aanzienlijk deel hiervan is bedacht in bestaand natuurgebied dat omgevormd wordt naar open duin. De LNV bouwstenen welke een wetenschappelijk advies geven over de opgave voor areaal van habitattypen en soorten in Nederland voor het behalen van de Natura 2000 doelen geven eveneens aan dat een kwaliteitsverbetering en een uitbreiding van het areaal nodig, met name H2130 Grijs Duin (Janssen & Mathijssen 2023).

Kansen

Er liggen in alle duingebieden kansen om delen die zwaar verruigd zijn, of volgelopen met bos en struweel, om te vormen naar meer open duin (bijvoorbeeld Schouwen, Goeree, Voorne). Daarnaast zijn er door de aanzanding bij Goeree en met name Voorne kansen voor uitbreiding van duingebied.

3.7 Droog rivierduin (kaal/grasland)

De benodigde toename van droog rivierduin (kaal/grasland) is 10 tot 20 hectare wat neerkomt op een toename van 85-170% ten opzichte van de huidige situatie van dit biotoop en 0,01% ten opzichte van het huidige areaal groot water en Natura 2000-gebied.

Historie en expertinschatting

Droog rivierduin (stroomdalgrasland) is zeer schaars in Nederland. Enkele van de best ontwikkelde stroomdalgraslanden van Nederland liggen in de Sliedrechtse Biesbosch. Momenteel gaat het om ca. 11 hectare. Gebrek aan dynamiek, verstening van oevers en het wegbaggeren van zand voorkomt dat dit areaal kan toenemen (Provincie Noord-Brabant 2023).

Er is een inschatting gemaakt van de toename van areaal van droog rivierduin voor het behalen van de Natura 2000 doelen, voor de Rijn-, Maas- en Scheldemonding gaat het dan om ca. 20 ha. (Smiths *et al.* 2022). In de Systeemopgave Rivieren is de opgave neergelegd om ca. 200 ha extra droog grasland te realiseren in de Biesbosch voor een robuust en veerkrachtig werkende hotspot Biesbosch (van Heusden *et al.* 2021, Van der Sluis *et al.* 2020). Droog rivierduin is onderdeel van droog grasland.

Recent zijn er door LNV ook bouwstenen opgesteld. Deze geven een wetenschappelijk advies over de opgave voor areaal van habitattypen en soorten in Nederland voor het behalen van de Natura 2000 doelen. Voor die van stroomdalgraslanden valt te lezen dat er een uitbreiding van het areaal en een verbetering van de kwaliteit nodig is binnen de Rijn-, Maas- en Scheldemonding (Janssen 2022b).

Kansen

Er liggen kansen in met name de Biesbosch, de recente ontpolderingen dragen daar al aan bij en toekomstige ontpolderingen bieden extra kansen. Ook kan bestaand areaal wat nu niet meer voldoet in kwaliteit toenemen in de Biesbosch.

3.8 Riet-moerasruigte

De benodigde toename van riet- en moerasruigte is 1.500 tot 2.500 hectare wat neerkomt op een toename van 45-75% ten opzichte van de huidige situatie van dit biotoop en 0,8% ten opzichte van het huidige areaal groot water en Natura 2000-gebied.

Historie en expertinschatting

Voor 1950 zijn vele hectares riet- (en biezenvelden) verdwenen, waaronder bijvoorbeeld ca. 4.000 ha door de aanleg van het Rotterdamse havengebied (Schaminée *et al.* 2019). Vanaf 1930 zijn biezen en (water)riet in de Biesbosch, de Oude Maas, Haringvliet en Hollands Diep met duizenden hectares afgenomen. Deels door oevererosie, deels zijn de rietgorzen verruigd (met o.a. exoten als reuzenbalsemien en late guldenrode) door o.a. afname van het getij (Vanhemelrijk & de Hoog 1996, Terlouw *et al.* 2020). Riet- en moerasruigte is een belangrijk onderdeel van met name de zoete getijdenwateren, waar soorten als roerdomp, Noordse woelmuis en blauwborst zich thuis voelen (van der Sluis *et al.* 2024). Daarnaast is het biotoop een belangrijke leverancier van organische stoffen aan de rest van de delta, mits deze bestaan uit gradueel aflopende oevers en de organische stoffen door dynamiek uitgewisseld kan worden en niet ophoopt in de rietvelden. Het streefbeeld zet in op deze versterking (Verdonschot *et al.* 2022).

In de Systeemopgave Rivieren is de opgave neergelegd om ca. 1.800 ha extra riet- en moerasruigte te realiseren in de Biesbosch voor een robuust en veerkrachtig werkende hotspot Biesbosch (van Heusden *et al.* 2021, Van der Sluis *et al.* 2020).

Kansen

Bij het verder openen van de Haringvlietssluizen tot een getijde van 80 cm zal in de lijn Haringvliet-Hollands Diep en Biesbosch hier flinke arealen kunnen ontstaan (Wijsman *et al.* 2018), maar met name erosie en dynamiek door scheepvaart kan hier beperkend in zijn. Aanvullende maatregelen zoals ontpoldering of suppleties bieden extra kansen.

Bijlage 1: Referenties uitwerking kwantificering

- Arcadis. 2022. *Onderzoek aanzanding kust Haringvlietmonding. Achtergrondrapport toekomstige morfologische ontwikkelingen, effecten waterveiligheid, ecologie, economie en leefbaarheid.* Arcadis, Rotterdam.
- Baptist, M.J., de Mesel, I.G., Stuyt, L.C.P.M., Henkes, R., De Molenaar, H., Wijsman, J.W.M., Dankers, N. & Kimmel, V. 2007. *Herstel van estuariene dynamiek in de zuidwestelijke Delta* Rapport C119/07. IMARES.
- Bekker, D. & La Haye, M. 2022. *Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. Soort 1340 Noordse Woelmuis.* Zie: <https://www.synbiosys.alterra.nl/bouwstenen/>
- Bijlsma, R.J. & Janssen, J. 2022. *Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. H91Eo Vochtige alluviale bossen.* Zie: <https://www.synbiosys.alterra.nl/bouwstenen/>
- Deggeller, T. 2021. *Intertidal area in the Dutch Southwest Delta: Changes in the past century, and strategies for conservation.* Internship report, World Wide Fund for Natura NL, Utrecht University.
- De Jong, D.J. & van Maldegem, D. 2010. *Invloed getij op oevers Grevelingen Meer: huidige ontwikkeling en prognoses voor scenario's T50, T70 en T100.* Rijkswaterstaat.
- Eertman, R.M.N. 1997. *Veranderingen in estuariene ecotopen in de delta.* Rijksinstituut voor Kust en Zee (RWS, RIKZ). NIOO-CEMO rapport 1997-01. Werkdocument RIKZ/AB-96.803x.
- Haas, H.A. & Tosserams, M. 2005. *Estuariene dynamiek in de Delta.* Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ, Werkdocument RIKZ/ZDO/2005.800w
- Heidinga, D., Brekelmans, A.C.P., Schilt, B., Versloot, F. & Marijt, M. 2023. *Ecologische evaluatie Natura 2000-beheerplannen – Oosterschelde.* Rijkswaterstaat en Witteveen+Bos. Utrecht.
- Janssen, J. 2022a. *Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. H1320 Slijkgrasvelden.* Zie: <https://www.synbiosys.alterra.nl/bouwstenen/>
- Janssen, J. 2022b. *Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. H6120.* Zie: <https://www.synbiosys.alterra.nl/bouwstenen/Stroomdalgraslanden>.
- Janssen, J. 2023a. *Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. H1310 Zilte pionierbegroeiingen.* Zie: <https://www.synbiosys.alterra.nl/bouwstenen/>
- Janssen, J. 2023b. *Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. H1330 Zilte graslanden.* Zie: <https://www.synbiosys.alterra.nl/bouwstenen/>
- Janssen, J.A.M., Bijlsma, R.J. & Schimdt, A.M. 2023. *Toelichting op de bouwstenen voor habitattypen en HR-sorten – ten behoeve van de actualisatie van het Natura 2000 doelensysteem.* Wageningen, Wageningen Environmental Research.
- Janssen, J. & Mathijssen, P. 2023. *Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. H2130 Grijze Duinen.* Zie: <https://www.synbiosys.alterra.nl/bouwstenen/>
- Maris, T., Wijnhoven, S., van Damme, S., Beauchard, O., van den Bergh, E. & Meire, P. 2013. *Referentiematrices en ecotooppervlaktes.* Ecobe 013-R156.
- Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality. 2006. *Natura 2000 targets document. Setting conservation objective for the Natura 2000 network in the Netherlands.* The Hague.
- PBL. 2013. *Samenhang in de Zuidwestelijke Delta. Naar een vitale, veerkrachtige en veilige delta.* Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag.
- Projectdirectie ontwikkelingsschets Schelde-estuarium. 2004. *Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium.* Besluiten van de Nederlandse en Vlaamse regering.
- Provincie Noord-Brabant. 2023. *Natuurdoelanalyse Biesbosch.* Arcadis
- Schaminée, J.H.J., Janssen, J.A.M., Kwak, R., Litjens, G.J.J.M., Mulder, J.P.M., Roels, B., Smith, S.R., Walles, B., van Winden, A. Winter, H.V. & Ysebaert, T. 2019. *Biodiversiteit in de Zuidwestelijke Delta.* Wageningen Environmental Research, Rapport 2942.
- Simons, H.E.J., Koomen, A.J.M. & Jesse, P. 2002. *Streefbeeld natuur Rijn-Maasmonding.* Werkdocument 2002.024X. RIZA, Alterra.
- Smits, N., Foppen, R., Janssen, J., Mathijssen, P., Schmidt, A., Sitters, J., Pouwels R., Schaminée, J. & Vogels, R. 2022. *Notitie Benodigde oppervlakte extra natuur voor de Natura 2000-doelen, een quick scan.* LNV
- Sovon. 2022. *Bouwstenen voor het Strategisch Plan Natura 2000: factsheets van vogelsoorten die betrokken zijn bij de instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebieden.* Sovon-rapport 2022/92. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

- Tangelder, M., Ysebaert, T., Wijsman, J., Janssen, J., Mulder, I., Nolte, A., Stolte, W., van Rooijen, N., van den Boogaart, L., Arts, F., Hoekstein, M., Sluiter, M., van der Jagt, H., & Kaardinaal, E. 2019. *Ecologisch onderzoek Getij Grevelingen: Onderzoek naar de historische ontwikkeling van het watersysteem en inschatting van de autonome ontwikkeling vergeleken met getijscenario's en effecten op Natura 2000-soorten en habitats bij gedempt getij*. Wageningen Marine Research rapport; No. Co89/19. Wageningen Marine Research.
- Taskforce Getij Grevelingen. 2023. *Kiezen voor systeemherstel? Rijkswaterstaat Zee & Delta*.
- Terlouw, S., de Jong, A., Haan, R., Gebuis, H. & Jaquet, R. 2020. *Avifauna van de Biesbosch: meer dan een eeuw vogelveranderingen*. Stichting Natuur- en Vogelwacht Biesbosch, Strix Uitgeverij, Dordrecht.
- Terlouw, S., Wolff, E., Baars, L., de Kluijver, A., & Jentink, R. 2023. *Streefbeeld RMS monding Inzicht in huidige voorkomen biotopen*.
- Troost, K., Tangelder, M. van den Ende, D. & Ysebaert, T.J.W. 2012. *From past to present: biodiversity in a changing delta*. Wageningen, Statutory Research Tasks Unit for Nature & the Environment. WOT Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 317.
- Van den Bergh, E., van Damme, S., Graveland, J., de Jong, D.J., Baten, I. & Meire, P. 2003. *Voorstel voor natuurontwikkelingsmaatregelen ten behoeve van de Ontwikkelingsschets 2010 voor het Schelde-estuarium: op basis van een ecosysteemanalyse en verkenning van de mogelijke maatregelen om het streefbeeld natuurlijkheid van de Lange Termijn Visie te bereiken*. Werkdocument RIKZ.
- Van der Hoek, D.C.J., Vonk, M., & Kuiper, R. 2014. Verkenning van ecologische potenties in de Zuidwestelijke Delta bij verschillende inrichtingsopties. *De Levende Natuur*, 115, 172-176.
- Van der Winden & Arts 2021 *Actieplan Deltanatuur. Streefaantallen voor duurzame vogelpopulaties in de ZWD*.
- Van Haperen, A.M.M. 2009. *Een wereld van verschil: landschap en plantengroei van de duinen op de Zeeuwse en Zuid-Hollandse Eilanden*. Proefschrift Wageningen Universiteit.
- Van Heusden, W., Sluiter, H., Tijnagel, M., Vercrujse, W. & Zuidhof, A. 2021. *Ecologische systeemopgave PAGW-rivieren – naar klimaatbestendige robuuste riviernatuur in 2050*. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, Rijkswaterstaat en Staatsbosbeheer.
- Van der Sluis, T., Pedrol, B., Woltjer, I., van Elburg, E., & Maas, G., 2020. *Uitwerking PAGW Natuuropgave Hotspots Grote Rivieren: eindrapport*. Wageningen Environmental Research, Rapport 3031
- Van der Sluis, T., van der Graft-van Rossum, J.G.M., van Eupen, M. en van Haren, C. 2024. *Verkenning systeemopgave PAGW Biesbosch Rijn-Maasmonding. Pilot met inzet van LARCH*. Wageningen Environmental Research, Wageningen.
- Vanhemelrijk, J.A.M. & de Hoog. 1996. *Watersysteemverkenningen 1996, studie naar ecologische ontwikkelingsrichtingen. Amoebe's Benedenrivierengebied*. RIZA
- Velilla, E. & Hamer, A. 2025. *Onderwaternatuur in de Rijn-Maas-Scheldemonding: Literatuurstudie ter onderbouwing van het streefbeeld voor een veerkrachtige en robuuste natuur CONCEPT VERSIE*. Wageningen, Wageningen Marine Research, Wageningen Marine Research rapport.
- Verdonschot, R.C.M., De Vries, J., Van der Lee, G.H., Bakker, A., Van Noord, A.-M., Verdonschot, P.F.M., 2022. *Verbrede blik op het voedselweb en ecologisch functioneren van de Nederlandse grote wateren; Verkenning van de rol die het achterland speelt bij het ecologisch functioneren van het IJsselmeergebied aan de hand van stofstromen. Deel I: Theoretisch kader en casestudie IJssel-Vechtdelta*. Wageningen, Wageningen Environmental Research.
- Wijnhoven, S. In samenwerking met Janssen, J., Baptist, M., Bos, O., Escaravage, V. en Jongbloed, R. 2023. *Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000. H1130 Estuaria*. Zie: <https://www.synbiosys.alterra.nl/bouwstenen/>
- Wijsman, J., Escaravage, V., Huismans, Y., Nolte, A., van der Wijk, R., Wang, Z. B., & Ysebaert, T. 2018. *Potenties voor herstel getijdenatuur in het Haringvliet, Hollands Diep en de Biesbosch*. Wageningen Marine Research rapport; No. Co08/18.
- Wijsman, J.W.M., Tangelder, M., Hamer, A., Janssen, J.A.M., van Rooijen, N.M. & Hoekstein, M. 2022. *Ecologische effecten veranderd peilbeheer Grevelingen*. Wageningen Marine Research Co66/22A
- Wolff, E. 2023. *Characteristics and measures for an ecologically resilient Biesbosch Rhine-Meuse estuary*.
- Ysebaert, T., Tangelder, M., & Wijsman, J. 2013b. *Samenhang in de Delta; ontwikkelingsvarianten voor de Zuidwestelijke Delta, deel 2*. Imares rapport C159/13.
- Ysebaert, T., Tangelder, M., Wijsman, J. & Troost, K. 2013a. *Samenhang in de Delta; ontwikkelingsvarianten voor de Zuidwestelijke Delta, deel 1*. Imares rapport Co73/13.

- Ysebaert, T., van der Hoek, D.J., Wortelboer, R., Wijsman, J.W., Tangelder, M., & Nolte, A. 2016. Management options for restoring estuarine dynamics and implications for ecosystems: A quantitative approach for the Southwest Delta in the Netherlands. *Ocean & Coastal Management*, 121, 33-48.

Bijlage D: Analyse Natura 2000 doelbereik, knelpunten en benoemde systeemmaatregelen

1. Inleiding

Binnen het gehele gebied van de Rijn-, Maas- en Scheldemonding liggen een groot aantal Natura 2000-gebieden. In eerste instantie is er een analyse gemaakt om het doelbereik van de Natura 2000-doelen te bepalen. Daarna zijn de documenten gescand op welke knelpunten benoemd zijn en maatregelen worden voorgesteld om die knelpunten op te heffen om tot doelbereik te kunnen komen. Hierbij is specifiek gekeken naar systeemmaatregelen.

Tabel 1: Overzicht van de Natura 2000-gebieden gelegen in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding. Van de dikgedrukte gebieden, de grote wateren zelf, worden in hoofdstuk 3 de knelpunten en oplossingsrichtingen besproken.

Biesbosch	Oude Maas
Boezems Kinderdijk	Oudeland van Strijen
Canisvliet	Solleveld & Kapittelduinen
Donkse Laagten	Uiterwaarden Lek
Duinen Goeree & Kwade Hoek	Veerse Meer
Grevelingen	Vlakte van de Raan
Groote Gat	Vogelkreek
Haringvliet	Voordelta
Hollands Diep	Voornes Duin
Kop van Schouwen	Westerschelde & Saeftinghe
Krammer-Volkerak	Yerseke en Kapelse Moer
Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem	Zoommeer
Manteling van Walcheren	Zouweboezem
Markiezaat	Zwin en Kievittepolder
Oosterschelde	

Om te bepalen in hoeverre Natura 2000-doelen gehaald worden is gekeken naar: de actuele telgegevens van broedvogels en niet-broedvogels (in sovon.nl); het rapport 'Analyse Natura 2000 doelbereik Getij Grevelingen'; de ecologische evaluaties beheerplannen van Rijkswaterstaat, de natuurdoelanalyses van de Provincies en het betreffende Natura 2000-beheerplan. Slechts een enkele keer was er geen oordeel te vinden in deze stukken en is daarom een expertoordeel gegeven.

2. Doelbereik Natura 2000

Het doelbereik per Natura 2000 gebied is hieronder weergegeven. In groen wordt het percentage van doelen die bereikt zijn weergegeven, in rood het percentage van de doelen die niet bereikt zijn. Uit deze figuur blijkt dat de Natura 2000-doelen in de Rijn-, Maas-, en Scheldemonding veelal niet worden gehaald. Voor bepaalde doelen is er sprake van achteruitgang. Doelsoorten die het bijzonder slecht doen, zijn onder andere de Noordse woelmuis, trekvisen zoals de elft, fint, rivierprik, zeebek en zalm. Tevens scoren slecht: broedvogelsoorten van met name pioniersituaties zoals strandplevier, bontbekplevier en kluut, maar ook moerasbroedvogels als blauwborst en bruine kiekendief. Verder vele niet-broedvogelsoorten zoals de smient, wilde eend, geoorde fuut, scholekster en rosse grutto. Het doelbereik is slecht van de habitattypen: schorren, zilte pionierbegroeiingen, grijze duinen en getijdenbossen.

Specifiek kijken naar de grote wateren, dan scoren ze niet *allemaal* even slecht, er is een range van 25% voor het Zoommeer en 71% voor de Vlake van de Raan. Ook voor wat betreft de oorzaken zijn er wel verschillen per gebied. Enkele oorzaken in algemene zin worden hieronder kort weergegeven.

Inrichting en beheer

Bij inrichting moet worden gedacht aan waterstaatswerken uit het verleden die hebben geleid tot verlies aan natuurlijke processen; tot het verlies aan (voldoende areaal van) kenmerkende leefgebieden; en tot beperkte verbinding tussen de onderdelen van het hoofdwatersysteem en direct aangrenzende regionale wateren. Om deze oorzaak weg te nemen zijn systeemingenrepen nodig. Het beheer is voor een deel gericht op toegankelijkheid voor de scheepvaart, beschikbaarheid van zoetwater of de waterveiligheid. Voor natuur heeft dit beheer vaak negatieve gevolgen.

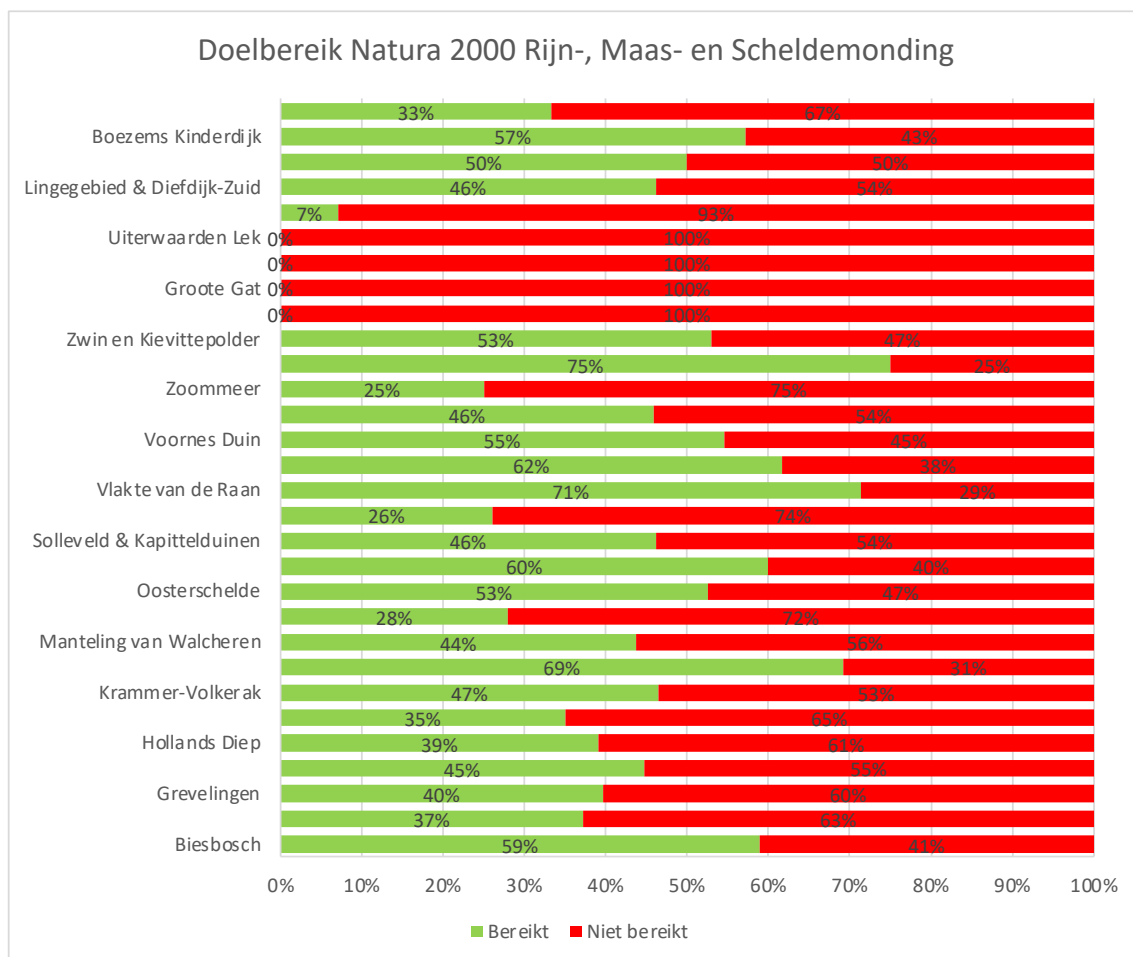
Gebruik

De mogelijkheden voor doelrealisatie worden ook beperkt door het gebruik door visserij (onttrekking en verstoring), scheepvaart (oevererosie), recreatie (verstoring), het agrarisch gebruik in aangrenzende gebieden met uitstroom van nutriënten, stikstofuitstoot, pesticiden en effecten op de waterhuishouding en vervuiling van stoffen vanuit huishoudens (medicijnresten) en de industrie (zoals PFAS en zware metalen).

Milieucondities

Tot slot dienen er passende milieucondities te zijn. Voor een goede waterkwaliteit is het van belang dat minimaal aan de doelen van de Kaderrichtlijn Water (KRW) wordt voldaan. Stikstofdepositie is een relatief klein probleem in het hoofdwatersysteem, maar speelt in de duinen nadrukkelijker.

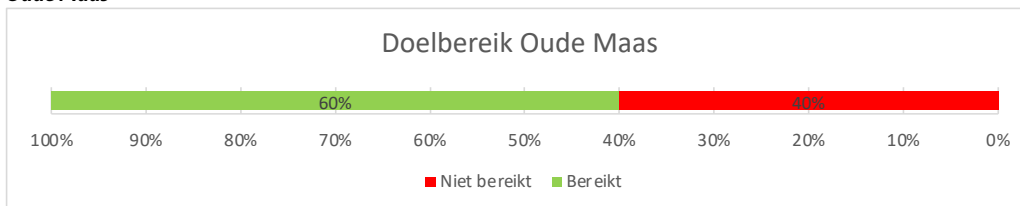
Figuur 1: Doelbereik Natura 2000 per gebied in de Rijn-, Maas- en Scheldemonding. Weergegeven is het percentage van de doelen die bereikt (groen) of niet bereikt (rood) zijn.



3. Beknopte beschrijving per deelgebied (focus op de Grote Wateren)

Hieronder wordt kort per deelgebied de belangrijkste knelpunten uit deze documenten benoemd en worden de belangrijkste maatregelen in een paar zinnen samengevat. Tevens wordt het Natura 2000-doelbereik weergegeven. De belangrijkste knelpunten en maatregelen worden alleen weergegeven voor de grote wateren zelf.

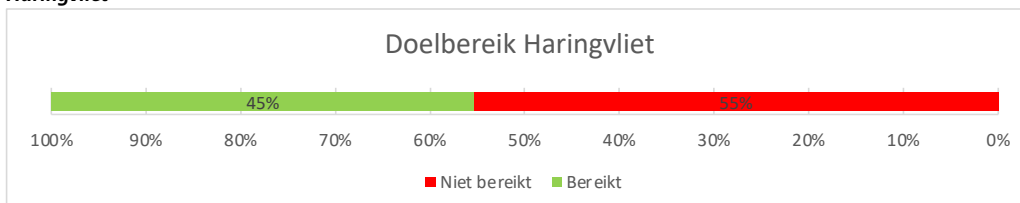
Oude Maas



Knelpunten die genoemd worden zijn o.a. gebrek aan dynamiek, erosie, te harde oevers (steenbestortingen), verdroging en exoten.

Een belangrijke systeemmaatregel die genoemd wordt is het uitbreiden van de opening in de Haringvlietsluizen. Daarnaast maatregelen zoals het vergroten van de dynamiek, versterking van het verbinden van leefgebieden, meer natuurlijke oevers/graduele oeverzones en het toevoegen van leefgebied. Verder nog maatregelen zoals exotenbeheer, monitoring en onderzoek, het tegengaan van erosie (m.n. door scheepvaart) en het opspuiten van eilanden.

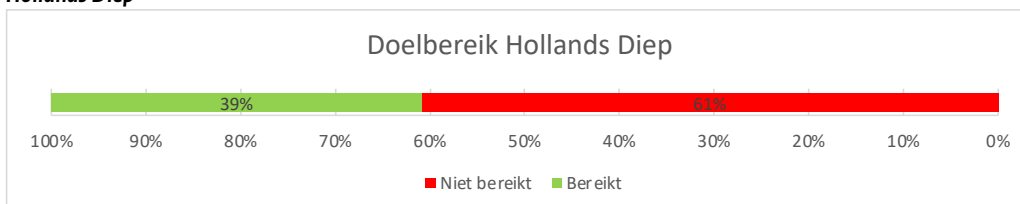
Haringvliet



Knelpunten die genoemd worden zijn o.a. gebrek aan dynamiek, exoten, barrières (kunstwerken), verstoring, successie, onnatuurlijk peilbeheer, visserij en predatie.

Een belangrijke systeemmaatregel die genoemd wordt is het uitbreiden van de opening in de Haringvlietsluizen. Daarnaast maatregelen zoals meer natuurlijke oevers/graduele oeverzones en het toevoegen van leefgebied. Verder nog maatregelen zoals exotenbeheer, monitoring en onderzoek, rust en handhaving, sluisbeheer en visserijvrije zones.

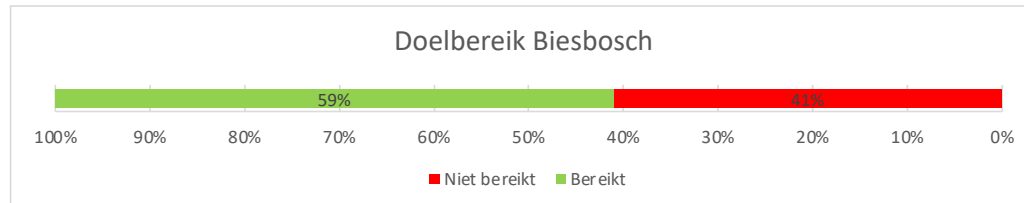
Hollands Diep



Knelpunten die genoemd worden zijn o.a. gebrek aan dynamiek, barrières (kunstwerken), verdroging en exoten.

Een belangrijke systeemmaatregel die genoemd wordt is het uitbreiden van de opening in de Haringvlietssluis. Daarnaast maatregelen zoals het vergroten van de dynamiek, versterking van het verbinden van leefgebieden, verbeteren leefgebieden en realisatie verbinding Haringvliet en Voordelta via het Zuiderdiep. Verder nog maatregelen zoals exotenbeheer, monitoring en onderzoek, het tegengaan van erosie (m.n. door scheepvaart) en het opspuiten van eilanden.

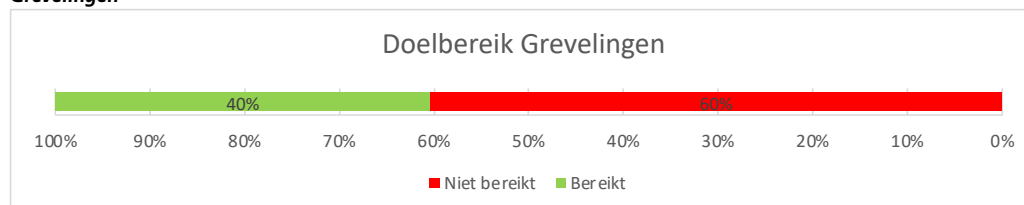
Biesbosch



Knelpunten die genoemd worden zijn o.a. gebrek aan dynamiek, exoten, barrières (kunstwerken), verstoring, successie, visserij, PFAS en andere toxische stoffen, verzuivering en stikstofdepositie.

Een belangrijke systeemmaatregel die genoemd wordt is het uitbreiden van de opening in de Haringvlietssluis. Daarnaast maatregelen zoals meer natuurlijke oevers/graduele oeverzones, vergroten van de dynamiek, verbinden watersystemen, sedimentbeheer en het toevoegen van leefgebied. Verder nog maatregelen zoals exotenbeheer, monitoring en onderzoek, rust en handhaving, maaibeheer, cyclische beheer, terugzetten van struweel en reductie van stikstofdepositie.

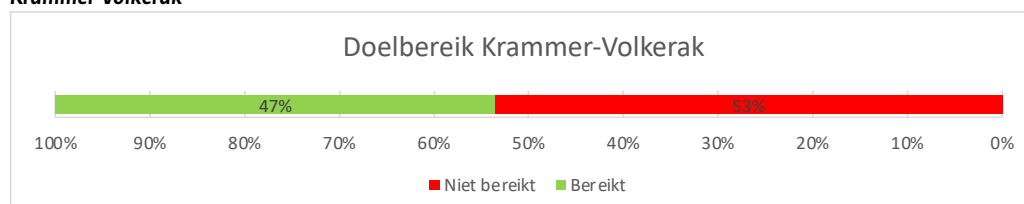
Grevelingen



Knelpunten die genoemd worden zijn o.a. gebrek aan dynamiek, verstoring, waterkwaliteit, verzuivering, verstuiving en vergrazing, draagkracht/voedsel en predatie.

Een belangrijke systeemmaatregel die genoemd wordt is de herintroductie van gedempt getij middels een doorlaat in de Brouwersdam. Daarnaast maatregelen zoals het verbeteren van leefgebieden, toevoegen van leefgebieden, meer dynamiek toestaan zoals springtij, herstellen van kreken, meer natuurlijke oevers/graduele oeverzones en herstel/aanleg van onderwaterbiotopen. Verder nog maatregelen zoals rust en handhaving, isolatie van leefgebieden, reductie van de stikstofdepositie, opspuiten van eilanden, maaien en afvoeren en monitoring en onderzoek.

Krammer-Volkerak

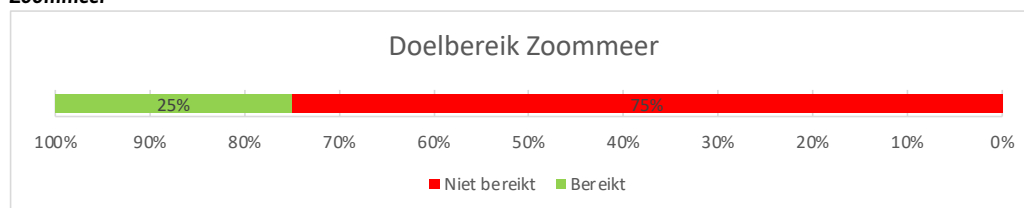


Doordat de Natura 2000-doelen nog niet definitief zijn aangewezen en de aanwezige waarden nog representatief zijn voor een oude en de nieuwe situatie hinken de doelstellingen op twee gedachten. Die van een zout/brak systeem en die van een zoete plas. Dit zie je ook terug in de knelpunten en de oplossingen.

Knelpunten die genoemd worden zijn o.a. gebrek aan dynamiek, gebrek aan zoutinvloed en op sommige plekken juist weer te hoge zoutgehaltes, verstoring, predatie, successie en blauwalg.

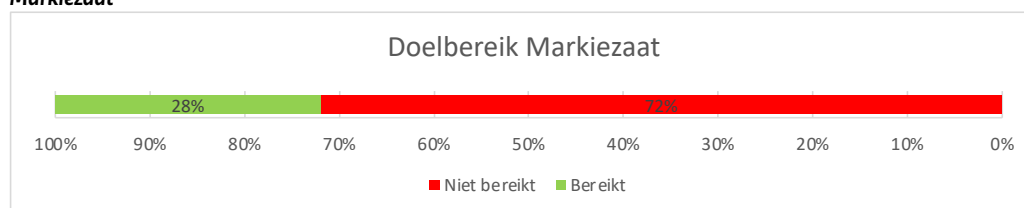
Een belangrijke systeemmaatregel die genoemd wordt is het introduceren van gedempt getij. Daarnaast een natuurlijker peilbeheer (geldt zowel voor met getijde, als in een situatie van een zoet meer), toevoegen van leefgebied en het beperken van de instroom van nutriënten uit de Brabantse beken. Ook is maaibeheer, het terugzetten van struweel en exotenbeheer nodig. Verder is rust en handhaving en monitoring en onderzoek essentieel.

Zoommeer



Het Zoommeer is nog niet definitief aangewezen als Natura 2000-gebied. Wel is er een ontwerp aanwijzing met doelen. Er ligt verder nog geen beheerplan of ecologische evaluatie. Er is dan ook niks bekend over maatregelen die nodig zijn voor de concept doelen.

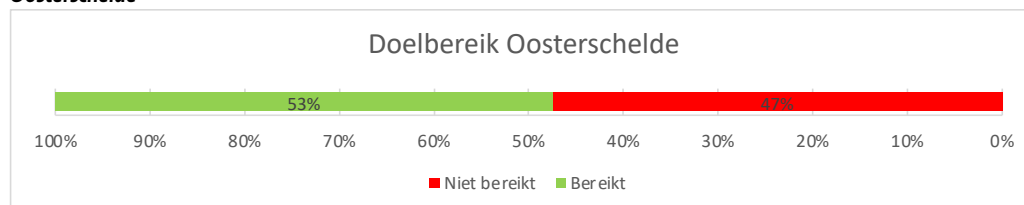
Markiezaat



Knelpunten die genoemd worden zijn o.a. gebrek aan dynamiek, waterkwaliteit, gebrek aan leefgebied, windmolen en hoogspanningskabels en stikstofdepositie.

Een belangrijke systeemmaatregel die genoemd wordt is het toevoegen van leefgebied. Daarnaast staat nog monitoring en onderzoek genoemd.

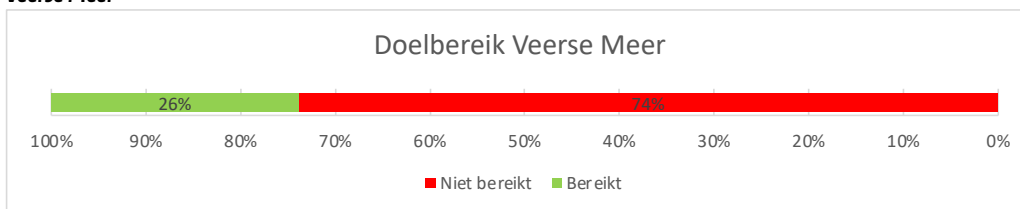
Oosterschelde



Knelpunten die genoemd worden zijn o.a. erosie (zandhonger), gebrek aan dynamiek, gebrek aan connectiviteit, verstoring (recreatie en visserij), verdroging, stikstofdepositie en draagkracht/voedsel.

De belangrijkste systeemmaatregelen die genoemd worden zijn zandsuppleties, toevoegen van leefgebieden, dynamisering duintjes en kwel bevorderen binnendijkse gebieden. Daarnaast nog andere maatregelen zoals peilbeheer (binnendijs), begrazing, maaibeheer, monitoring en onderzoek, struweel terugzetten, rust en handhaving en reductie van de stikstofdepositie.

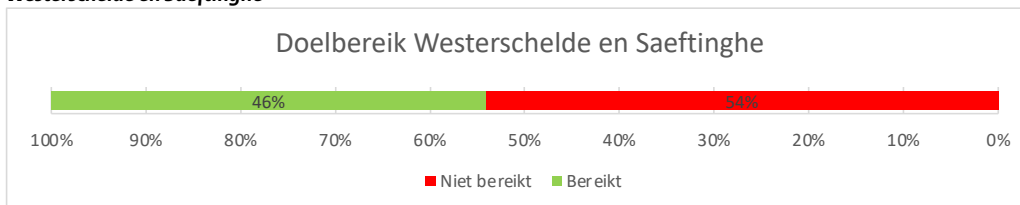
Veerse Meer



Knelpunten die genoemd worden zijn o.a. waterkwaliteit, peilbeheer, verstoring, draagkracht/voedsel, predatie en visserij.

Er worden geen systeemmaatregelen genoemd. Er wordt vooral heel veel ingezet op monitoring en onderzoek omdat nog niet duidelijk is welke maatregelen nodig zijn om alle knelpunten op te lossen. Rust en handhaving en intensiever dagelijks beheer (o.a. predatiebeheer) worden wel genoemd.

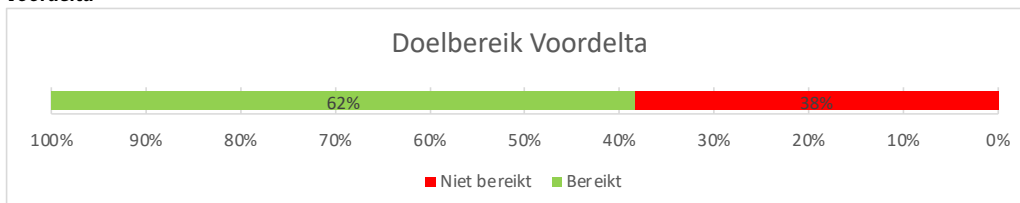
Westerschelde en Saeftinghe



Knelpunten die genoemd worden zijn o.a. verstoorde dynamiek, verstoorde morfologische processen, verdroging, successie, verstoring, PFAS en andere toxische stoffen, baggeren/storten, scheepvaart, visserij, predatie, stikstofdepositie en draagkracht/voedsel.

De belangrijkste systeemmaatregelen die genoemd worden zijn het toevoegen van leefgebieden, zandsuppleties, verbeteren van leefgebieden, kwel bevorderen binnendijkse gebieden en beperken baggerbeheer. Daarnaast nog andere maatregelen zoals begrazing, predatiebeheer, monitoring en onderzoek, reductie van de stikstofdepositie en het intrekken van gedoogvergunningen voor garnalenvisserij.

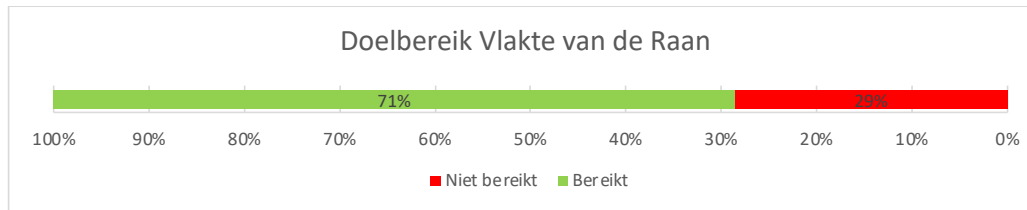
Voordelta



Knelpunten die genoemd worden zijn o.a. aanzanding (NB: is ook aan kans!), verstoring, gebrek aan zoet-zout verbinding met het Haringvliet en bodemberoering door suppleties en garnalenvisserij.

Het systeem werkt eigenlijk erg goed. Er zit voor sommige doelen een knelpunt tussen het behoud van ondiepe water en aanzanding waardoor zand- en slikplaten ontstaan. Een verbeterde verbinding tussen Voordelta en Haringvliet is een systeemmaatregel. Verder worden andere maatregelen genoemd zoals monitoring en onderzoek, instellen van visserijvrije zones en visvriendelijke sluisbeheer.

Vlakte van de Raan



Knelpunten die genoemd worden zijn o.a. bodemberoering door suppleties en garnalenvisserij, verstoring, PFAS en andere toxische stoffen en toename van onderwatergeluid.

Echt grote systeemmaatregelen zitten er niet in. Maatregelen die genoemd worden zijn monitoring en onderzoek, visserijvrije zones, rust en handhaving en reguleren van nieuwe activiteiten.

