

# RAPPORT

## **Bijlagerapport 1 Ecologische streefbeelden PAGW 1.0**

Streefbeelden 1.0 (eerste, incomplete proeve)

Klant: Rijkswaterstaat Water, Veiligheid en Leefomgeving

Referentie: BH1486-WM-RP-220303-1402

Status: S0/P03.03

Datum: 8 december 2022

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Jonkerbosplein 52  
6534 AB Nijmegen  
Water & Maritime  
Trade register number: 56515154

+31 88 348 70 00 **T**  
+31 24 323 93 46 **F**  
info@rhdhv.com **E**  
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Bijlagerapport 1 Ecologische streefbeelden PAGW 1.0

Sub titel: Streefbeelden 1.0 (eerste, incomplete proeve)

Referentie: BH1486-WM-RP-220303-1402

Status: P03.03 /S0

Datum: 8 december 2022

Projectnaam:

Projectnummer: BH1486

Auteur(s): Martin de Haan, Saskia Mulder, Boris Everwijn, Roel Knoben

Opgesteld door: Martin de Haan, Saskia Mulder, Boris  
Everwijn, Roel Knoben

Gecontroleerd door: Roel Knoben

Datum: 8-12-2022

Goedgekeurd door: Niels Evers

Datum: 8-12-2022

Classificatie

Projectgerelateerd

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

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

## Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Streefbeeld Rivierengebied 1.0</b>	<b>3</b>
2.1	Inleiding	3
2.2	Streefbeeld Rivierengebied: kernboodschap	5
2.3	Kenmerken van het systeem: vroeger en nu	6
2.4	Uitgangspunten en randvoorwaarden	8
2.5	Klimaatverandering	9
2.6	Het streefbeeld 2050	11
2.6.1	Het perspectief	11
2.6.2	De inrichtingsopgave	12
2.7	Relatie met andere (beleids)ontwikkelingen en functies	17
2.8	Referenties	19
<b>3</b>	<b>Streefbeeld IJsselmeergebied 1.0</b>	<b>20</b>
3.1	Inleiding	20
3.2	Streefbeeld IJsselmeergebied: kernboodschap	21
3.3	Kenmerken van het systeem	22
3.4	Uitgangspunten en randvoorwaarden	25
3.5	Effect van klimaatverandering	26
3.6	Het streefbeeld 2050	27
3.6.1	Het perspectief	27
3.6.2	De inrichtingsopgave	28
3.7	Relatie met andere (beleids)ontwikkelingen en functies	32
3.8	Referenties	34
<b>4</b>	<b>Streefbeeld Waddengebied 0.1</b>	<b>36</b>
4.1	Inleiding	36
4.2	Streefbeeld Waddengebied: kernboodschap	37
4.3	Kenmerken van het systeem: vroeger en nu	38
4.4	Uitgangspunten en randvoorwaarden	39
4.5	Klimaatverandering	40
4.6	Het streefbeeld 2050	43
4.6.1	Het perspectief	43
4.6.2	De inrichtingsopgave	45
4.7	Relatie met andere (beleids-)ontwikkelingen en functies	51
4.8	Referenties	52

<b>5</b>	<b>Streefbeeld Zuid-westelijke Delta 0.1</b>	<b>54</b>
5.1	Inleiding	54
5.2	Streefbeeld Zuidwestelijke Delta: kernboodschap	55
5.3	Kenmerken van het systeem	56
5.4	Uitgangspunten en randvoorwaarden	57
5.5	Effecten van klimaatverandering	58
5.6	Het streefbeeld 2050	59
5.6.1	Het perspectief	59
5.6.2	De inrichtingsopgave	61
5.7	Relatie met andere (beleids-)ontwikkelingen en functies	66
5.8	Referenties	67

Dit rapport maakt deel uit van de volgende groep rapporten:

Hoofdrapport Ecologische streefbeelden PAGW 1.0

**Separat Bijlagerapport 1: Streefbeelden 1.0**

Separat Bijlagerapport 2: Analyse bouwstenen

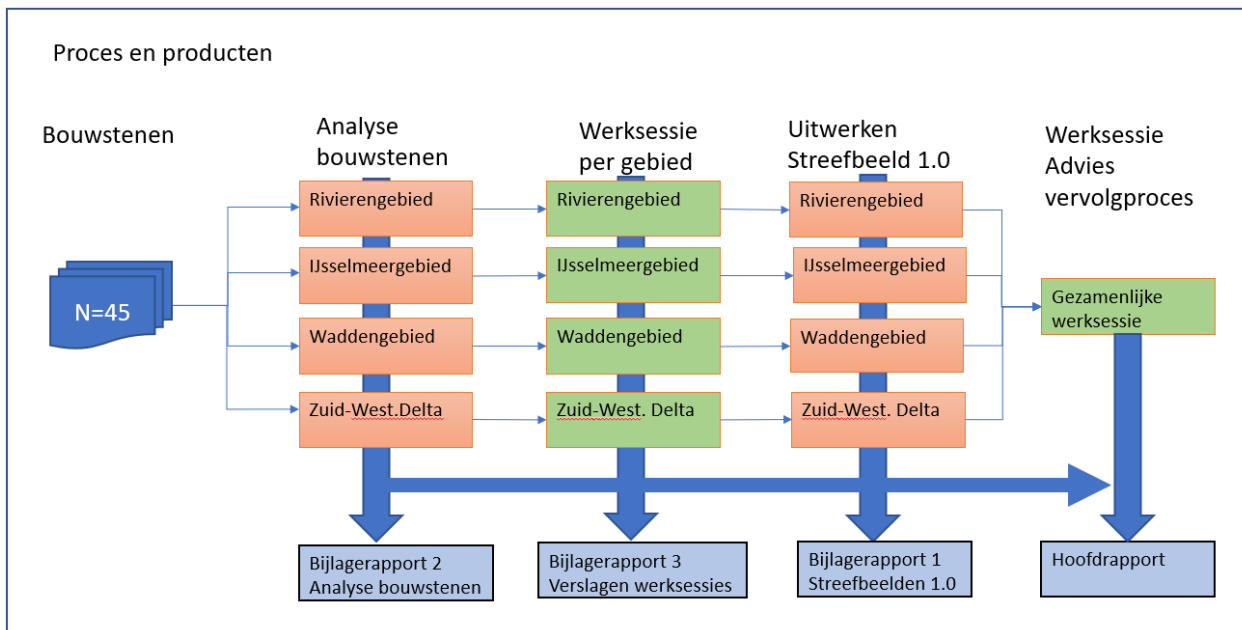
Separat Bijlagerapport 3: Verslagen werksessies

Citeren als:

De Haan, M., S. Mulder, B. Everwijn & R.Knoben (2022). Ecologische Streefbeelden PAGW 1.0. Bijlagerapport 1: Streefbeelden 1.0. RHDHV rapport nr B11486.

## 1 Inleiding

Dit rapport is een bijlagerapport van de studie waarin de eerste versie van de ecologische streefbeelden voor vier gebieden van de PAGW (Programmatiese Aanpak Grote Wateren) is uitgewerkt. Het proces en de vier producten zijn hieronder schematisch weergegeven.



De methodiek en werkwijze om te komen tot deze streefbeelden staat verwoord in het hoofdrapport: De Haan, M., S. Mulder, B. Everwijn & R.A.E.Knoben (2022). Ecologische Streefbeelden PAGW 1.0. Hoofdrapport. RHDHV rapport nr BI1486.

### Status en disclaimer

De voorliggende streefbeelden zijn te beschouwen als een eerste proeve. Ze zijn in hoge mate een compilatie van eerder gepubliceerd materiaal (verder bouwstenen genoemd) en ze zijn ook nog niet compleet. Met name de kwantificering van gewenste leefgebieden/ecotopen, connectiviteit en dynamiek ontbreekt vaak nog. Om die hiaten op te vullen geeft hoofdstuk 4 van het hoofdrapport een aantal adviezen. De streefbeelden in deze rapportage zijn opgesteld in overleg met medewerkers van RWS, RVO en Staatsbosbeheer. Ze zijn uitdrukkelijk bedoeld als eerste versie vanuit het perspectief van optimaal ecologisch functionerende ecosystemen. Bestaand gebruik en economische activiteiten zijn hierin nog niet meegenomen. In 2022-2023 wordt deze eerste proeve besproken met externe partijen en stakeholders.

Na publicatie van de eerste proeve van de streefbeelden in maart 2022 zijn deze binnen PAGW besproken. Daarin is geconcludeerd dat de streefbeelden voor het Rivierengebied en het IJsselmeergebied het niveau van een versie 1.0 hebben. De streefbeelden voor het Waddengebied en de Zuidwestelijke Delta zijn minder ver ontwikkeld en geven nog geen gedragen beeld, daarom krijgen deze de status 0.1. Ook is in de voorliggende versie een aantal 'foutjes' hersteld en is de tekst van het Waddengebied aangescherpt in 4.4 en 4.6.1 op basis van de besprekingen.



De opbouw van elk streefbeeld is vergelijkbaar. Om elk streefbeeld zelfstandig te kunnen lezen is de inleiding in elk streefbeeld opgenomen (en identiek).

## 2 Streefbeeld Rivierengebied 1.0

### 2.1 Inleiding

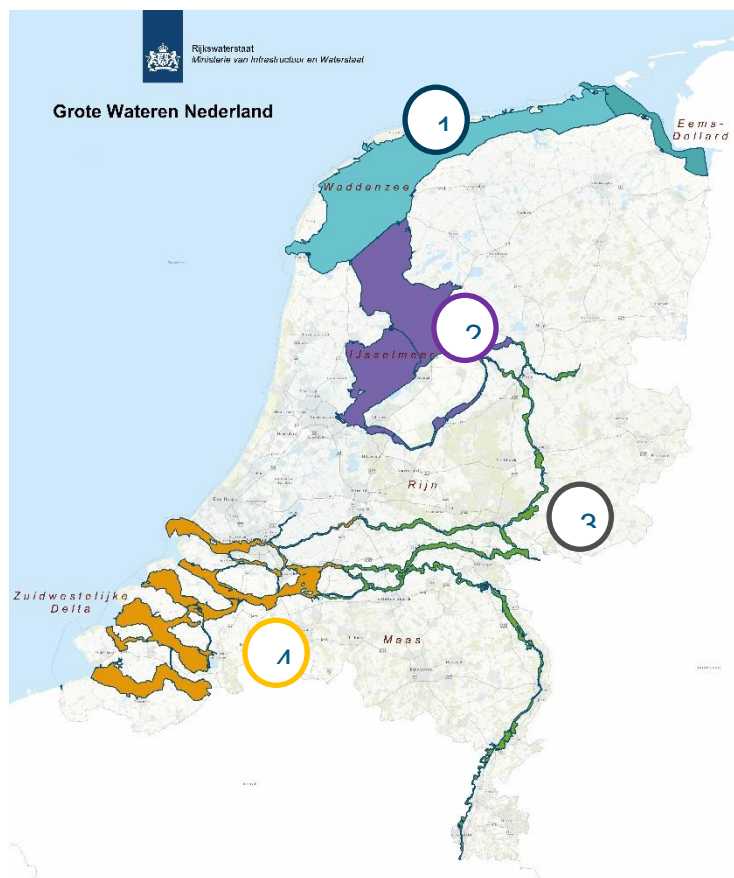
#### Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW)

Grote waterstaatkundige ingrepen in de vorige eeuw maakten Nederland veilig en welvarend. Maar die hebben ook een keerzijde: leefgebieden met karakteristieke planten en dieren verdwenen. In 2017 is daarom verkend wat er nodig is om de grote wateren ecologisch gezond en toekomstbestendig te maken. Op basis hiervan hebben de ministers van IenW en LNV de ambitie uitgesproken om tot 2050 diverse maatregelen te nemen die nodig zijn om te komen tot *“toekomstbestendige grote wateren waar hoogwaardige natuur goed samengaat met krachtige economie”*.

Hierbij staan drie opgaven centraal:

1. waar mogelijk de natuurlijke dynamiek herstellen,
2. de grote wateren (weer) met elkaar en het achterland verbinden en
3. ontbrekende – en eerder verloren - leefgebieden ontwikkelen.

De ministeries van IenW en LNV willen regie in het realiseren van deze ambitie. In 2018 is daarom de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) gestart. Onder grote wateren wordt verstaan (1) het Waddengebied (Waddenzee en Eems-Dollard), (2) het IJsselmeergebied, (3) het Rivierengebied (Maas en Rijnakken) en de (4) Zuidwestelijke Delta (zie afbeelding).



Figuur 2.1. Indeling van Grote Wateren Nederland

### Streefbeelden

Om in beeld te brengen hoe vanuit ecologisch oogpunt gewenste toekomstbeelden voor de grote wateren eruit zien worden streefbeelden geformuleerd. De streefbeelden geven ook een kader voor de al getroffen en voorgenomen PAGW-maatregelen die immers moeten bijdragen aan het realiseren daarvan. Bij het opstellen van de streefbeelden is gebruik gemaakt eerder werk (bouwstenen). Daarna zullen kennisleemten die nadere invulling onmogelijk maken worden gevuld, zullen de streefbeelden met de omgeving worden gedeeld en aangevuld en zullen de streefbeelden worden onderworpen aan een wetenschappelijke review.

### Leeswijzer

Elk streefbeeld bestaat uit de volgende elementen (hoofdstuk/paragraafnummer):

2. Kernboodschap. *Een korte en populaire beschrijving van het streefbeeld met verbeelding/infographic. Hierin zijn de kernpunten aangegeven, die nader zijn uitgewerkt te in de overige paragrafen.*
3. Kenmerken van het systeem. *Een beschrijving van de geografische afbakening van het gebied, de kenmerken van een natuurlijk referentiesysteem en de betekenis van de systeemkenmerken voor de natuur en ecologische waterkwaliteit.*
4. Uitgangspunten en randvoorwaarden. *Een beschrijving van de belangrijkste gebiedsspecifieke (harde) randvoorwaarden en (minder harde) uitgangspunten waarbinnen het streefbeeld is ontwikkeld.*
5. Klimaatverandering. *Beschrijving van de te verwachten effecten van klimaatverandering (zoals zeespiegelstijging, temperatuurstijging, veranderende rivierafvoer, etc.) op de huidige ecologische waterkwaliteit en natuur én de doorwerking daarvan op het streefbeeld.*
6. De gewenste ecologische situatie in 2050. *Bestaande uit:*
  - 6.1 Het perspectief. *Een kwalitatieve beschrijving van de gewenste situatie in 2050 wat betreft inrichting, beheer en (mede)gebruik van het gebied om te komen tot toekomstbestendige en robuuste natuur.*
  - 6.2 De inrichtingsopgave. *Beschrijving van het verschil tussen de huidige inrichting en het streefbeeld, uitgesplitst naar I) leefgebieden, II) dynamiek en III) verbindingen.*
7. Relatie met andere programma's en functies. *Beschrijving van hoe het streefbeeld zich verhoudt tot bijvoorbeeld: I) de voorgenomen PAGW-maatregelen, II) de KRW- en N2000-doelstellingen en III) andere functies, in termen van kansen en knelpunten voor de realisatie.*



## 2.2 Streefbeeld Rivierengebied: kernboodschap

In het ecologisch streefbeeld 2050 voor het Rivierengebied is ruimte gegeven aan natuurlijke processen en dynamiek. Er is mede door verzachting van harde grenzen ruimte voor leefgebieden van voldoende omvang, ruimte voor duurzame populaties en ruimte voor gradiënten. De natuur is klimaatbestendig en robuust. In elk riviertraject verlopen de processen van stromend water, erosie en sedimentafzetting anders en is de bijpassende flora en fauna gevarieerd. De rivieren en de omgeving zijn met elkaar verbonden, waardoor migratie en uitwisseling van planten- en diersoorten plaatsvindt. De uiterwaarden kennen veel reliëf en dynamiek en daardoor veel variatie in begroeiing (inclusief rivierbossen in alle stadia van natuurlijke successie). Delen van de uiterwaarden staan vaak en langdurig onder water. De rivieren met hun langsdammen, nevengeulen en uiterwaarden vormen een optimaal leefgebied voor planten, insecten, zoogdieren, vogels en vissen die karakteristiek zijn voor riviernatuur (RWS, 2017).



Figuur 2.2. Verbeelding van het ecologisch streefbeeld voor het Rivierengebied: Mix van natuurgebieden (donkergroen) en gebieden met belangrijke natuurinclusieve andere functies (lichtgroen). Het binnendijkse gebied vormt een wezenlijk onderdeel van het ecologisch riviersysteem. (Bron: Van Heusden et al, 2021)

## 2.3 Kenmerken van het systeem: vroeger en nu

**Afbakening.** Het Rivierengebied betreft de rivier en uiterwaarden van Rijn, Waal, Maas en IJssel in Nederland. Het gaat daarbij om zowel het gebied tussen de winterdijken als het gebied daaromheen. De Biesbosch maakt in het kader van dit ecologisch streefbeeld deel uit van het Rivierengebied, het ecologisch streefbeeld voor de getijde-beïnvloede rivierdelen in het benedenrivierengebied is onderdeel van het streefbeeld van de Zuidwestelijke Delta. De mondingen van IJssel en Overijsselse Vecht/Zwarte Water (Ketelmeer en Zwarte Meer) maken deel uit van het IJsselmeergebied.

**Eeuwen geleden** stroomden onze rivieren vrij af en waren ze niet begrensd door dijken. Grote aangrenzende gebieden overstromden regelmatig (Vos et al, 2020). Erosie en sedimentatie van grind, zand en slib wisselden elkaar af, in de tijd en in de ruimte. Geulen zandden aan en verlegden zich. Het gevolg was dat rivieren zich verplaatsten in het landschap, waardoor zij het landschap vorm gaven. Variatie in afvoer en waterpeil kenmerkten de rivieren en de uiterwaarden toonden veel reliëf en variatie in begroeiing. De rivierbedding meanderde en er was een geleidelijke gradiënt van hoogdynamische ‘droge’ riviernatuur op de stroomrug naar laagdynamische ‘moerasnatuur’ in de komgebieden. Door de natuurlijke dynamiek kwamen alle stadia van natuurlijke (vegetatie)succesie voor in de overstromingsgebieden. Als gevolg hiervan hadden veel diersoorten een plek om te leven, eten te vinden, jongen groot te brengen en te rusten: de biodiversiteit was hoog en het voedselweb was opgebouwd uit een grote verscheidenheid aan soorten met onderlinge relaties. Sinds de veertiende eeuw heeft de mens door de aanleg van dijken het Rivierengebied sterk beïnvloed.

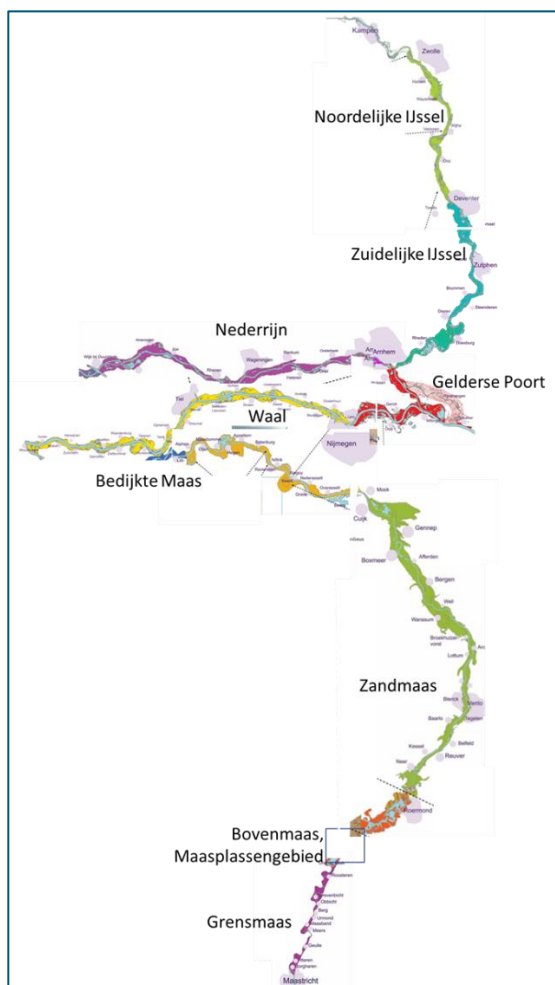
**Tegenwoordig** herbergt het Rivierengebied nog steeds bijzondere natuur. De rivieren zijn essentiële migratieroutes voor planten en dieren en bieden unieke leefgebieden. Het karakteristieke Nederlandse rivierenlandschap is hoog gewaardeerd bij recreanten en toeristen (RWS, 2017). Naast natuur hebben de grote rivieren tegenwoordig veel meer functies. Zo vormen zij een stabiele en veilige bron van zoetwater voor landbouw, natuur en drinkwaterbereiding. De grote rivieren vormen ook hoofdtransportassen voor scheepvaart die de grote Nederlandse havens en havens met een groot deel van Europa verbinden. De industrie benut het rivierwater als koel- en proceswater. Hiermee draagt het natuurlijk kapitaal van de grote rivieren aanzienlijk bij aan de Nederlandse economie en een aantrekkelijk vestigingsklimaat.

**In vergelijking met vroeger** is, vooral door grote waterstaatkundige ingrepen (dijkaanleg en -verbetering, aanleg van sluzen etc.) in de vorige eeuw, de oppervlakte van het gebied dat onder directe invloed van de rivier staat sterk verkleind, is de bewegingsruimte van de rivieren beperkt, is de rivierbodem verlaagd door insnijding en is de natuurlijke waterafvoerdynamiek verdwenen. Dit heeft tot gevolg dat er veel minder ruimte beschikbaar is voor landschapsvormende en biologische processen en dat de variatie in gradiënten en mozaïeken sterk afgenomen is. Kenmerkende onderdelen als oibossen en overstromingsvlakten ontbreken. Veel planten en dieren missen geschikt leefgebied en kunnen hun levenscyclus niet volbrengen met als gevolg dat populaties niet duurzaam zijn. De biodiversiteit is laag, waardoor de veerkracht gering is met als gevolg dat het systeem gevoelig is voor klimaatveranderingen en negatieve impact van medegebruik (Van Heusden et al, 2021).

**Eigenschappen van de rivier** (systeemkenmerken) verschillen per riviertraject en bepalen mede de mogelijkheden voor natuur en daarmee het streefbeeld 2050. Verschillen in afvoer, verhang en ondergrond zorgen ervoor dat in elk riviertraject processen van stromend water, erosie en sedimentafzetting anders verlopen en peilen anders worden beheerd. Op grond van de verschillende eigenschappen en het daarmee samenhangend peilbeheer zijn voor de Rijntakken en de Maas de volgende riviertrajecten te onderscheiden:

Tabel 2.1. Riviertrajectdelen en hun huidige peilbeheerkenmerken (Noordhuis, 2021a)

Stroomgebied	Naam	Peil-variatie	Peil-regime
Rijn (boven-rivieren-gebied)	Boven-Rijn, Gelderse Poort	groot	ongestuwd
	Waal	groot	ongestuwd
	Neder-Rijn, Lek	klein	gestuwd
	Lek (benedenstrooms van Hagestein)	matig-groot	ongestuwd
	Zuidelijke IJssel	matig-groot	ongestuwd
	Noordelijke IJssel tot Zwolle	matig-groot	ongestuwd
	Noordelijke IJssel na Zwolle	klein	ongestuwd
Maas (boven-rivieren-gebied)	Grensmaas	groot	ongestuwd
	Bovenmaas, Maasplassengebied	klein	gestuwd
	Zandmaas	klein	gestuwd
	Bedijkte Maas	klein	gestuwd



Figuur 2.3. Onderscheiden riviertrajecten van Rijn en Maas (Bron: smartrivers.nl)

## 2.4 Uitgangspunten en randvoorwaarden

Ook in 2050 staat het Rivierengebied nog steeds in hoge mate onder menselijke invloed. Door de mens gestelde randvoorwaarden zorgen voor condities waaronder het systeem niet op volledig natuurlijke wijze tot ontwikkeling kan komen. Om toch te zorgen voor een substantiële verhoging van de biodiversiteit moeten systeem-, inrichtings- en beheermaatregelen worden genomen om de gewenste condities van het systeem zo veel mogelijk te benaderen. Bij die maatregelen geldt een aantal uitgangspunten (Zuidhof et al, 2017; Van Heusden et al, 2021; Van der Sluis et al, 2020). Daarbij is onderscheid te maken tussen 'harde randvoorwaarden' en 'uitgangspunten':

- Harde randvoorwaarden gelden nu en in 2050 nog steeds; aan deze harde randvoorwaarden kan niet worden getornd
- Uitgangspunten zijn op dit moment bepalend voor het beheer en de inrichting van het Rivierengebied en zijn dikwijls beperkend voor de mogelijkheden van ecologie-verbeterende ontwikkelingen. Of dit in 2050 of mogelijk (veel) eerder nog steeds zo is, is niet zeker; mogelijk veranderen of vervallen deze uitgangspunten als gevolg van autonome ontwikkeling of onder druk van zwaarwegende belangen. Om die reden worden de uitgangspunten als minder hard beschouwd.

Hieronder zijn de betreffende randvoorwaarde en uitgangspunten op een rij gezet:

### ***Harde randvoorwaarde***

- Het beschermingsniveau van binnendijkse gebieden staat niet ter discussie.

### ***Uitgangspunten***

- Het Peilbesluit IJsselmeer en het Kierbesluit Haringvliet staan vooralsnog niet ter discussie.
- De stuwen in Maas en Nederrijn-Lek blijven tot 2050 gehandhaafd, maar een meer natuurlijk stuwbeheer is mogelijk.
- De huidige afvoerverdeling over de riviertakken staat vooralsnog niet ter discussie.
- het huidige beleid van waterverdeling en berging van water in Nederland ten behoeve van de zoetwatervoorziening, zoals vastgelegd in het Deltaprogramma Zoetwater, staat vooralsnog niet ter discussie.
- De huidige eisen voor bevaarbaarheid van de rivier (en nadrukkelijk niet een mogelijk in de toekomst gewenste bevaarbaarheid voor grotere schepen) is het uitgangspunt.
- Aanpassing van de Natura 2000-begrenzing en instandhoudingsdoelen is binnen de normale beheerplancyclus en herzieningsmogelijkheden mogelijk als daarmee beter wordt aangesloten op de natuurlijke dynamiek in het rivierecosysteem en als dit een verbetering van natuurwaarden oplevert.
- Ontwikkelingen zijn niet strijdig met landschappelijke samenhang, interne compleetheid en de kernopgaven voor het Rivierengebied.
- Landbouwkundig gebruik van de uiterwaarden is ondergeschikt aan de natuurbelangen. Uiterwaarden zullen in beginsel worden benut voor natuur. Landbouw kan hierbij hoogstens worden ingezet worden als beheedersvorm (zoals begrazingsbeheer).

## 2.5 Klimaatverandering

### *Invloed van klimaatverandering en onzekerheden*

Naast de in bovenstaande randvoorwaarde en uitgangspunten (hoofdstuk 4) zal ook klimaatverandering onvermijdelijk effect hebben op het streefbeeld. Maar een belangrijk deel van de effecten van klimaatverandering op het ecosysteem zal pas na 2050 zichtbaar worden. In beginsel hoeven die effecten dus geen effect te hebben op het Streefbeeld 2050. De snelheid waarmee de ontwikkelingen als gevolg van klimaatverandering zich voltrekken is echter nog goeddeels onzeker. Die onzekerheid maakt het nodig om bij formulering van het Streefbeeld 2050 rekening te houden met mogelijke effecten van klimaatverandering op het ecosysteem, voor én na 2050. Het ecosysteem moet zo robuust zijn dat het klimaatverandering aan kan. Maatregelen moeten bij voorkeur de principes van Building with Nature toepassen en een no-regret-karakter hebben.

### *Klimaatdrukfactoren*

Klimaatverandering kan de ecologische ontwikkelingen in de grote wateren - en daarmee de kansen op het realiseren van streefbeelden - op verschillende manieren beïnvloeden. Relevant zijn met name zeespiegelstijging, droogte, neerslag en toename van de temperatuur. Veranderde windpatronen, mist en instraling, verzuring en verzilting spelen in het Rivierengebied een minder belangrijke rol. In de onderstaande tabel zijn de effecten van de klimaatdrukfactoren op het Rivierengebied samengevat (Noordhuis et al, 2021):

Tabel 2.2: Kwetsbaarheid van het Rivierengebied voor klimaatdrukfactoren

Klimaatdrukfactor	Gevoeligheid Rivierengebied
Temperatuurstijging	Kwetsbaar
Zeespiegelstijging	Kwetsbaar
Neerslagpatronen – droogte	Heel erg kwetsbaar
Neerslagpatronen – intensieve neerslag	Heel erg kwetsbaar
Wind	Niet of nauwelijks kwetsbaar
Mist en instraling	Niet of nauwelijks kwetsbaar
verzuring	Niet of nauwelijks kwetsbaar

### *Toelichting van fysische effecten van klimaatverandering*

In het (beneden) rivierengebied zullen de rivieren door zeespiegelstijging minder goed water af kunnen afvoeren naar zee. Dit leidt bij hoogwater tot opstuwende rivierwaterstanden, waardoor het winterbed (met name ná 2050) veel frequenter zal overstromen. Door een stijgende zeespiegel kan het zoute water verder de rivieren indringen en in combinatie met lagere rivierafvoer zorgen voor verzilting (Noordhuis et al, 2021a; Noordhuis et al, 2021b).

In de rivieren is de watertemperatuur afgelopen eeuw door klimaatverandering en (in afnemende mate) de invloed van koelwaterlozingen met ongeveer 3 graden gestegen. Dit is aanzienlijk hoger dan de gemiddelde stijging van de luchttemperatuur. Door een stijgende temperatuur neemt het risico op verlaging van de zuurstofconcentratie van het water toe (Noordhuis et al, 2021b) en neemt de verdamping in de zomer toe. Daarnaast is er minder vaak ijsvorming in de rivier, waardoor minder vaak natuurlijke terugzetting van opgaande begroeiing optreedt.

Volgens de KNMI-scenario's neemt de totale en de extreme neerslag in de winter toe, waarbij in de zomer de intensiteit van extreme regenbuien ook toeneemt. Dit resulteert in een veranderende rivierafvoer bij Lobith en Borgharen (Klijn et al., 2015), waardoor erosie- en sedimentatiepatronen, stroomsnelheden en

rivierstanden wijzigen. Mogelijke gevolgen zijn hoogwaters die verschuiven in het jaar, afname van smeltwaterhoogwaters en toename van zomerhoogwaters.

Lagere rivierstanden leiden vooral bij vrij afstromende rivieren (Boven-Rijn/Waal, Zuidelijke IJssel) tot droogte van uiterwaarden, waardoor natte en vochtige ecotopen verdwijnen (Van der Geest et al, 2020). Bij lage rivierstanden en lage stroomsnelheden neemt de kans op algenbloei toe.

### ***Effecten van klimaatverandering op het ecosysteem***

Hogere temperaturen in het Rivierengebied zullen leiden tot een verschuiving van het verspreidingsgebied van planten- en diersoorten. Soorten die minder goed zijn aangepast aan warme omstandigheden zullen verdwijnen, terwijl zuidelijke soorten juist zullen oprukken.

Bij hogere temperaturen kan daling van zuurstofgehalten leiden tot sterfte van macrofauna en vis. Meer neerslag betekent (periodiek) hogere stroomsnelheden en overstroming van biotopen. Droogte zorgt juist voor lagere stroomsnelheden en isolatie en droogval van wateren in de uiterwaarden. Soorten die niet goed tegen extreem weer kunnen, zullen het moeilijk krijgen.

Veranderingen in neerslag en toenemende droogte heeft ook effect op de natuur in de uiterwaarden. Door veranderde neerslagpatronen komen hoogwaterperioden in de zomer frequenter voor. Dat heeft negatieve invloed op insectenpopulaties en kan bijvoorbeeld leiden tot vernietiging van nesten van groundbroeders als porseleinhoen en kwartelkoning. Natte zomers kunnen leiden tot zeer hoge grasproductie, waardoor de vegetatiesamenstelling verandert ten koste van kruiden. Wanneer zomerhoogwaters steeds frequenter worden, kunnen populaties lokaal uitsterven, wat uiteindelijk tot volledig uitsterven kan leiden.

Langdurige droogte en hoge temperaturen leidt tot uitdroging van de bodem waardoor vogels die op natte bodems foerageren hun voedsel niet meer kunnen bereiken. Door droogte verandert de concurrentie tussen grassen en kruiden in het voordeel van de kruiden. Als door droogte de uiterwaarden bij lage rivierwaterpeilen droog komen te staan ondervinden (water)planten daarvan hinder. Anderzijds kan droogval de kieming van veel water- en moerasplanten stimuleren en het vóórkomen van diverse zeldzame kranswieren begunstigen. Door langdurige droogte zal het peil van plassen in uiterwaarden dalen, waardoor zij geïsoleerd kunnen raken. Daardoor is er minder opgroei- en paaigelegenheid voor vis en aanwezige vissen kunnen opgesloten raken. Een te laag peil of zelfs droogval leidt ook tot vissterfte.

### ***Klimaatbestendig ecosysteem***

Sleutelbegrippen voor een klimaatbestendig ecosysteem zijn dynamiek en diversiteit. Daarvoor moeten onder meer de volgende zaken op orde zijn (Noordhuis et al, 2021a):

- Meer functionele land-water overgangen, op bepaalde locaties verwijderen van zomerkades, verlagen van uiterwaarden.
- Ontsteden van oevers voor terugkeer van natuurlijke processen en soorten.
- Vergroten van areaal natuur met goede balans tussen laag- en hoogdynamische milieus. Areaal laag-dynamische habitats kan worden vergroot door uiterwaardverlaging en uiterwaardvergroting, water vasthouden buiten de zomerdijk.
- Aanleg / herstel van nevengeulen en strangen.
- Dieptegradiënten aanbrengen in plassen.
- Aanleg van langsdammen tegen rivierinsnijding en voor scheiding van scheepvaart en natuur.

Het Streefbeeld 2050 moet invulling geven aan de randvoorwaarden die aan een klimaatbestendig ecosysteem worden gesteld.

## 2.6 Het streefbeeld 2050

### 2.6.1 Het perspectief

Het streefbeeld 2050 voor het Rivierengebied is het resultaat van een optimale uitwerking van de potenties van het gebied voor het ontwikkelen van duurzame populaties van kenmerkende rivierflora en -fauna. Dat betekent ontwikkeling van een rivier(bos)landschap met:

- Kleinere en grotere oobossen en overstromingsvlakten met natte graslanden, stroomdalgras-landen en rietmoerassen
- Goed aangetakte plassen en geulen met meer of minder stroming, smal en breed, diep en ondiep.
- Verschillen in overstromingsfrequentie en -duur.
- Sedimentatie en erosie.
- Barrièrevrije stroombanen, zowel over de lengte van de rivier als naar achterland.

Kernpunten van het streefbeeld zijn dat de rivier meer ruimte heeft en dat er een goede wisselwerking is tussen de onderdelen van het ecosysteem. Voor de ontwikkeling van natuurlijke ecotopen is de transitie van intensief agrarisch beheer naar extensief/natuurinclusief agrarisch beheer of natuurbeheer onontbeerlijk.

Vijf sleutelfactoren spelen een rol bij de potenties voor de ontwikkeling van een robuust en veerkrachtig ecosysteem (Van Heusden et al, 2021):

- Schaal: de grootte van een gebied
- Dynamiek: het optreden van veranderingen in een gebied
- Habitatkwaliteit: abiotisch en biotische kenmerken
- Habitatdiversiteit: mozaïeken en gradiënten
- Connectiviteit: de ruimtelijke samenhang tussen de gebieden

In het toekomstbeeld van de natuurambitie voor 2050 en verder heeft de natuurlijke dynamiek van overstroming, erosie en sedimentatie meer ruimte en is sturend in de ontwikkeling van vegetatie. De natuur in het Rivierengebied past bij de specifieke systeemkenmerken van het betreffende riviertraject. In de verruimde uiterwaarden zijn gradiënten te vinden van hoogdynamische milieus vlak bij de oever en sommige geulen tot laagdynamische milieus in moerassen en kwelgeulen verder van de rivier. In delen van de rivier zorgen erosie en de kracht van het water ervoor dat de natuur regelmatig terugkeert in pioniersstadia. De combinatie van hoge afvoerpieken en een lagere basisafvoer (nog versterkt door klimaatverandering) zorgt voor extra dynamiek. De veerkracht van de ecosystemen is groot door de totale omvang van natuurareaal, de grootte van natuurgebieden, de goede verbindingen en de grote variatie in natuur (Min. van EZ, 2014).

**Leefgebieden** Het streefbeeld voor het Rivierengebied is één groot samenhangend geheel waarin een viertal 'hotspots': omvangrijke aaneengesloten gebieden (minimaal 2.500 ha) met grote natuurkwaliteit en hoge diversiteit, zijn te onderscheiden. Deze hotspots zijn gebieden met voldoende omvang voor duurzame populaties van kenmerkende rivier soorten. Zij kunnen dienen als brongebieden voor dispersie en migratie naar de overige delen van het Rivierengebied en het achterland. Additioneel wordt het gehele rivierecosysteem versterkt door een kralensnoer van natuurgebieden langs de grote rivieren in de vorm van corridors en stapstenen (Van der Sluis et al, 2020). Gezamenlijk vormen de hotspots, corridors en stapstenen de ruggengraat van de riviernatuur.

### ***Dynamiek***

Het weer mogelijk maken van kenmerkende hydrologische en morfologische rivierprocessen zorgt voor grotere variatie in leefgebieden in de uiterwaarden. De grote dynamiek zorgt voor een natuurlijk proces waarbij de natuur regelmatig wordt teruggezet en er steeds opnieuw pioniersstadia ontstaan. Op sommige, laagdynamische plekken kan de natuur zich verder ontwikkelen tot oude hardhoutooibossen.

Dat is gunstig voor vogels, vissen, insecten en zoogdieren in het Rivierengebied. Bovendien vergroot het de overlevingskansen van planten- en diersoorten bij verstoringen en veranderingen, zoals bijvoorbeeld klimaatverandering.

### ***Connectiviteit***

Rivieren vormen door Nederland en Europa één groot ecologisch netwerk. Daarlangs kunnen veel planten- en diersoorten migreren en nieuwe vestigingsplaatsen vinden, ook in reactie op de temperatuurstijging door klimaatverandering, die leidt tot een verschuiving van leefgebieden. Het Rivierengebied is natuurlijker ingericht en natuur heeft meer ruimte gekregen, waardoor het gebied geschikter wordt voor migratie van planten- en diersoorten. Het vormt een aaneengesloten ecologische noord-zuid- en oost-westverbinding. Voor trekvis (bijvoorbeeld steur, zalm, elft, fint en paling) zijn de condities gunstig om vanaf de Noordzee de rivieren op te trekken.

De mondingsgebieden van beken, kleine rivieren en andere stromen die uitkomen in de grote rivieren vormen ecologische bruggenhoofden voor de migratie van soorten en het verbinden van gebieden. Natuur in deze 'blauwe knopen' is in 2050 tot ontwikkeling gebracht. Habitats van paai-, opgroei-, en leefgebieden zijn hersteld. Volwassen zalm, zeeperk en rivierperk kunnen paaien en jonge anadrome vissen kunnen er opgroeien voor ze weer naar zee trekken. Zo vormen de rivieren een 'swimway' voor vissen. De rivieren vormen een verbinding (met de rivieren in Duitsland, België en Frankrijk) én een verbinding met de andere Nederlandse grote wateren: de Zuidwestelijke Delta en met het IJsselmeergebied (en vervolgens de Waddenzee).

Voor veel diersoorten is de winterdijk minder een barrière tussen het binnen- en buitendijkse leefgebied. Geïsoleerde wateren aan weerszijden van de dijk vormen een netwerk voor bijvoorbeeld amfibieën en otters en buitendijkse ooibossen sluiten aan op de grote boscomplexen van de hogere zandgronden.

### ***Robuust en veerkrachtig***

De veerkracht van de ecosystemen is groot door meer areaal, grotere natuurgebieden, betere verbindingen en grotere variatie. Negatieve effecten van extreme weersomstandigheden worden daardoor gedempt en klimaatverandering heeft minder impact op de natuur. Dankzij de schaal van de natuurgebieden, de aanwezige dynamische rivierprocessen, de daarmee gerealiseerde rijke biodiversiteit en de ecologische verbindingen is het riviersysteem robuust en ontstaat ontwikkelruimte voor nieuw of ander medegebruik (RWS, 2017). Plaatselijk is gebruik of beheer mogelijk dat niet volledig is gericht op natuur, maar dat wel ten goede komt aan de biodiversiteit van het rivierensysteem.

## **2.6.2 De inrichtingsopgave**

Op grond van de systeemkenmerken zijn riviertrajecten met een verschillend karakter onderscheiden (zie hoofdstuk 3). Het streefbeeld voor het Rivierengebied is hierop afgestemd. Het karakter per riviertraject, rekening houdend met de systeemkenmerken, is als volgt:



Tabel 2.3. Riviertrajectdelen en hun karakter

Gebied	Naam	Beschrijving (Bron: Min. van EZ, 2014)
Rijn (boven-rivieren-gebied)	Boven-Rijn, Gelderse Poort	meanderende zandrivier met actieve oeverwallen en rivierkwelgeulen
	Waal	hoogdynamische zandrivier met brede rivierstranden, actieve oeverwallen en rivierduinen
	Neder-Rijn, Lek	gestuwde laaglandrivier langs hoge gronden met kwelmoerassen langs de stuwwallen
	Zuidelijke IJssel	meanderende zandrivier met kronkelwaardenlandschap en rivierkwelgeulen
	Noordelijke IJssel	zandrivier met stilstaande en stromende geulen
Maas (boven-rivieren-gebied)	Grensmaas	dynamische grindrivier
	Bovenmaas, Maas-plassengebied	terrassenrivier met grindplassen en kwelgeulen
	Zandmaas	terrassenrivier met subtiele kwelgeulen
	Bedijkte Maas	laagdynamische rivier met verstilde hoefijzermereen en moerasgeulen

Voor de inrichtingsopgave zijn drie zaken van belang:

1. leefgebieden van voldoende omvang (uitgedrukt in ecotopen), goede kwaliteit en gevarieerdheid;
2. verbindingen (connectiviteit);
3. dynamiek.

### **De leefgebieden**

#### *Omvang natuurlijk areaal*

In het streefbeeld 2050 is de omvang van het natuurlijk areaal aanmerkelijk vergroot ten opzichte van de situatie in 2017. De omvang van de natuurgebieden voldoet aan de voorwaarden voor duurzame populaties van karakteristieke soorten van het rivierengebied, ook bij veranderende klimaatomstandigheden. Deels betreft het natuurgebieden met een exclusieve natuurfunctie, deels gebieden met meer gebruiksnatuur in combinatie met recreatie en deels gebieden met een natuurinclusief medegebruik (Van Heusden et al, 2021).

Momenteel (meetjaar 2017) bedraagt dit natuurlijk areaal ongeveer 35.000 ha (30% van het totale rivierengebied, bestaande uit zomerbed en winterbed). Met de realisatie van de ecologische systeemopgave PAGW zal dit areaal ten minste (uitgaande van de 'hectare-efficiënte' hotspotbenadering) worden uitgebreid tot ruim 50% van het totale rivierengebied in 2050.

Tabel 2.3: Uitbreidingsopgave van ecotootypen tot 2050, in hectare.

Ecotootype	Huidig (2018)	2050	Ecologische systeemopgave
Droog grasland	5000	10100	5100
Nat grasland	4400	7300	2900
Riet / moerasruigte	5900	11100	5200
Zachthoutoibos / struweel	2600	4200	1600
Hardhoutoibos / struweel	4400	8200	3800
Zoetwatergetijdenbos	2900	5500	2600
Kale oever	800	2000	1200
Geulen / strangen	400	4200	3800
Ondiep/matig diep water	8700	9200	500
Totaal ecologische systeemopgave			26700
Totaal 'natuurlijke' ecotootypen	35100	61800	
Totaal riviereengebied	114000	114000	

#### Benodigd areaal duurzame populaties

Voor geselecteerde karakteristieke soorten, die gezamenlijk representatief worden geacht voor een robuuste natuur in het Riviereengebied, is gekwantificeerd hoeveel oppervlakte van bepaalde natuurlijke ecotootypen nodig is om te komen tot duurzame populaties in 2050. Die voor een natuurlijk riviersysteem kenmerkende ecotopen zijn weergegeven in de onderstaande tabel. Aangegeven is hoever het streefbeeld in hoeveelheid hectares verwijderd is van het areaal van die natuurlijke ecotopen in de huidige situatie (Van Heusden et al, 2021):

#### De hotspots

Een belangrijke rol in het ecologisch streefbeeld is weggelegd voor de hotspots. Vanwege hun specifieke uitgangssituatie, kwaliteiten en kenmerken en de ligging binnen het riviersysteem en de omgeving zijn vier gebieden als hotspotgebieden (met een ruime omgrenzing) geïdentificeerd:

- IJssel-Vechtdelta: het gebied op de overgang tussen IJsselmeer en IJssel;
- Gelderse Poort: het gebied waar de Rijn Nederland binnen komt t/m de
- splitsingen naar de drie riviertakken Nederrijn, Waal en IJssel;
- Grensmaas: het vrij afstromende deel van de Maas dat de grens met Vlaanderen vormt;
- Biesbosch: het gebied op de overgang tussen de rivieren en de
- Zuidwestelijke Delta.

Voor de hotspotbenadering is gekozen omdat deze gebieden tegen een stootje kunnen. Na extreme situaties kan vanuit deze hotspots herkolonisatie van het Riviereengebied plaatsvinden. De hotspotgebieden zijn met elkaar verbonden door 'corridors' met 'stapstenen', landschapselementen van oibossen, overstromingsvlakten, stromende en geïsoleerde wateren, stroomdalgraslanden en andere natuurlijke habitats.

De totale uitbreidingsopgave per ecotoop is als volgt over de vier hotspots verdeeld (Van Heusden et al, 2021):

Tabel 2.5: Uitbreidingsopgave van ecotootypen tot 2050, per hotspot-gebied, in hectare.

Ecotootype	IJssel-Vechtdelta	Biesbosch	Gelderse Poort	Grensmaas
Droog grasland	3400	200	900	900
Nat grasland	2000	100	1000	
Riet/moerasruigte	1100	1800	1300	
Zachthoutoobos/struweel			1400	
Hardhoutoobos/struweel	700		1300	1500
Zoetwatergetijdenbos		2600		
Kale oever	100	200	600	400
Geulen/strangen	500	2300	700	200
Ondiep/matig ondiep rivierbegeleidend water	500		200	

### **Verbeteren connectiviteit:**

#### *Corridors en stapstenen*

De hotspotgebieden zijn met elkaar verbonden door een doorlopend 'groenblauw' lint (Van Heusden et al, 2021). Zo'n 'corridor' tussen hotspots biedt plek aan geulen en afwisselend natte en droge graslanden en kleinere oobossen. De corridors zijn barrièrevrij zijn en functioneren als dispersiebaan voor soorten. Daardoor bestaan doorgaande, ononderbroken routes die soorten nodig hebben om hun levenscyclus te kunnen voltooien (bijvoorbeeld trekvis), om andere gebieden te bereiken (uitbreiding, kolonisatie) of voor het verschuiven (meebewegen) van populaties onder veranderende omstandigheden als gevolg van bijvoorbeeld klimaatverandering.

Barrières in de langsrichting van de rivieren zijn bijvoorbeeld sluizen, stuwen en waterkrachtcentrales. Waar deze onmisbaar zijn (voor waterveiligheid en/of bevaarbaarheid) zijn zij goed passeerbaar (gemaakt) voor in de rivieren levende dieren.

Stapstenen maken deel uit van de corridors. Dit zijn grotere landschapseenheden van oobossen, overstromingsvlakten, stromende en geïsoleerde wateren, stroomdalgraslanden en andere natuurlijke habitattypen, passen bij de specifieke kenmerken van de plek. Voorbeelden van gebieden die in aanmerking komen als stapsteen zijn Meanderende Maas, Ooijen-Wanssum, Cortenoever-Overmarsch, Duursche Waarden, Zwolle en omgeving, IJsselmonding-Reevediep (voor de IJssel), Loevestein en Munnikenland, Sint Andries (voor de Waal) en Amerongse Bovenpolder en Blauwe Kamer-Renkumse Poort (voor de Nederrijn en Lek).

Door de ontwikkeling van stapstenen, de opheffing van barrières en de vergroting van de variatie in stroomsnelheden (natuurlijke dynamiek, zie hieronder) hebben de corridors een goede kwaliteit en vormen zij natuurlijke verbindingen van de hotspots.

#### *Verbindingen met het achterland*

Het riviersysteem staat in 2050 niet meer los van zijn omgeving. Er zijn weer allerlei relaties met het achterland, bijvoorbeeld via grondwaterstromingen, beken of andere in de rivier uitkomende wateren (Van Heusden et al, 2021). Ook stuwen/sluizen tussen de rivieren en wateren in het achterland zijn, mits dit niet ten koste gaat van kwetsbare beekvissoorten, passeerbaar (gemaakt).

De rivier staat ook in verbinding met droge natuur, bijvoorbeeld met de Veluwe via de Renkumse Poort en de Haviker Poort. Ook de oude rivierduinen en stuwwallen, die aan het rivierdal grenzen, vormen de verbinding van de rivier met de hoge zandgronden. Dit komt de biodiversiteit van beide systemen ten goede.

De verbindingen met binnendijks gelegen broekbossen en door de dijk afgesneden komgronden zijn hersteld. Daardoor kunnen binnendijks voedselarme laagveenmoerassen tot ontwikkeling komen. Veel vogelsoorten kunnen binnendijks gelegen gebieden gebruiken als winterhabitat of als hoogwatervluchtplaats. Binnendijkse gebieden fungeren als zaadbronnen voor plantensoorten die zich kunnen vestigen bij de rivier.

Periodiek met het fluctuerende rivierpeil gecontroleerd overstromende gebieden binnendijks vormen leefgebieden voor vissen en amfibieën en daarmee een rijke voedselbron voor andere soorten. Ook oobostypen kunnen op deze wijze tot ontwikkeling komen (Van Heusden et al, 2021).

### ***Vergroten natuurlijke dynamiek***

Voorwaarde voor de genoemde ecotootypen is een goede kwaliteit, hetgeen betekent dat er naast bijvoorbeeld een goede waterkwaliteit ook een opgave ligt voor de waterdynamiek en het ontwikkelen van een natuurlijke variatie in ruimte en tijd hierin.

De natuurlijke hydrodynamiek en morfodynamiek van de rivier zijn buitendijks onder meer gerealiseerd door:

- Het ontstemen van oevers: daardoor krijgen erosie en sedimentatie meer ruimte.
- Het afgraven van uiterwaarden: daardoor wordt het hele jaar meer variatie in stroomsnelheden, overstromingsfrequentie en overstromingsduur gerealiseerd. Aandachtspunt is dat er voldoende refugia en hervestigingsmogelijkheden zijn.
- Het bevorderen van natuurlijk peil- en stuwbeheer: daardoor ontstaat een meer natuurlijke dynamiek met variatie in stroomsnelheden. Ook kan doorgang van sediment bij stuwen verdient aandacht.
- Sediment wordt in voldoende mate aangevoerd en niet meer uit het systeem verwijderd.
- Het verwijderen van zomerkades: daardoor is er een hogere overstromingsfrequentie van de uiterwaarden. Deze maatregel kan niet overal worden ingezet omdat er ook veel rivierecotopen niet bij zijn gebaat.
- Het scheiden van scheepvaart en natuur met langsdammen en nevengeulen: daardoor ontwikkelt natuur zich ongehinderd achter de langsdammen en in de nevengeulen.

Waar de randvoorwaarden (met name m.b.t. veiligheid) een natuurlijke dynamiek van de rivier niet mogelijk maken, blijft actieve peilregeling nodig, bijvoorbeeld om water lang genoeg vast te houden. Dit is nodig in overstromingsgraslanden, rietmoerassen, zoetwatermoerassen, Kievitsbloemhoilanden en weidekervel-graslanden.

Binnendijks is ruimte voor meer natuurlijke dynamiek gerealiseerd door:

- Het verleggen van dijken: daardoor vergroot de ruimte in het rivierbed.
- Het (functioneel) aankoppelen van binnendijkse gebieden aan het riviersysteem (zoals laagveengebieden), leidend tot verbindingen tussen rivier en achterland.
- Het binnendijks realiseren van gebieden met een gecontroleerde (rivier)water-dynamiek, zoals met “groene rivieren”, overstromingsvlakten, “dubbele dijken”, oobossen (kwelgevoed en ’s winters geïnundeerd), geïsoleerde wateren: daardoor vergroot de ruimte in het rivierbed (Van Heusden et al, 2021).

Figuur 2.4: De voorgestelde Hotspotgebieden en Corridors (Van Heusden et al, 2021)



## 2.7 Relatie met andere (beleids)ontwikkelingen en functies

### *Samenhang met Natura 2000*

In de Natura 2000-gebieden in het Rivierengebied zijn tientallen habitattypen, habitatrictlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels aangewezen. Voor al deze habitattypen en soorten zijn behouds- of verbeterdoelstellingen geformuleerd. Mede door de hoge stikstofdeposities en door (te) krappe begrenzing van beschermde gebieden staat de natuur onder druk.

Om de Natura 2000-doelstellingen te realiseren in het Rivierengebied is een gunstige staat van de natuur vereist. Dat vraagt op verschillende plaatsen om verbetering of uitbreiding van riviernatuur. Met het streefbeeld 2050 en de hotspots-corridors-stapstenen-benadering kan op een hoger schaalniveau zorg worden gedragen voor het realiseren van leefgebieden die duurzame populaties kunnen herbergen, ook als dit niet precies past in gebiedsspecifieke instandhoudingsdoelstellingen. Belangrijk is dat per saldo sprake is van natuurwinst (Life IP Deltanatuur, 2020).

### *Samenhang met Kaderrichtlijn Water*

De Kaderrichtlijn Water is opgesteld om de waterkwaliteit in Europa te verbeteren. In de richtlijn staan afspraken die ervoor moeten zorgen dat uiterlijk in 2027 het water in alle Europese landen voldoende schoon en gezond is. Om tot die toestand te komen hoeven geen disproportionele maatregelen worden genomen. Grootschalige herinrichting van de grote wateren is daarom geen KRW-opgave. De wel geformuleerde en deels reeds uitgevoerde KRW-maatregelen dragen wel bij aan een gezonder ecosysteem, bijvoorbeeld door het creëren van nevengeulen en meer geleidelijke land-waterovergangen. Voor realisatie van het Streefbeeld 2050 is bovenop de KRW-maatregelen een extra inspanning nodig (zie PAGW).

### *Samenhang met klimaatverandering/PAGW*

Klimaatverandering beïnvloedt het ecosysteem. De snelheid waarmee de ontwikkelingen als gevolg van klimaatverandering zich voltrekken is echter nog goeddeels onzeker. Het is van belang dat maatregelen worden genomen die ervoor zorgen dat het ecosysteem zo robuust is dat het klimaatverandering aan kan. Klimaatverandering leidt samen met antropogene factoren onder meer tot een wijziging van de soortensamenstelling van planten en dieren. Realisatie van het streefbeeld 2050 betekent variatie in

habitattypes en een bijbehorende gevarieerde soortensamenstelling. Daardoor verandert het rivierecosysteem functioneel mee met klimaatveranderingen: aantalsverhoudingen tussen soorten zullen wijzigen maar de verschillende functionele groepen blijven aanwezig.

Voor een klimaatbestendig, robuust ecosysteem is het belangrijk dat riviernatuur de ruimte krijgt. Het Streefbeeld 2050 voorziet hierin. Naast een bijdrage aan robuuste natuur en een veerkrachtig ecosysteem draagt extra ruimte ook bij aan hoogwaterveiligheid. Een ook aan de andere eisen die worden gesteld aan een klimaatbestendig ecosysteem (zie Hoofdstuk 5) wordt met het Streefbeeld voldaan.

#### *Samenhang met waterveiligheid*

Meer ruimte voor riviernatuur leidt ertoe dat moerasruigten, struweel en bos zich ontwikkelen. Deze vegetatie kan leiden tot minder doorstroming en meer opstuwung tijdens hoogwaters. Anderzijds kan vegetatie ook zorgen voor een vermindering van de golfbelasting van dijken. Het maatregelenpakket moet daarom een samenhangende combinatie van vegetatiebeheer, dijkversterking en rivierverruiming behelzen.

#### *Samenhang met zoetwatervoorziening*

Maatregelen voor de zoetwatervoorziening, zoals waterconservering door retentie of reactivering van oude riviersystemen voor zoetwatertransport, bieden mogelijkheden om samen te gaan met herstel van laagdynamische riviernatuur (synergie).

#### *Samenhang met recreatie*

Meer ruimte voor natuur biedt kansen voor recreatie en toerisme. Een toegankelijke natuur is positief voor gezondheid en (extensieve) recreatie. Anderzijds kan een (te) hoge recreatiedruk (die mogelijk door klimaatverandering nog verder toeneemt) negatief uitwerken op natuurwaarden.

#### *Samenhang met visserij*

Meer diversiteit in vissamenstelling, een goede waterkwaliteit en optimale vismigratiemogelijkheden in de rivieren biedt kansen voor sport- en (in het Rivierengebied niet prominent aanwezige) beroepsvisserij. Duurzame visserij op consumptievis is mogelijk.

#### *Samenhang met scheepvaart*

Aanzandingen in de geul als gevolg van een hoge dynamiek in water- en sedimentstromen zijn ongunstig voor scheepvaart. Verwijdering van sediment (baggeren) ten behoeve van de scheepvaart zorgt voor zomerbeddaling. Daardoor kan de connectie met het achterland en de uiterwaarden verloren gaan en kunnen uiterwaarden verdrogen. Drijvende bomen vormen een bedreiging voor de scheepvaart. Op zijn beurt is scheepvaart een drukfactor voor natuur. Al met al is een optimale vaarwegfunctie lastig combineerbaar met het ruimte bieden aan natuurlijke processen. Mogelijk maakt klimaatadaptief rivierbeheer aanpassing van scheepvaart (met name omvang en diepgang van vaartuigen) noodzakelijk. Dit biedt ruimte voor inrichtingsmaatregelen die behoren bij de PAGW-opgave.

#### *Samenhang met landbouw*

Voor intensieve landbouw is minder ruimte, omdat een belangrijk deel van de uiterwaarden wordt bestemd voor natuur en extensieve, natuurinclusieve landbouw. Met natuurinclusieve landbouw op de graslanden, natte teelten, boslandbouw en/of voedselbossen wordt een bijdrage geleverd aan duurzame voedselproductie (Van Heusden et al, 2021).

#### *Samenhang met duurzame energie*

Het streefbeeld 2050 maakt opwekking van duurzame energie in het Rivierengebied niet onmogelijk. Vooral binnendijks liggen er kansen, bijvoorbeeld in samenhang met 'groene rivieren'.

## 2.8 Referenties

Beekers, B. et al, 2019. Ruimte voor Levende Rivieren. ARK Natuurontwikkeling, Natuurmonumenten, Vogelbescherming, Landschappen NL, WWF & Natuur- en Milieufederaties.

Geest, G. van, S. de Rijk en W. Altena, 2020. Rivieren en klimaat - PAGW. Effecten van lage rivierpeilen op de vochttoestand van uiterwaarden langs de Rijn en Maas – Tweede herziene versie. Deltares 11203733-005-ZWS-0002.

Heusden, W. van, H. Sluiter, M. Tijnagel, W. Vercrujssse, A. Zuidhof, 2021. Ecologische Systeemopgave PAGW-Rivieren – Naar klimaatbestendige robuuste riviernatuur in 2050. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, Rijkswaterstaat en Staatsbosbeheer.

Klijn, F., M. Hegnauer, J. Beersma, F. Sperna Weiland, 2015. Wat betekenen de nieuwe klimaatscenario's voor de rivierafvoeren van Rijn en Maas? Samenvatting van onderzoek met GRADE naar implicaties van nieuwe klimaatprojecties voor rivierafvoeren Rapportnr. 1220042-004 Deltares en KNMI.

Life IP Deltanatuur, 2020. Natuurwinstplan Grote wateren. Naar een toekomstbestendige deltanatuur. White paper, 29 oktober 2020.

Ministerie van Economische Zaken, 2014. Natuurambitie Grote Wateren 2050 en verder.

Noordhuis, R, G. van Geest, M. Maarsse, S. Vergouwen & A. Boon, 2021a. Klimaatscan.

Noordhuis, R., L. van der Heijden & A. de Jong, 2021b. Effecten van temperatuuroename op de grote wateren. Een literatuurstudie met data- overzicht. Deltares 11205270-005.

RWS, 2017. Memo factsheet verkenning grote wateren. Grote Rivieren: Maas en Rijnakken.

RWS, 2020. Het verhaal van de rivier. Een tweede versie.

Sluis, T. van der, B. Pedroli, I. Woltjer, E. van Elburg & G. Maas, 2020. Uitwerking PAGV Natuuropgave Hotspots Groete Rivieren Eindrapport. WenR Rapport 3031.

Vos, P., M. van der Meulen, H. Weerts en J. Bazelmans, 2018. Atlas van Nederland in het Holoceen. Landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu, Amsterdam (Prometheus).

Zuidhof, A., J. Lankester. B. Pedroli, G. Maas, W. van Heusden & G. Snels, 2017. Natuurverkenning grote rivieren (<https://arcg.is/1nSi8i>)

### 3 Streefbeeld IJsselmeergebied 1.0

#### 3.1 Inleiding

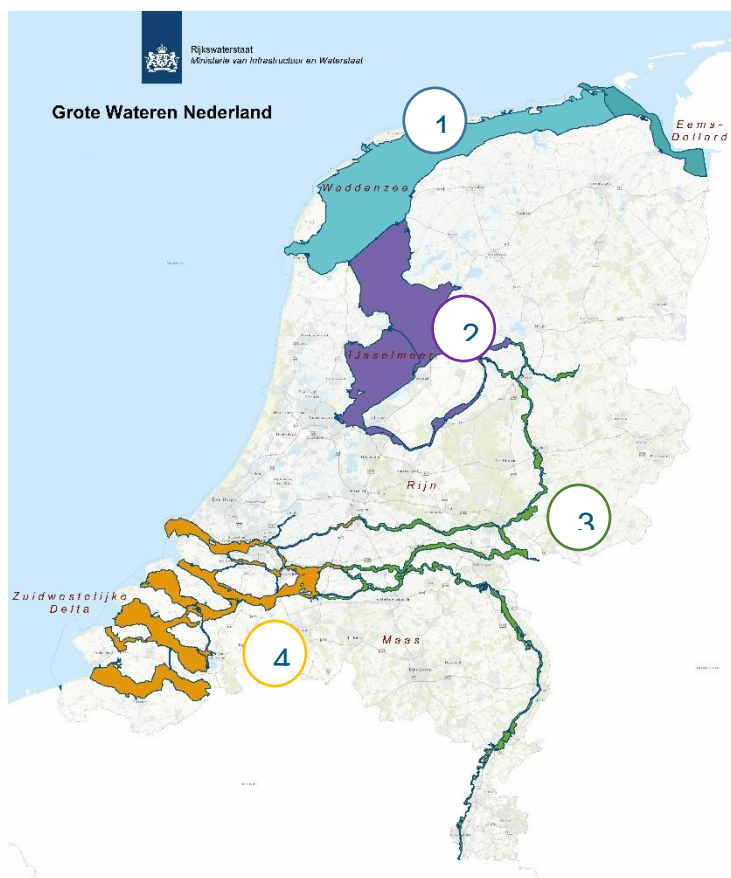
##### Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW)

Grote waterstaatkundige ingrepen in de vorige eeuw maakten Nederland veilig en welvarend. Maar die hebben ook een keerzijde: karakteristieke planten en dieren verdwenen. In 2017 is daarom verkend wat er nodig is om de grote wateren ecologisch gezond en toekomstbestendig te maken. Op basis hiervan hebben de ministers van IenW en LNV de ambitie uitgesproken om tot 2050 diverse maatregelen te nemen die nodig zijn om te komen tot *“toekomstbestendige grote wateren waar hoogwaardige natuur goed samengaat met krachtige economie”*.

Hierbij staan drie opgaven centraal:

1. waar mogelijk de natuurlijke dynamiek herstellen,
2. de grote wateren (weer) met elkaar en het achterland verbinden en
3. ontbrekende – en eerder verloren - leefgebieden ontwikkelen.

De ministers willen regie in het realiseren van deze ambitie. In 2018 is daarom de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) gestart. Onder grote wateren wordt verstaan (1) het Waddengebied (Waddenzee en Eems-Dollard), (2) het IJsselmeergebied, (3) het Rivierengebied (Maas en Rijn) en de (4) Zuidwestelijke Delta (zie afbeelding).



Figuur 3.1. Indeling van Grote Wateren Nederland



### Streefbeelden

Om in beeld te brengen hoe vanuit ecologisch oogpunt gewenste toekomstbeelden voor de grote wateren eruitzien worden streefbeelden geformuleerd. De streefbeelden geven ook een kader voor de al getroffen en voorgenomen PAGW-maatregelen die immers moeten bijdragen aan het realiseren daarvan. Bij het opstellen van de streefbeelden is gebruik gemaakt eerder werk (bouwstenen). Daarna zullen kennisleemten die nadere invulling onmogelijk maken worden gevuld, zullen de streefbeelden met de omgeving worden gedeeld en aangevuld en zullen de streefbeelden worden onderworpen aan een wetenschappelijke review.

### Leeswijzer

Elk streefbeeld bestaat uit de volgende elementen (hoofdstuk/paragraafnummer):

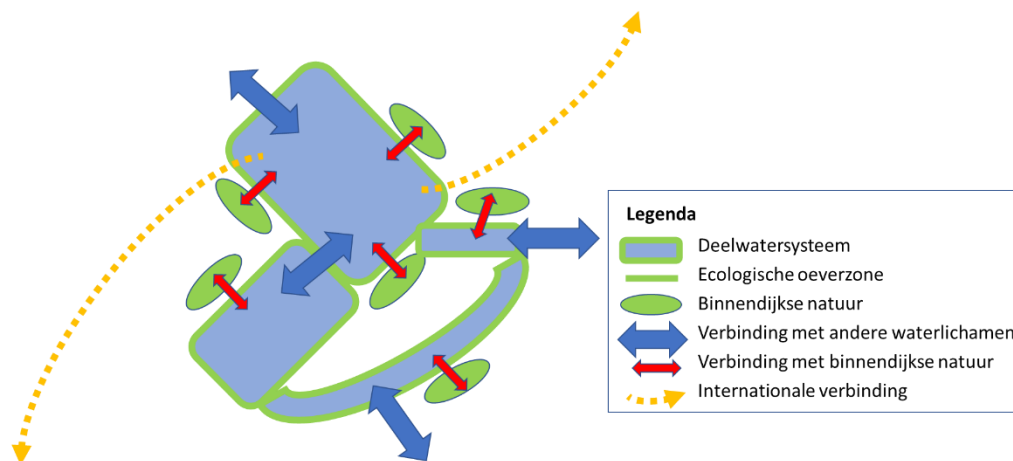
2. Kernboodschap. *Een korte en populaire beschrijving van het streefbeeld met verbeelding/infographic. Hierin zijn de kernpunten aangegeven, die nader zijn uitgewerkt te in de overige paragrafen.*
3. Kenmerken van het systeem. *Een beschrijving van de geografische afbakening van het gebied, de kenmerken van een natuurlijk referentiesysteem en de betekenis van de systeemkenmerken voor de natuur en ecologische waterkwaliteit.*
4. Uitgangspunten en randvoorwaarden. *Een beschrijving van de belangrijkste gebiedsspecifieke (harde) randvoorwaarden en (minder harde) uitgangspunten waarbinnen het streefbeeld is ontwikkeld.*
5. Klimaatverandering. *Beschrijving van de te verwachten effecten van klimaatverandering (zoals zeespiegelstijging, temperatuurstijging, veranderende rivierafvoer, etc.) op de huidige ecologische waterkwaliteit en natuur én de doorwerking daarvan op het streefbeeld.*
6. De gewenste ecologische situatie in 2050. *Bestaande uit:*
  - 6.1 Het perspectief. *Een kwalitatieve beschrijving van de gewenste situatie in 2050 wat betreft inrichting, beheer en (mede)gebruik van het gebied om te komen tot toekomstbestendige en robuuste natuur.*
  - 6.2 De inrichtingsopgave. *Beschrijving van het verschil tussen de huidige inrichting en het streefbeeld, uitgesplitst naar I) leefgebieden, II) dynamiek en III) verbindingen.*
7. Relatie met andere programma's en functies. *Beschrijving van hoe het streefbeeld zich verhoudt tot bijvoorbeeld: I) de voorgenomen PAGW-maatregelen, II) de KRW- en N2000-doelstellingen en III) andere functies, in termen van kansen en knelpunten voor de realisatie.*

## 3.2 Streefbeeld IJsselmeergebied: kernboodschap

Het IJsselmeergebied heeft een belangrijke functie voor de natuur. Internationaal is het IJsselmeergebied van groot belang als broed-, foerageer- en rustgebied voor vogels. Het gebied speelt een belangrijke rol in vogelmigratieroutes (flyways) van Afrika tot in het Arctisch gebied. Nergens anders in West-Europa is zo'n grote oppervlakte aan zoetwatermeren te vinden. Het nationale belang van het IJsselmeergebied is vooral gelegen in de natuurlijke rijkdom. De hoge natuurwaarden van het gebied moeten voor de toekomst worden behouden of versterkt. Een toekomstbestendig robuust ecosysteem kent een hoge diversiteit in leefgebieden, voldoende dynamiek en goede verbindingen. Om dat te realiseren krijgen in het streefbeeld 2050 voor het IJsselmeergebied natuurlijke processen de ruimte. Het systeem bestaat uit een aantal meren die variëren in omvang, diepte en gebruik. Elk meer met zijn combinatie van specifieke

eigenschappen kent een bijpassende gevarieerde flora en fauna. De meren vormen onderling en samen met hun aangrenzende wateren en binnendijkse gebieden een samenhangend ecosysteem. Het IJsselmeergebied biedt daarmee een geschikt habitat voor bij dit systeem horende soorten en het is ook een schakel in een veel groter geheel voor vogels, vissen en andere soorten. (Strootman et al, 2018). De goede verbindingen maken migratie en uitwisseling van planten- en diersoorten mogelijk. Buitendijks zijn vooroevers en eilanden aangelegd, die zorgen voor luwte met helder plantenrijk water en rustige omstandigheden voor vogels. Met de ontwikkeling van meer natuurlijke land-waterovergangen, meer ondiep water en meer zoet-zoutovergangen worden de leefcondities voor veel soorten verbeterd en neemt de biodiversiteit toe.

In de meren van het IJsselmeergebied zijn alle passende ecotopen zoals diep water, plantenrijk ondiep water, begroeide oeverzones, kale/schaarsbegroeide gronden en moerassen vertegenwoordigd, zodat optimale leefgebieden aanwezig zijn voor planten, insecten, zoogdieren, vogels en vissen die karakteristiek zijn voor dergelijke meren (RWS, 2017).



Figuur 3.2. Verbeelding van het streefbeeld voor het IJsselmeergebied

### 3.3 Kenmerken van het systeem

#### Afbakening

Met het IJsselmeergebied wordt in dit kader bedoeld: het IJsselmeer, het Markermeer/IJmeer het Ketelmeer en de randmeren. Het betreft niet alleen het water, maar ook de dijken/oeveren langs de meren en de eilanden in de meren.

**Vroeger** lag er op de plek die nu IJsselmeergebied wordt genoemd een brak-zout getijdengebied, de Zuiderzee. De oppervlakte van de Zuiderzee nam regelmatig toe door stormvloed en in combinatie met bodemdaling als gevolg van vervening, ontwatering en inklinking van vooral de Noord-Hollandse bodem. Later werd verloren land 'teruggewonnen' door middel van droogmakerijen en inpolderingen. Na een paalwormepidemie in 1731 werden alle houten dijkbeschoeiing vervangen door de veel onderhoudsarmere stenen beschoeiing die er nu nog grotendeels ligt (Noordhuis, 2010).

**In de huidige situatie** is het IJsselmeergebied zoet. De verzoeting is in gang gezet na afsluiting van de Zuiderzee met de Afsluitdijk. Met de aanleg van de Noordoostpolder, de Flevopolders en de Houtribdijk heeft het IJsselmeergebied zijn huidige vorm gekregen.

Water wordt aangevoerd vanuit de IJssel en de Overijsselse Vecht naar Zwarte Meer en Ketelmeer en vanuit Eem en Vecht naar de randmeren. Afvoer vindt plaats van uit het IJsselmeer naar de Waddenzee

en in mindere mate vanuit het Markermeer/IJmeer via Noordzeekanaal naar de Noordzee. Het waterpeil van de meren wordt gecontroleerd en kent een tegennatuurlijke dynamiek.

**Een historische referentie** formuleren als basis voor een streefbeeld is niet zinvol, omdat met de natuurlijke binnenzee van weleer het tegenwoordig vereiste veiligheidsniveau onhaalbaar is. Het heeft, mede vanwege de eeuwenlange menselijke beïnvloeding van het systeem geen zin om de ‘natuurlijke toestand’ van vroeger na te streven voor het huidige IJsselmeergebied. Zowel abiotische als biotische veranderingen hebben tot een sterke afwijking van de historische toestand geleid. De brakke in open verbinding met de Noordzee staande Zuiderzee had een dusdanig ander karakter dat veel van de toenmalige eigenschappen van het systeem nu niet meer passen of - gezien de functie van het systeem als zoetwaterreservoir – ongewenst zijn.

**Een andere benadering** voor het opstellen van een streefbeeld is de beschouwing van het IJsselmeergebied als een ‘novel ecosysteem’ (Hobbs et al, 2013) en de (potentiële) rol en waarde van het systeem af te leiden van de ecologische functies die het systeem kan vervullen. Hoewel er grote verschillen zijn in abiotische en biotische omstandigheden tussen het nieuwe en het oude systeem kunnen functies die vergelijkbaar zijn met de functionaliteit van de historische toestand worden behouden of gecreëerd. Voorbeelden van die functies zijn primaire en secundaire productie voor vis of vogels, het bieden van habitats om te broeden, rusten of foerageren, interacties tussen soorten onderling of tussen soorten en omgeving, uitwisseling van stoffen en organismen met andere systemen en de levering van ecosysteemdiensten (Rombouts et al, 2019).

Om de potenties optimaal in beeld te krijgen moet worden gekeken naar het IJsselmeergebied als zoetwater-merensysteem met aangrenzende moerassen en in het systeem uitmondende rivieren en beken: welke functies kan dit systeem hebben voor planten en dieren? Van dergelijke zoetwater-merensystemen zijn elders in de wereld referenties te vinden waarvan elementen kunnen worden gebruikt voor een ecologisch streefbeeld van het IJsselmeergebied. Onderzoek naar het verloop van natuurlijke processen daar, de mate waarin andere soorten flora en fauna voorkomen en de verdeling van arealen van leefgebieden voor die soorten kan bijdragen aan de kennis die nodig is voor het opstellen van een streefbeeld voor het IJsselmeergebied in 2050 (Heins et al, 2020; Westendorp et al, 2020). Uit die vergelijking blijkt onder meer dat een als zoetwater-merensysteem als het IJsselmeergebied een substantieel areaal ondieptes heeft en veel geleidelijke land-waterovergangen kent. Voor een goed functionerend ecosysteem zijn dus goed ontwikkelde rietoevers, oeverzones met voldoende rust en dekking en zones met waterplanten vereist. Daarnaast zijn ook een goede waterkwaliteit, een natuurlijke peildynamiek, grote open ruimtes, een gevarieerd landschap, connectiviteit (onder meer tussen zoet en zout) nodig (Team Preverkenning IJsselmeergebied, 2017).

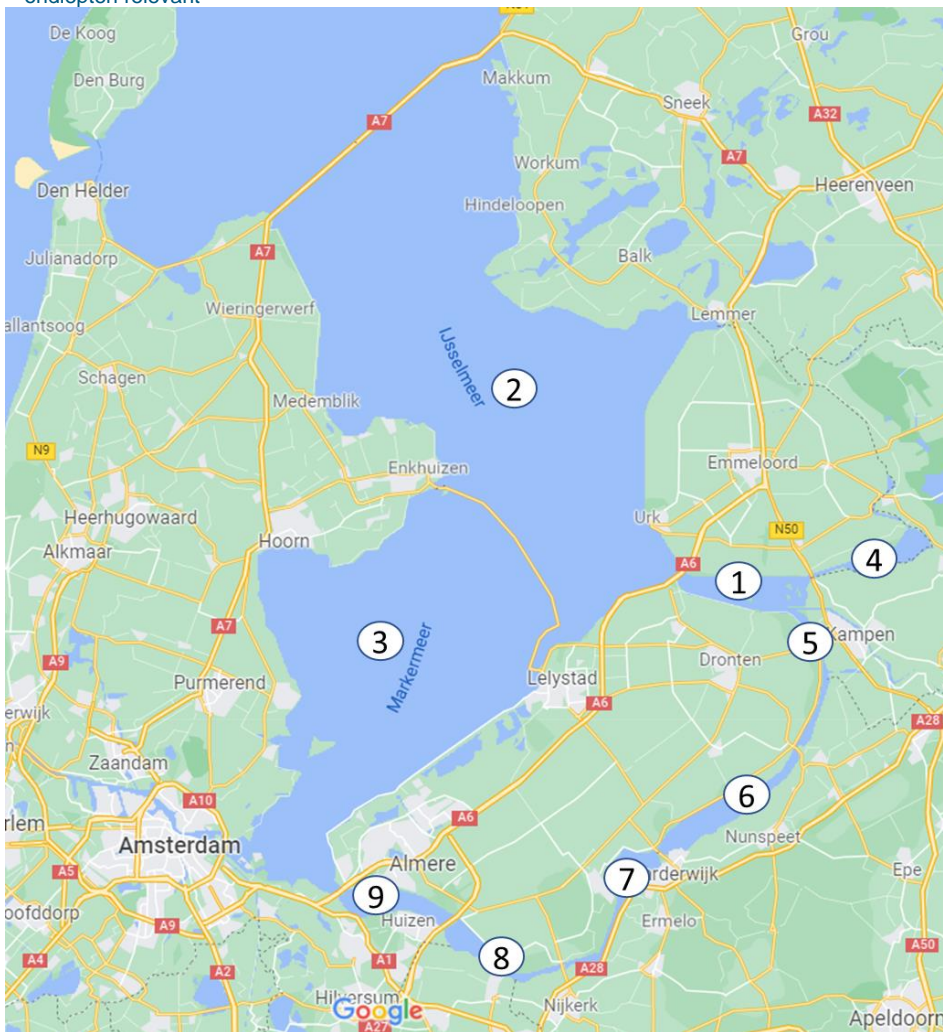
### **Systeemkenmerken**

Belangrijke kenmerken van de meren in het IJsselmeergebied zijn de oppervlakte, de diepte, de verblijftijd en de bron van wateraanvoer. Voor de meren in het IJsselmeergebied zijn deze kenmerken in de onderstaande tabel weergegeven (Bron: Noordhuis et al, 2021a):

Tabel 3.1: Meren in het IJsselmeergebied en hun belangrijkste systeemkenmerken

Meer	Oppervlakte (hectare)	Diepte (mediaan)*	Verblijftijd	Belangrijkste aanvoerbron
Ketelmeer	3232	3,75	3 dagen	IJssel
IJsselmeer	113687	4,63	3-4 maanden	IJssel
Markermeer	69535	3,93	1-1,5 jaar	Divers
Zwarte Meer	1772	1,22	10 dagen-1 maand	Zwarte Water en Overijsselse Vecht
Drontermeer	562	0,82	1 maand	Veluwemeer
Veluwemeer	3128	1,09	2 maanden	Flevoland
Wolderwijd/Nuldernauw	2541	1,9	3,8 maanden	Flevoland
Eemmeer/Nijkerkernauw	1522	1,8	1 maand	Eem
Gooimeer	2567	2,63	1,8 maanden	Eemmeer

\* mediaan diepte is aangegeven, maar vanuit ecologisch oogpunt zijn met name verdeling van diepten en ondiepten en areaal aan ondiepten relevant



Figuur 3.3. Onderscheiden meren in het IJsselmeergebied (voor nummering: zie tabel 3.1).

Daarnaast bepalen ook andere gebiedskarakteristieken de mogelijkheden voor natuurontwikkeling. In het IJsselmeergebied zijn er bijvoorbeeld grote verschillen in de oevers: bij de Friese kust van het IJsselmeer is de historische kustlijn met ondiepe zones nog grotendeels intact, naast de steile oevers langs de Flevopolders is het water van Markermeer en IJsselmeer direct diep en langs de Noord-Hollandse Markermeer- en IJsselmeerkust is het veelal ondieper.

### 3.4 Uitgangspunten en randvoorwaarden

Ook in 2050 staat het IJsselmeergebied nog steeds in hoge mate onder menselijke invloed. Door de mens gestelde randvoorwaarden zorgen voor condities waaronder het systeem niet op volledig natuurlijke wijze tot ontwikkeling kan komen. Om toch te zorgen voor een substantiële verhoging van de biodiversiteit moeten systeem-, inrichtings- en beheermaatregelen worden genomen om de gewenste condities van het systeem zo veel mogelijk te benaderen. Bij die maatregelen geldt een aantal uitgangspunten (RWS, 2017), die worden bepaald door in het Deltaprogramma gemaakt beleidsmatige en maatschappelijke keuzen, bijvoorbeeld met betrekking tot waterveiligheid en zoetwatervoorziening. Daarbij is onderscheid te maken tussen 'harde randvoorwaarden' en 'uitgangspunten':

- Harde randvoorwaarden gelden nu en in 2050 nog steeds; aan deze harde randvoorwaarden kan niet worden getornd.
- Uitgangspunten zijn op dit moment bepalend voor het beheer en de inrichting van het IJsselmeergebied en zijn dikwijls beperkend voor de mogelijkheden van ecologie-verbeterende ontwikkelingen. Of dit in 2050 of mogelijk (veel) eerder nog steeds zo is niet zeker; mogelijk veranderen of vervallen deze uitgangspunten als gevolg van autonome ontwikkeling of onder druk van zwaarwegende belangen. Om die reden worden de uitgangspunten als minder hard beschouwd.

Hieronder zijn de betreffende randvoorwaarden en uitgangspunten op een rij gezet:

#### **Harde randvoorwaarden**

- Voor de veiligheid en de zoetwatervoorziening blijft de Afsluitdijk een grotendeels gesloten dijk.
- De dijken in het IJsselmeergebied moeten voldoen aan de veiligheidsnormen.

#### **Uitgangspunten**

- Er komt geen permanent open verbinding door de Houtribdijk.
- Er komt geen verdere grootschalige compartimentering van de meren. Kleine compartimenten, zoals ondiepe zones achter vooroeverdammen, blijven mogelijk.
- Er komen geen nieuwe grootschalige inpolderingen.
- De afvoerverdeling van de rivieren wordt niet ter discussie gesteld.
- De keuzes voor flexibel peilbeheer, zoals vastgelegd in het Nationaal Waterplan/Nationaal Waterprogramma, zijn het uitgangspunt.
- Er wordt voldaan aan de Europese verplichtingen inzake de Kaderrichtlijn Water, Natura 2000 (Vogel- en Habitatrichtlijn). De bovengrenzen voor nutriëntengehalten in de meren van het IJsselmeergebied uit de Kaderrichtlijn Water blijven leidend, evenals een gezonde productiviteit van het systeem.
- De normen voor de waterbodemkwaliteit staan niet ter discussie.
- De zoetwatervoorraad wordt niet grootschalig ingeperkt. Eventuele inperking wordt binnen de maatregelen/projecten gecompenseerd.

### 3.5 Effect van klimaatverandering

#### *Invloed van klimaatverandering en onzekerheden*

Naast de in bovenstaande randvoorwaarden en uitgangspunten (hoofdstuk 4) zal ook klimaatverandering onvermijdelijk effect hebben op het streefbeeld. Maar een belangrijk deel van de effecten van klimaatverandering op het ecosysteem zal pas na 2050 zichtbaar worden. In beginsel hoeven die effecten dus geen effect te hebben op het Streefbeeld 2050. De snelheid waarmee de ontwikkelingen als gevolg van klimaatverandering zich voltrekken is echter nog goeddeels onzeker. Die onzekerheid maakt het nodig om bij formulering van het Streefbeeld 2050 rekening te houden met mogelijke effecten van klimaatverandering op het ecosysteem, voor én na 2050. Het ecosysteem moet zo robuust zijn dat het klimaatverandering aan kan. Maatregelen moeten bij voorkeur de principes van Building with Nature toepassen en een no-regret-karakter hebben.

#### *Klimaatdrukfactoren*

Klimaatverandering kan de ecologische ontwikkelingen in de grote wateren - en daarmee de kansen op het realiseren van streefbeelden - op verschillende manieren beïnvloeden. Relevant zijn met name zeespiegelstijging, droogte, neerslag en toename van de temperatuur. Veranderde windpatronen, mist en instraling, verzuring en verzilting spelen in het IJsselmeergebied minder belangrijke rol. In de onderstaande tabel zijn de effecten van de klimaatdrukfactoren op het IJsselmeergebied samengevat (Noordhuis et al, 2021):

Tabel 3.2: Kwetsbaarheid van het IJsselmeergebied voor klimaatdrukfactoren (Noordhuis et al, 2021)

Klimaatdrukfactor	Gevoeligheid IJsselmeergebied
Temperatuurstijging	Heel erg kwetsbaar
Zeespiegelstijging	Matig kwetsbaar
Neerslagpatronen	Kwetsbaar
Wind	Kwetsbaar
Mist en instraling	Niet of nauwelijks kwetsbaar
verzuring	Niet of nauwelijks kwetsbaar

#### *Toelichting van fysische effecten van klimaatverandering*

Water uit het IJsselmeer zal door zeespiegelstijging minder makkelijk via spuisluzen in de Afsluitdijk worden afgevoerd naar de Waddenzee. Ook water uit het Markermeer, dat nu deels via het Noordzeekanaal wordt afgevoerd naar de Noordzee, zal minder makkelijk kunnen worden afgevoerd. Dit zal er mogelijk toe leiden dat er hogere waterpeilen moeten worden ingesteld. In dat geval zullen de periodes waarin visvriendelijk kan worden gespuid korter worden. Ook zal in de toekomst meer water moeten worden verpompt, hetgeen vismigratie verder bemoeilijkt. Voor IJsselmeer en Markermeer geldt dat het waterpeil na 2050 beperkt mag meestijgen met de zeespiegel (Ministerie van IenW, 2020b).

In tijden van langdurige droogte wordt er soms maandenlang niet gespuid. Dit is één van de oorzaken van verzilting: de zoutconcentratie in het IJsselmeer neemt langzaam toe, onder meer als gevolg van aanvoer vanuit de Waddenzee via kwel onder de Afsluitdijk en door gebruik van de schutsluzen. Daarnaast neemt in droge tijden ook het zoutgehalte in de belangrijkste water aanvoerende rivier de IJssel toe.

In het IJsselmeergebied zorgt de toename van de temperatuur in de zomer ervoor dat zuurstof slechter oplost. Ook neemt met name in het wat diepere IJsselmeer en het Markermeer de kans op stratificatie (gelaagdheid) toe. Daardoor kan zuurstofloosheid nabij de bodem optreden. De temperatuur-effecten worden versterkt door de toename van het aantal zonuren en de instraling.

De toename van de totale en de extreme neerslag in de winter zorgt voor een hogere afvoer van water naar het IJsselmeergebied in winter en voorjaar. De afname van (totale) neerslag in de zomer leidt tot lagere debieten in de zomer. Het gevolg is hogere aanvoer van stoffen en kortere verblijftijden in de winter en – omgekeerd – lagere aanvoer van stoffen en langere verblijftijden in de zomer.

Door veranderende windpatronen, waarbij de frequentie van zuidwestenwinden in de winter toeneemt, is er sprake van meer turbulentie en scheefstand van het water in de winter. Dit speelt met name in IJsselmeer en Markermeer, niet in de kleinere randmeren (Noordhuis et al., 2021a).

Verzuring als gevolg van hogere CO<sub>2</sub>-gehalten speelt vermoedelijk geen rol van betekenis in het IJsselmeergebied. De meren zijn 'gebufferd' tegen de verandering van de zuurgraad door de aanwezigheid van kalk en bicarbonaatbicarbonaat (Noordhuis, 2010). Toch kunnen effect van verhoogde CO<sub>2</sub>-gehalten in het water op bepaalde soorten zoals Daphnia (watervlo) niet worden uitgesloten (Weiss et al., 2018).

### ***Effecten klimaatverandering op het ecosysteem***

Hogere temperaturen in het IJsselmeergebied zullen leiden tot een verschuiving van het verspreidingsgebied van planten- en diersoorten. Soorten die minder goed zijn aangepast aan warme omstandigheden zullen verdwijnen, terwijl zuidelijke soorten juist zullen oprukken.

Bij hogere temperaturen kan daling van zuurstofgehalten leiden tot sterfte van macrofauna en vis. Meer neerslag betekent (periodiek) meer aanvoer van (relatief nutriëntenrijk) rivier- en polderwater en (in beperkte mate) hogere waterstanden (met mogelijk overstroming van biotopen tot gevolg). Droogte zorgt juist voor lagere aanvoer van rivierwater en langere verblijftijden. Soorten die niet goed tegen schommelingen in omstandigheden kunnen, zullen het moeilijk krijgen.

### ***Klimaatbestendig ecosysteem***

Sleutelbegrippen voor een klimaatbestendig ecosysteem zijn dynamiek en diversiteit. Daarvoor moeten de volgende zaken op orde zijn (Noordhuis et al., 2021a):

- Voldoende ondieptes en dieptegradiënten;
- Goede ruimtelijke spreiding en een goede samenhang in habitatontwikkeling;
- Peildynamiek in land-waterovergangsgebieden, met verschillen tussen jaren;
- Herstelde verbindingen met het achterland;
- Aanwezigheid van zoutgradiënten.

Het Streefbeeld 2050 moet invulling geven aan de randvoorwaarden die aan een klimaatbestendig ecosysteem worden gesteld.

## **3.6 Het streefbeeld 2050**

### **3.6.1 Het perspectief**

Het ecologisch streefbeeld 2050 voor het IJsselmeergebied is een grootschalig zoetwatergebied, met een belangrijke nationale en internationale functie voor de natuur onder meer als broed-, foerageer- en rustgebied voor vogels. Het gebied bestaat uit meerdere meren, die onderling, met andere watersystemen én met binnendijkse natuurgebieden zijn verbonden.

Ecotopen die voorheen ondervertegenwoordigd waren in het systeem zijn ontwikkeld. Ook is optimaal ruimte gegeven aan natuurlijke processen, zoals uitwisseling tussen de deel-ecosystemen meer en moeras. Hierdoor ontstaat een grote diversiteit aan leefgebieden en een maximale, bij dit systeem behorende biodiversiteit. De natuur is in het streefbeeld zo robuust dat het ecosysteem duurzaam

medegebruik kan dragen en veranderende omstandigheden door bijvoorbeeld klimaatverandering of nieuwe vormen van gebruik op kan vangen (Team Preverkenning IJsselmeergebied, 2017).

In het streefbeeld 2050 is de variatie in omstandigheden en de diversiteit van flora en fauna in het IJsselmeergebied groot. De inrichting van de meren in het IJsselmeergebied kent veel ondiep water, vooroevers en moerassen. In de ondiepten gedijen grote velden met waterplanten. Die ondiepten vormen de basis voor de natuurwaarde van het gebied. Het bodemleven, met onder andere mosselen, is er divers en massaal. Allerlei vissoorten, bijvoorbeeld de snoekbaars, bevolken het relatief heldere water en vinden er schuilplaatsen. Daarmee is de onderkant van de voedselpiramide breed en rijk genoeg voor foeragerende vogelsoorten (Min. van EZ, 2014). Door de uitgebreide waterplantenvelden, het diverse bodemleven en de rijke en natuurlijke vissamenstelling vinden vis- mossel- én plantenetende vogels voldoende voedsel in het IJsselmeergebied. Voor het Markermeer geldt dat het meer niet meer is gedomineerd door hoge slibconcentraties: het is een gevarieerd meer met gradiënten van helder naar troebel. In aangelegde luwtegebieden en in diepere delen bezinkt het slib.

Er is een zoet-zoutverbinding tussen IJsselmeer en Waddenzee, waardoor vissen kunnen migreren van zee naar achterland en vice versa. De verbinding is zowel geschikt voor sterke zwemmers (zoals elft, zeepril, bot, zeeforel en zalm) als voor zwakkere zwemmers (zoals glasaal, spiering, driedoornige stekelbaars en jonge vissen). Ook IJsselmeer en Markermeer zijn voor vissen verbonden.

De meren zijn ook verbonden met het land achter de dijk. Zo is het leefgebied van de otter uitgebreid vanuit de nabijgelegen natuurgebieden als de Weerribben naar het IJsselmeergebied. Vooroevers en moerassen leveren paaiplaatsen en dekking. Door de aanwezigheid van allerlei etages tussen dieper en ondieper water zijn er veel verschillende soorten zoetwatervis in alle leeftijdsgroepen. (Min. van EZ, 2014).

In het streefbeeld is het peilbeheer (binnen de randvoorwaarden van veiligheid en de zoetwaterreservoirfunctie) gericht op extra dynamiek met positieve gevolgen voor natuur. Op de korte termijn wordt dit - rekening houdend met het huidige peilbesluit - gerealiseerd door aan het eind van de winter en nog vóór het broedseizoen het waterpeil korte tijd extra op te zetten en het peil in de zomer binnen veiligheidsgrenzen mee te laten bewegen met regenval en variaties in de wateraanvoer door de IJssel. Lokaal wordt een natuurlijker peilverloop mogelijk door technische maatregelen (stuwtdjes, in/uitlaten) bij eilanden, vooroevers en achteroevers. Op langere termijn wordt gestreefd naar een op natuuropgaven en klimaatverandering afgestemd integraal doorgevoerd natuurlijker peil.

Ook binnendijks zorgt de ambitie met natuurontwikkeling voor meer natuur, riet en moeras. Bijvoorbeeld in de vorm van achteroevers waar het IJsselmeer zelf te diep is voor geleidelijke overgangen, zoals bij de Noordoostpolder en de Wieringermeer. Her en der kan meer kweldruk optreden in deze gebieden, waarbij ook sprake kan zijn van zoute kwel uit de ondergrond. Zo kunnen zilte- en overstromingsgraslanden ontstaan.

Voor het toekomstbeeld zijn grootschalige inrichtingsmaatregelen in grote aaneengesloten gebieden het meest effectief. Deze zijn robuust en belangrijk voor bijvoorbeeld vogels die rust zoeken. Meerdere kleine gebieden die natuurlijk worden ingericht kunnen dienen als stapstenen in het ecosysteem van het IJsselmeergebied.

### 3.6.2 De inrichtingsopgave

Voor de inrichtingsopgave zijn drie zaken van belang:



- leefgebieden van voldoende omvang (uitgedrukt in ecotopen);
- verbindingen (connectiviteit);
- dynamiek.

### **De leefgebieden**

#### *Omvang natuurlijk areaal*

In het streefbeeld 2050 is de omvang van het natuurlijk areaal aanmerkelijk vergroot ten opzichte van de huidige situatie. Daarbij is het vooral van belang dat er een natuurlijkere verhouding is in de omvang van de arealen van de verschillende ecotopen. Relevante ecotopen in het IJsselmeergebied zijn (Heins et al, 2020):

Tabel 3.3: Belangrijkste ecotopen en waterdiepte waarbij zij voorkomen

Ecotoop	Waterdiepte
Zeer diep water	meer dan 5 meter beneden gemiddeld zomerpeil
Diep water	3 tot 5 meter beneden gemiddeld zomerpeil
Matig diep water	1 tot 3 meter beneden gemiddeld zomerpeil
Ondiep water	0,3 tot 1 meter beneden gemiddeld zomerpeil
Moerasplanten en helofytenzone	1 meter boven tot 0,3 meter beneden gemiddeld zomerpeil
Moerasruigte /gorsruigte in oever	
Zachthout struweel in oever	
Zachthout oobos in oever	
Moerassig structureel overstromingsgrasland	n.v.t.
Grasland in oever	n.v.t.

Door te kijken naar vergelijkbare meersystemen en delta's is een beeld te geven van een 'natuurlijke' verhouding in arealen van verschillende ecotopen (Westendorp et al, 2020). In het IJsselmeergebied blijken met name de arealen voor rietmoeras en ondergedoken waterplanten onvoldoende voor een goed ecologisch functioneren van het hele systeem. Vergroting van deze arealen sluit ook aan bij de doelen van de Kaderrichtlijn Water, Natura 2000 en een Toekomstbestendig Ecologisch Systeem voor Markermeer-IJmeer (RRAAM, 2013).

In een natuurlijke situatie zijn de volgende arealen ecotopen gewenst (Tabel 3). Deze arealen zijn in de huidige situatie onvoldoende mate aanwezig (Heins et al, 2020):

Tabel 3.4: Benodigde percentages van 'sleutel-ecotopen' in het IJsselmeergebied.

Sleutelecootoop	benodigd
Rietmoeras	5-10%
Ondergedoken waterplanten (Matig diep en ondiep water)	10-25%
Overstromingsgrasland en overstromingsbossen	5%

In de Randmeren zijn al veel van de gewenste ecotopen aanwezig. Dat geldt niet voor de deelgebieden 'IJsselmeer/Ketelmeer' en 'Markermeer/IJmeer'. Ontwikkeling van de hierboven genoemde benodigde percentages betekent voor deze deelgebieden de volgende minimale opgave (x 1000 ha):

Tabel 3.5: Minimale opgave van 'sleutel-ecotopen' per deelgebied

	IJsselmeer/Ketelmeer (areaal in ha*1000)	Markermeer/Ijmeer (areaal in ha*1000)
Rietmoeras	5 - 11	3,1 - 6,7
Ondergedoken waterplanten	9,5 - 27,5	1,9 - 12,6
Overstromingsgebied	4,7	2,6

In het streefbeeld 2050 is deze opgave buitendijks (deels) ingevuld door de realisatie van vooroevers, die ook een functie hebben in de invulling van veiligheidsopgave. Daarnaast is met ruimte gecreëerd voor deze sleutel-ecotopen in de vorm van eilanden en door het inrichten van binnendijkse gebieden.

### **Verbeteren connectiviteit**

De meren van IJsselmeergebied zijn goed verbonden: met elkaar, met de zee en met het achterland (direct achter de dijken, maar ook via rivieren en beken). Daardoor kunnen vissen en andere waterdieren zich verplaatsen.

Tussen de meren onderling zijn barrières makkelijk te passeren voor vissen. Voorbeelden zijn de vergrote vispasseerbaarheid van de spuisluizen in de Houtribdijk tussen IJsselmeer en Markermeer en de oplossing van de vismigratie knelpunten Roggebotsluis (tussen Drontermeer en Vossemeer) en Nijkerkersluis (tussen Nuldernauw en Nijkerkernauw).

Ook zijn er goed werkende verbindingen tussen IJsselmeergebied en zee. Tussen IJsselmeer en Waddenzee is de Afsluitdijk niet langer een barrière voor vismigratie, onder meer door de realisatie van de vismigratierivier. Deze zoet-zoutovergang kent een brakke overgangszone voor vissoorten die dat nodig hebben. Verder wordt de barrièrewerking van de infrastructuurwerken verminderd door visvriendelijk te spuien. Zo zijn ook in de route naar zee via het Noordzeekanaal belangrijke knelpunten opgelost.

Verbindingen van het IJsselmeergebied met de rivieren IJssel en Overijsselse Vecht zijn open en vormen geen knelpunt. Ook verderop in de rivieren zijn de knelpunten in het streefbeeld 2050 opgelost.

Het IJsselmeergebied is ook goed verbonden met kleine riviertjes (zoals de Utrechtse Vecht en de Eem) en met beken en riviertjes die direct op het gebied afwateren. Stroomopwaartse barrières zijn ook verdwenen.

De sluisen en gemalen tussen het IJsselmeergebied en waterlopen in met name de provincie Friesland, Noord-Holland en Flevoland zijn alle voorzien van vispasseermogelijkheden en vormen daardoor niet langer migratiebarrières.

Het IJsselmeergebied is ook verbonden met binnendijks gelegen natuurgebieden. Zo is het Markermeer gekoppeld aan Oostvaardersplassen en Lepelaarsplassen, waardoor het ecosysteem binnen dat gebied bestaat uit een complete gradiënt van diep water tot plas-dras oeverland, met uitwisseling van water, nutriënten, organische stof, slib, en organismen. Met een natuurlijk peilbeheer, regelmatige overstroming van oeverlanden en periodieke droogval vormen de moerassen een geschikt paai- en opgroei habitat voor vissen, die het volwassen deel van hun levenscyclus voornamelijk in het open water doorbrengen.

Andere voorbeelden van een goede verbinding met binnendijkse gebieden zijn achteroevers zoals de Koopmanspolder. Een achteroever maakt een natuurlijk peilbeheer mogelijk en hier kunnen zich foerageergebieden voor vogels, broedgebieden voor water- en moerasvogels en paai- en opgroei gebied voor vis ontwikkelen.

In de randmeren zijn moerascotopen ontwikkeld. Daardoor vormen de randmeren een verbinding tussen de moerasgebieden in noordwest-Overijssel en het Utrechts-Hollands Vechtplassengebied.

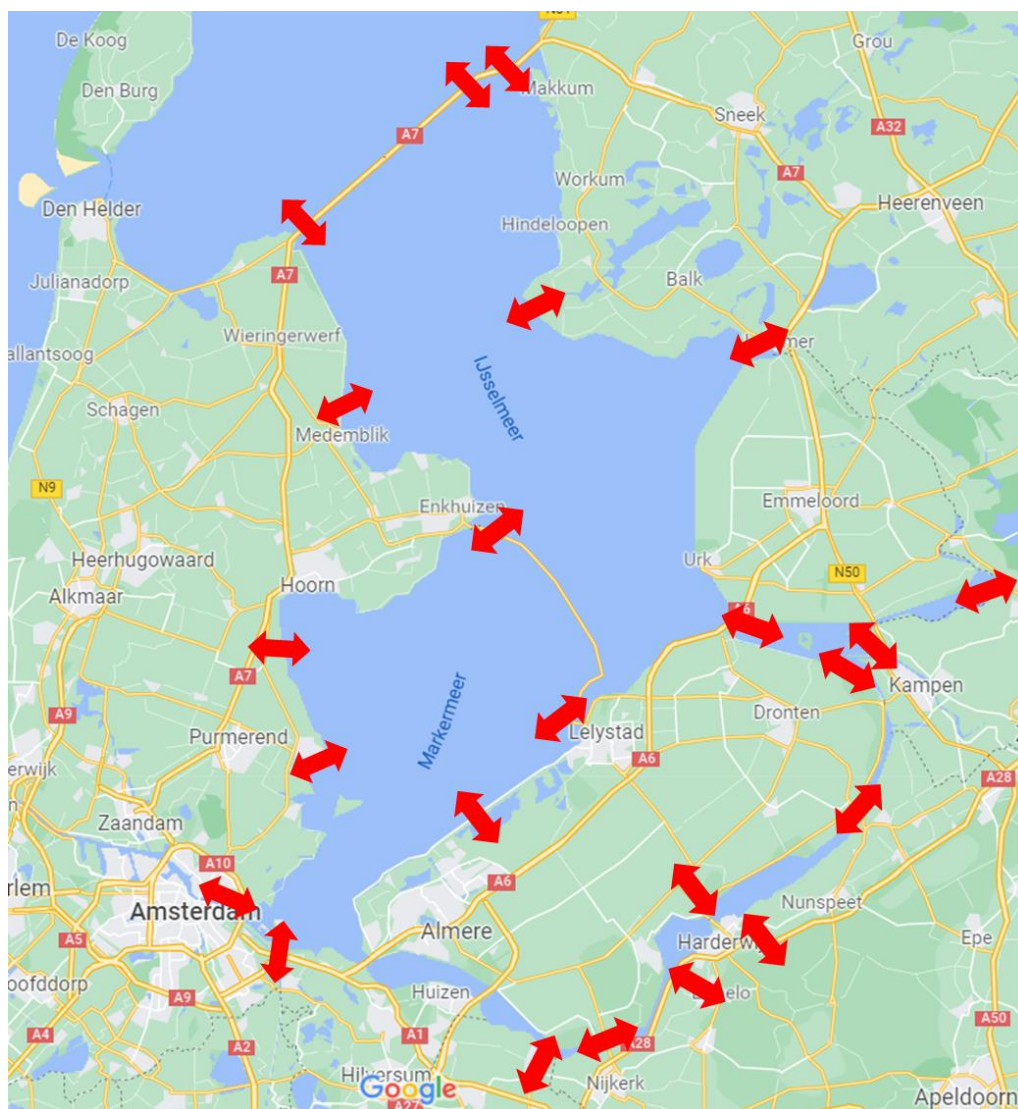
In figuur 3.4 is een groot, niet uitputtend aantal verbindingen weergegeven. Het betreft onder meer open verbindingen met andere watersystemen, spui/sluiscomplexen met vismigratiemogelijkheden, gemaalrichtingen met vispassages en andere voor vis passeerbare werken.

#### ***Vergroten natuurlijke dynamiek***

Voorwaarde voor de genoemde ecotooptypen is een goede kwaliteit, hetgeen betekent dat er ook een opgave ligt voor de waterdynamiek en het ontwikkelen van een natuurlijke variatie in ruimte en tijd hierin.

Buitendijks is er op de korte termijn beperkt ruimte voor natuurlijk peilbeheer. De uitgangspunten voor een flexibel peilbeheer in het IJsselmeergebied bieden daarvoor immers weinig mogelijkheden. De kansen voor natuurlijk peilbeheer, inclusief periodieke droogval, zijn daarom op de korte termijn vooral benut in de met het IJsselmeergebied verbonden binnendijkse natuurgebieden, zoals de Oostvaarderplassen. Daarom zijn in die gebieden ecotopen als 'Moerasplanten en helofytenzone', 'Moerasruigte /gorsruigte in oever', 'Zachthout struweel in oever', 'Zachthout oobos in oever' en 'Moerassig structuurrijk overstromingsgrasland' te vinden. Voor vegetatie, vissen, vogels en zoogdieren (otters) vormen deze ecotopen gunstige leefgebieden.

Daarnaast zijn lokaal technische maatregelen (stuwtdjes, in/uitlaten) bij vooroevers en eilanden (zoals Marker Wadden) getroffen, waar het waterpeil onafhankelijk van het IJsselmeerpeil kan worden gestuurd. In een later stadium wordt een integraal natuurlijk peilbeheer gevoerd, dat rekening houdt met klimaatverandering en binnen de randvoorwaarden optimaal is afgestemd op de natuuropgaven.



Figuur 3.4. Verbindingen van het IJsselmeergebied: met zee, met achterland, meren onderling

### 3.7 Relatie met andere (beleids)ontwikkelingen en functies

#### *Samenhang met Natura 2000*

In het IJsselmeergebied zijn de volgende gebieden aangewezen als Natura 2000-gebieden: IJsselmeer, Ketelmeer/Vossemeer, Markermeer/IJmeer, Veluwerandmeren en Zwarte Meer. Deze gebieden bevatten tientallen beschermde habitattypen, habitatrictlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels. Voor deze habitattypen en soorten zijn behouds- of verbeterdoelstellingen geformuleerd.

Op een aantal gebieden voldoet het IJsselmeergebied niet aan de Natura 2000-doelstellingen. Daarvoor moeten de volgende knelpunten worden opgelost (Rijkswaterstaat, 2017) :

- 1 onvoldoende kwaliteit en omvang rietmoeras voor broedvogels;
- 2 onvoldoende omvang broedgebieden op kale of schaars begroeide gronden;
- 3 onvoldoende beschikbaarheid van voedsel voor vogels;
- 4 onvoldoende kwaliteit en omvang habitattypen;
- 5 onvoldoende rust en ruimte voor vogels.

Realisatie van het streefbeeld 2050 draagt bij aan het oplossen van deze knelpunten.

#### *Samenhang met klimaatverandering*

Klimaatverandering leidt tot een wijziging van de soortensamenstelling van planten en dieren. Realisatie van het streefbeeld 2050 betekent variatie in habitattypes en een bijbehorende gevarieerde soortensamenstelling. Daardoor verandert het ecosysteem functioneel mee met klimaatveranderingen: aantalsverhoudingen tussen soorten zullen wijzigen maar de verschillende functionele groepen blijven aanwezig.

Daarnaast worden er maatregelen genomen om effecten van klimaatverandering tegen te gaan, dit kan ook van invloed zijn op het streefbeeld.

#### *Samenhang met waterveiligheid*

Waterveiligheid vormt een harde randvoorwaarde voor ontwikkelingen in het IJsselmeergebied. Enerzijds beperkt dat de mogelijkheden voor natuurontwikkeling, omdat waterkeringen geen geleidelijke land-waterovergang vormen. Anderzijds bieden projecten die waterveiligheid op de lange termijn moeten waarborgen (versterkingswerkzaamheden aan dijken en dammen) juist mogelijkheden om gevarieerde leefgebieden op de overgang van land naar water te ontwikkelen, bijvoorbeeld in de vorm van vooroevers.

#### *Samenhang met zoetwatervoorziening*

Het IJsselmeer heeft grote betekenis als zoetwaterreservoir. Dat beperkt de mogelijkheden voor vrije uitwisseling van zoet IJsselmeerwater en brak/zout water uit de Waddenzee. Desondanks is - gecontroleerd – de realisatie van een brakwaterzone mogelijk.

#### *Samenhang met recreatie*

Door de aanleg van vooroevers en eilanden als de Marker Wadden en door verondieping neemt de netto oppervlakte open water iets af en kunnen ondieptes met waterplanten hier en daar voor overlast zorgen. De voordelen van ontwikkeling van robuuste en gevarieerde natuur voor recreatie en toerisme zijn echter veel groter. Meer ruimte voor natuur biedt juist kansen voor meer beleving. Een toegankelijke natuur is positief voor gezondheid en (extensieve) recreatie.

Tegelijkertijd kan teveel (vaar)recreatie zorgen voor verstoring van de rust van vogels. Het vaststellen, nakomen en zo nodig handhaven van gedragsregels kan deze verstoring voorkomen.

#### *Samenhang met woon- en leefklimaat*

Verbetering van de natuurlijke kwaliteiten van het IJsselmeergebied maakt het woon- en leefklimaat voor bewoners van de omliggende gebieden aantrekkelijker. Meer recreatie en toerisme zorgt voor een breder sociaaleconomisch draagvlak voor de lokale en regionale gemeenschappen.

#### *Samenhang met visserij*

Meer diversiteit in vissamenstelling, een goede waterkwaliteit en optimale vismigratiemogelijkheden in het IJsselmeergebied biedt kansen voor sport- en beroepsvissers. Voor de beroepsvisserij telt dat de totale biomassa van commercieel beviste soorten in het IJsselmeer afneemt door afnemende beschikbaarheid van nutriënten. Wel zijn maatregelen genomen om de aanwezige bestanden duurzaam te bevissen, waardoor de bestanden oogstbaar blijven. De vangst past binnen de natuurlijke draagkracht van het systeem.

#### *Samenhang met landbouw*

Voor de landbouw is het belangrijk dat de zomerse zoetwatervoorziening op peil blijft. De oppervlakte landbouwgrond wordt iets kleiner door de aanleg van achteroevers, maar het effect daarvan is gering. Door extra zoute kwel ontstaan nieuwe mogelijkheden voor zilte teelt.

#### *Samenhang met scheepvaart*

Aanzandingen in vaargeulen maken periodiek baggeren noodzakelijk. Het opgebaggerde materiaal kan worden toegepast voor natuurontwikkeling, bijvoorbeeld bij het creëren van vooroevers.

#### *Samenhang met duurzame energie*

Het streefbeeld 2050 maakt opwekking van duurzame energie in het IJsselmeergebied niet onmogelijk. Verbetering van de natuurlijke kwaliteiten van het IJsselmeergebied zal wel invloed hebben op de aard, omvang en locatiekeuze van duurzame energie. Voorwaarde van energieprojecten is dat deze passend zijn binnen de vastgestelde natuurdoelen.

#### *Samenhang met delfstoffenwinning*

Voor de delfstoffenwinning in het IJsselmeer worden geen effecten verwacht. Voorwaarde is wel dat initiatieven passend zijn binnen de vastgestelde natuurdoelen. De holocene toplaag boven de te winnen delfstoffen kan worden toegepast voor natuurontwikkeling (Stuurgroep Markermeer-IJmeer, 2018).

### **3.8 Referenties**

Heins, R., I. van Leijenhorst & J. Lourens, 2020. Ecologische opgave land-waterovergangen voor een robuust IJsselmeergebied. Werkdocument.

Hobbs, R.J., E.S. Higgs & C. Hall, 2013 Novel Ecosystems: Intervening in the New Ecological World Order.

Life IP Deltanatuur, 2020. Natuurwinstplan Grote wateren. Naar een toekomstbestendige deltanatuur. White paper, 29 oktober 2020.

Ministerie van Economische Zaken, 2014. Natuurambitie Grote Wateren 2050 en verder.

Noordhuis, R. (red), 2010. Ecosysteem IJsselmeergebied: nog altijd in ontwikkeling. Trend en ontwikkelingen in water en natuur van het Natte Hart van Nederland.

Noordhuis, R, G. van Geest, M. Maarsse, S. Vergouwen & A. Boon, 2021a. Klimaatscan.

Noordhuis, R., L. van der Heijden & A. de Jong, 2021b. Effecten van temperatuuroename op de grote wateren. Een literatuurstudie met data- overzicht. Deltares 11205270-005.

Rijkswaterstaat, 2017. Natura 2000 Beheerplan IJsselmeergebied 2017-2023, Algemeen deel.

RRAAM, 2013. Rijksstructuurvisie Rijk-regioprogramma Amsterdam-Almere-Markermeer.

RWS, 2017. Memo factsheet verkenning grote wateren. IJsselmeergebied. Het grootste zoetwatragebiet van West-Europa.

Strootman architecten en Wing, 2018. Agenda IJsselmeergebied 2050. In opdracht van Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Stuurgroep Markermeer-IJmeer, 2018. Panorama Markermeer-IJmeer. Ontwikkelingsprincipes vanuit een landschapsecologisch perspectief.

Team Preverkenning IJsselmeergebied, 2017. Preverkenning IJsselmeergebied

Achtergronddocument Preverkenning ecologische kwaliteit IJsselmeergebied.

Weiss, L. C., L. Pötter, A. Steiger, S. Kruppert, U. Frost, R. Tollrian, 2018. Rising pCO<sub>2</sub> in Freshwater Ecosystems Has the Potential to Negatively Affect Predator-Induced Defenses in Daphnia. *Current Biology* 28, 327–332.

Westendorp, P.J., E. Remke, J. de Fouw & R. Noordhuis, 2020. Onderbouwing ecologische maatregelen IJsselmeergebied – Het areaal land-waterovergangen – Literatuurstudie, Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen Rapportnummer: RP-19.072.20.18.

## 4 Streefbeeld Waddengebied 0.1

### 4.1 Inleiding

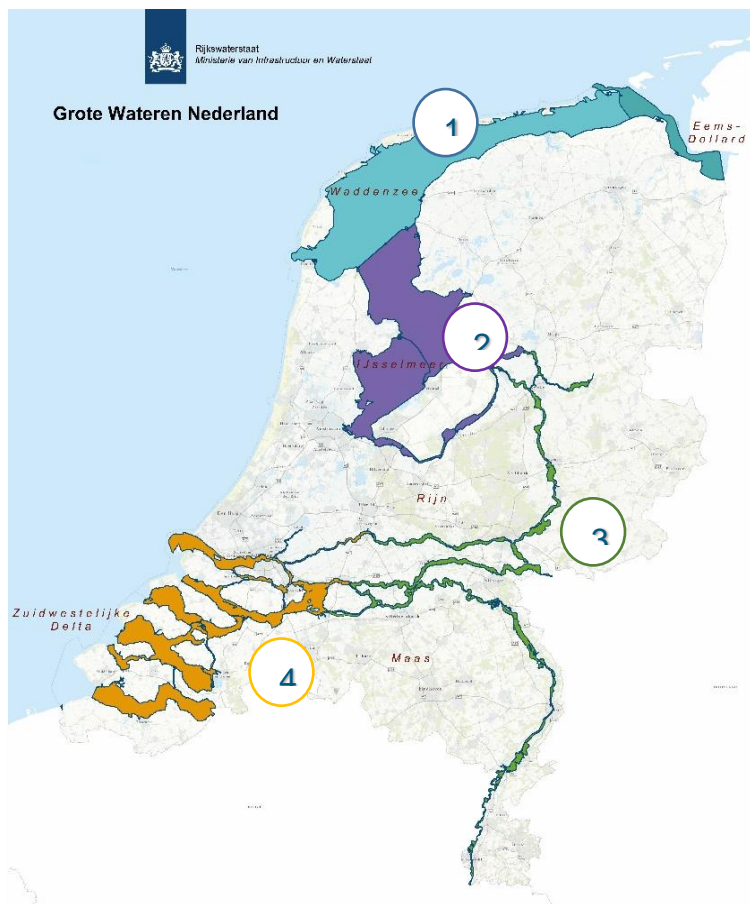
#### Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW)

Grote waterstaatkundige ingrepen in de vorige eeuw maakten Nederland veilig en welvarend. Maar die hebben ook een keerzijde: karakteristieke planten en dieren verdwenen. In 2017 is daarom verkend wat er nodig is om de grote wateren ecologisch gezond en toekomstbestendig te maken. Op basis hiervan hebben de ministers van IenW en LNV de ambitie uitgesproken om tot 2050 diverse maatregelen te nemen die nodig zijn om te komen tot *“toekomstbestendige grote wateren waar hoogwaardige natuur goed samengaat met krachtige economie”*.

Hierbij staan drie opgaven centraal:

1. waar mogelijk de natuurlijke dynamiek herstellen,
2. de grote wateren (weer) met elkaar en het achterland verbinden en
3. ontbrekende – en eerder verloren - leefgebieden ontwikkelen.

De ministers willen regie in het realiseren van deze ambitie. In 2018 is daarom de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) gestart. Onder grote wateren wordt verstaan (1) het Waddengebied (Waddenzee en Eems-Dollard), (2) het IJsselmeergebied, (3) het Rivierengebied (Maas en Rijn) en de (4) Zuidwestelijke Delta (zie afbeelding).



Figuur 4.1. Indeling van Grote Wateren Nederland



### Streefbeelden

Om in beeld te brengen hoe vanuit ecologisch oogpunt gewenste toekomstbeelden voor de grote wateren eruit zien worden streefbeelden geformuleerd. De streefbeelden geven ook een kader voor de al getroffen en voorgenomen PAGW-maatregelen die immers moeten bijdragen aan het realiseren daarvan. Bij het opstellen van de streefbeelden is gebruik gemaakt eerder werk (bouwstenen). Daarna zullen kennisleemten die nadere invulling onmogelijk maken worden gevuld, zullen de streefbeelden met de omgeving worden gedeeld en aangevuld en zullen de streefbeelden worden onderworpen aan een wetenschappelijke review.

### Leeswijzer

Elk streefbeeld bestaat uit de volgende elementen (hoofdstuk/paragraafnummer):

2. Kernboodschap. *Een korte en populaire beschrijving van het streefbeeld met verbeelding/infographic. Hierin zijn de kernpunten aangegeven, die nader zijn uitgewerkt te in de overige paragrafen.*
3. Kenmerken van het systeem. *Een beschrijving van de geografische afbakening van het gebied, de kenmerken van een natuurlijk referentiesysteem en de betekenis van de systeemkenmerken voor de natuur en ecologische waterkwaliteit.*
4. Uitgangspunten en randvoorwaarden. *Een beschrijving van de belangrijkste gebiedsspecifieke (harde) randvoorwaarden en (minder harde) uitgangspunten waarbinnen het streefbeeld is ontwikkeld.*
5. Klimaatverandering. *Beschrijving van de te verwachten effecten van klimaatverandering (zoals zeespiegelstijging, temperatuurstijging, veranderende rivierafvoer, etc.) op de huidige ecologische waterkwaliteit en natuur én de doorwerking daarvan op het streefbeeld.*
6. De gewenste ecologische situatie in 2050. *Bestaande uit:*
  - 6.1 Het perspectief. *Een kwalitatieve beschrijving van de gewenste situatie in 2050 wat betreft inrichting, beheer en (mede)gebruik van het gebied om te komen tot toekomstbestendige en robuuste natuur.*
  - 6.2 De inrichtingsopgave. *Beschrijving van het verschil tussen de huidige inrichting en het streefbeeld, uitgesplitst naar I) leefgebieden, II) dynamiek en III) verbindingen.*
7. Relatie met andere programma's en functies. *Beschrijving van hoe het streefbeeld zich verhoudt tot bijvoorbeeld: I) de voorgenomen PAGW-maatregelen, II) de KRW- en N2000-doelstellingen en III) andere functies, in termen van kansen en knelpunten voor de realisatie.*

## 4.2 Streefbeeld Waddengebied: kernboodschap

De PAGW zet voor het Waddengebied als geheel in op het verhogen van de biodiversiteit en productiviteit door het herstellen van de natuurlijke dynamiek, aanleggen en verbinden van leefgebieden. Daardoor ontstaan ruimte voor natuurlijke processen en een rijk, vitaal en productief ecosysteem dat zich ook kan aanpassen aan klimaatverandering. Herstel van natuurlijke zeegrasvelden en mosselbanken, de aanwezigheid van verschillende ontwikkelingsstadia van kwelders, leefgebieden van vogels, grootschalige verbindingen en herstel van vismigratieroutes en de ontwikkeling van populaties trekvis zijn onderdeel van het streefbeeld voor het Waddengebied. Het gebied biedt een goede bescherming tegen overstromingen, en robuuste natuur biedt ruimte voor duurzaam ondernemen.

Belangrijke elementen in het streefbeeld zijn:

- Het voedselweb is in evenwicht doordat biodiversiteit en productiviteit op orde zijn;
- Het watersysteem is gezond doordat de waterkwaliteit op orde is;
- Het Waddengebied functioneert als onmisbare schakel in de flyway voor vogels en de swimway voor vis doordat verbindingen zijn hersteld.

Specifiek voor de Eems-Dollard wordt ingezet op een estuarium met passende dimensies en een natuurlijke dynamiek. De insnoering van het estuarium komt tot stilstand, het kombergingsgebied wordt waar mogelijk zelfs vergroot. Er is grote variatie aan leefgebieden van goede kwaliteit en er zijn geleidelijke overgangen tussen land en water en tussen zoet en zout, ook in de zijwateren. Dat is onder meer essentieel voor trekvis. Daarnaast is de troebelheid op een natuurlijk niveau en mede daardoor produceert het estuarium voldoende voedsel aan de basis van de voedselketen.

### 4.3 Kenmerken van het systeem: vroeger en nu

#### **Afbakening**

Het Waddengebied is een getijdensysteem dat wordt afgeschermd door de Waddeneilanden met zeegaten tussen de eilanden en de Noordzeekust. Het staat in open verbinding met de Noordzee en de Eems en wisselt daarmee sediment en nutriënten uit (Common Wadden Sea Secretariat, 2017). Het Nederlandse Waddengebied loopt van Den Helder tot het Eems estuarium, inclusief de Dollard; de Eems is de enige iets grotere rivier die in de Nederlandse Waddenzee uitkomt en de Eems-Dollard is naast de Westerschelde het enige estuarium in Nederland. De Afsluitdijk vormt de begrenzing tussen de Waddenzee en het IJsselmeer, via de spuisluizen komt zoet water het systeem in.

Het Nederlandse Waddengebied wordt onderverdeeld in kombergingsgebieden (figuur 6.1). Dit zijn gebieden rondom een zeegat, waar de in- en uitvoer van sediment (zand en slib) vanuit en naar de Noordzee gedomineerd wordt door het desbetreffende zeegat. Daarnaast wordt vaak onderscheid gemaakt tussen de oostelijke Waddenzee (grootweg het gebied rond Ameland en Schiermonnikoog) en de westelijke Waddenzee (ten westen daarvan) (Noordhuis et al., 2021)

#### **Vroeger**

Het Waddengebied heeft zich gedurende de afgelopen 8.000 jaar ontwikkeld en is daarmee op geologische schaal relatief jong; de westelijke Waddenzee is nog veel jonger (Common Wadden Sea Secretariat, 2017). De ontwikkeling is een gevolg van de balans tussen relatieve zeespiegelstijging en het aanbod van sediment uit de Noordzee (Wang et al., 2018). De Dollard is gevormd door meerdere stormvloedenvloed rond 1500 en is ook relatief jong. Het gebied was aanvankelijk veel groter, maar is door landaanwinningswerken en inpolderingen verkleind (Noordhuis et al., 2021).

In het verleden waren meerdere estuaria onderdeel van de Nederlandse Waddenzee: open zeearmen waar het zoete rivierwater de zoute zee instroomde en de eb- en vloedbeweging elkaar ontmoetten (Rijkswaterstaat, 2017b).

**In de huidige situatie** is de Waddenzee het grootste intergetijdengebied ter wereld en het grootste aaneengesloten natuurgebied van West-Europa (Rijkswaterstaat, 2017a). Het Waddengebied bestaat nu uit een ondiepe binnenzee met bij eb droogvallende zand- en slikplaten en kwelders. Voor diverse soorten is het Waddengebied onderdeel van een groter geheel aan foerageergebieden, rustgebieden en voortplantings- en opgroeigebieden en daarmee een belangrijke schakel in zowel de swimway voor vissen als de flyway voor vogels. De onderwaternatuur wordt gekenmerkt door buitendelta's en de zeegaten

tussen de eilanden, de diepe geulen en de ondiepere kreken en prielen en alle overgangen in sediment en zout-zoet verdeling die daarmee gepaard gaan. Er zijn hoog-dynamische en laag-dynamische delen die verschillende bodemgemeenschappen herbergen.

Menselijke ingrepen in heden en verleden beïnvloeden de morfologie en de ecosystemen van Waddenzee en Eems-Dollard nu nog steeds. De systemen zoeken naar een nieuw evenwicht. Het kustbeheer is weinig dynamisch. Daardoor is er niet veel duinvorming. De bestaande kwelders zijn verstart en verouderen, waardoor de biodiversiteit is afgenomen. Jonge kwelders met pioniersvegetatie ontbreken grotendeels. In het westelijke deel van de Waddenzee is het areaal droogvallende platen en kwelders afgenomen ten opzichte van de natuurlijke situatie. (Ministerie van EZ, 2014).

De Waddenzee is de resultante van de systeemgrenzen van eilanden, dijken, dammen en vaargeulen. Om de vaargeulen op diepte te houden moet er regelmatig gebaggerd worden. De Zuiderzeewerken en de aanleg van de Eemshaven hebben in de 20e eeuw grote invloed op het fundament van de Waddenzee-natuur. Na ca. 1970 is er aan de systeemgrenzen niet zo veel meer veranderd. Wel is het gebruik veranderd en zijn nutriënten afgenomen door waterkwaliteitsmaatregelen (KRW). (Van Beek et al., 2021).

De aanleg van de Afsluitdijk heeft de bodemontwikkeling in het westelijke gedeelte van de Waddenzee sterk beïnvloed en de reactie erop is nog niet gestopt. Duidelijk is wel dat het kombergingsgebied van het Marsdiep (tussen Texel en Den Helder) een veel dieper systeem is – en zal blijven – dan de andere kombergingsgebieden.

De sedimentdynamiek ondergaat nog steeds veranderingen als gevolg van het afsluiten van de Zuiderzee, het Lauwersmeer en van de inpoldering van kwelders. Hierdoor is de komberging (de ruimte voor het water dat de Waddenzee in en uitstroomt met elk getij) sterk afgenomen. Dit heeft geleid tot sterke veranderingen in de morfologie en de ecologie (Noordhuis et al., 2021).

#### 4.4 Uitgangspunten en randvoorwaarden

Voor de (internationale) Waddenzee geldt dat het een UNESCO gebied is omdat het 's werelds grootste aaneengesloten systeem is van zand- en moddervlakten die droogvallen tijdens eb waardoor er een groot aantal plant- en diersoorten voorkomt. Dat betekent dat natuur een hele belangrijke randvoorwaarde is. Ook in 2050 staat de Waddenzee nog steeds in hoge mate onder menselijke invloed. Door de mens gestelde randvoorwaarden zoals waterveiligheid en bereikbaarheid zorgen voor condities waaronder het systeem niet op volledig natuurlijke wijze tot ontwikkeling kan komen. Om toch te zorgen voor een substantiële verhoging van de biodiversiteit moeten systeem-, inrichtings- en beheermaatregelen worden genomen om de gewenste condities van het systeem zo veel mogelijk te benaderen<sup>1</sup>.

In algemene zin kan gesteld worden dat natuurlijkheid, waterveiligheid en bereikbaarheid de belangrijkste randvoorwaarden zijn, daarbij is de norm leidend en niet de vorm.

Daarnaast geldt voor de maatregelen een aantal meer specifieke randvoorwaarden (Rijkswaterstaat 2017c). Daarbij is onderscheid te maken tussen 'harde randvoorwaarden' en 'uitgangspunten':

- Harde randvoorwaarden gelden nu en in 2050 nog steeds; aan deze harde randvoorwaarden kan niet worden getornd.
- Uitgangspunten zijn op dit moment bepalend voor het beheer en de inrichting van het Waddengebied en zijn dikwijls beperkend voor de mogelijkheden van ecologie-verbeterende ontwikkelingen. Of dit in

<sup>1</sup> Tijdens bespreking van het Streefbeeld bleek er veel discussie te zijn over de uitgangspunten en randvoorwaarden. Deze paragraaf geeft nog te weinig handvatten voor de uitvoering. Ook is er discussie over wat harde en wat zachte randvoorwaarden zijn.

2050 of mogelijk (veel) eerder nog steeds zo is, is niet zeker; mogelijk veranderen of vervallen deze uitgangspunten als gevolg van autonome ontwikkeling of onder druk van zwaarwegende belangen. Om die reden worden de uitgangspunten als minder hard beschouwd.

#### **Harde randvoorwaarde**

- De waterveiligheidsnormen en de basiskustlijn staan niet ter discussie.

#### **Uitgangspunten**

- De grote waterstaatswerken staan vooralsnog niet ter discussie. Dammen, kades en stormvloedkeringen blijven bestaan ten behoeve van de waterveiligheid, tenzij de waterveiligheid op een andere manier kan worden gewaarborgd.
- Het Peilbesluit IJsselmeer staat vooralsnog niet ter discussie
- Internationale verdragen worden niet ter discussie gesteld.
- Er wordt voldaan aan de Europese verplichtingen inzake de Kaderrichtlijn Water, de Vogel- en Habitatrichtlijn en het Eems-Dollardverdrag.
- Aanpassing van de Natura 2000-begrenzing en instandhoudingsdoelen is binnen de normale beheerplancyclus en herzieningsmogelijkheden mogelijk als daarmee beter wordt aangesloten op de natuurlijke dynamiek in het waddenecosysteem en als dit een verbetering van natuurwaarden oplevert. Ontwikkelingen zijn niet strijdig met landschappelijke samenhang, interne compleetheid en de kernopgaven voor het Waddengebied.

Naast bovenstaande randvoorwaarden zal ook klimaatverandering onvermijdelijk een effect hebben op het streefbeeld. Planten- en diersoorten zullen als gevolg van klimaateffecten, zoals temperatuurstijging en extreme peil- en stromingsomstandigheden, verdwijnen, terwijl andere soorten uit zuidelijke regio's daarvoor in de plaats komen (zie paragraaf 4.5).

## **4.5 Klimaatverandering**

### ***Invloed van klimaatverandering en onzekerheden***

Naast de randvoorwaarden en uitgangspunten (hoofdstuk 4) zal ook klimaatverandering onvermijdelijk effect hebben op het streefbeeld. Maar een belangrijk deel van de effecten van klimaatverandering op het ecosysteem zal pas na 2050 zichtbaar worden. In beginsel hoeven die effecten dus geen effect te hebben op het Streefbeeld 2050. De snelheid waarmee de ontwikkelingen als gevolg van klimaatverandering zich voltrekken is echter nog goeddeels onzeker. Die onzekerheid maakt het nodig om bij formulering van het Streefbeeld 2050 rekening te houden met mogelijke effecten van klimaatverandering op het ecosysteem, voor én na 2050. Het ecosysteem moet zo robuust zijn dat het klimaatverandering aan kan. Maatregelen moeten bij voorkeur de principes van Building with Nature toepassen en een no-regret-karakter hebben.

### ***Klimaatdrukfactoren***

Klimaatverandering kan de ecologische ontwikkelingen in de grote wateren - en daarmee de kansen op het realiseren van streefbeelden - op verschillende manieren beïnvloeden. Relevant zijn met name zeespiegelstijging, verzilting, droogte, neerslag, veranderde windpatronen en toename van de temperatuur. Zoals in figuur 4.2 te zien is de Waddenzee heel erg kwetsbaar voor zeespiegelstijging, kwetsbaar voor temperatuurstijging en matig kwetsbaar voor verandering van neerslag patronen, wind, mist en instraling. De Waddenzee is niet of nauwelijks kwetsbaar voor verzuring (Noordhuis et al., 2021).

De belangrijkste bedreigingen voor natuur in het Waddengebied zijn op de korte termijn (tot 2050) veranderingen in temperatuur en op de langere termijn zeespiegelstijging. Bij een hogere

watertemperatuur verandert de soortensamenstelling van bodemdieren en vissen en door hittestress als gevolg van de hogere watertemperatuur treedt er massale sterfte op van schelpdieren, wat van invloed is op schelpdieretende vogels. Op korte termijn lijken er weinig effecten te zijn op vissen en zoogdieren en zijn de effecten op habitats onduidelijk. Op de langere termijn verdrinken kwelders en platen, waardoor de bodemfauna verandert en habitats zullen verdwijnen, wat ook van invloed is op vissen, vogels en zoogdieren.

	Waddenzee
Temperatuurstijging	++
Zeespiegelstijging	+++
Neerslag patronen	+
Wind	+
Mist en instraling	+
Verzuring	-

+++ = Heel erg kwetsbaar. ++ = Kwetsbaar; + = matig kwetsbaar;

- = niet of nauwelijks kwetsbaar;

Figuur 4.2 Gevoeligheid van de Waddenzee voor de zes drukfactoren van klimaatverandering (Noordhuis et al., 2021)

Op langere termijn hebben verhoging in temperatuur, zoutgehalte en versterkte erosie door wind mogelijk een negatief effect op zeegras. Er worden op korte termijn geen effecten van verzuring verwacht, voor de langere termijn is het effect nog onduidelijk.

### **Toelichting van fysische effecten van klimaatverandering**

In de Waddenzee wordt voldoende sediment aangevoerd om de zeespiegelstijging bij te houden. Het is de verwachting dat dit tot 2050 het geval zal zijn (Baart et al., 2019). Na 2050 kan de zeespiegel echter versneld gaan stijgen en is het mogelijk dat het intergetijdengebied in de westelijke Waddenzee langzaam gaat verdrinken (Haasnoot et al., 2018). Door verschillen in de bijdrage van lokale bodemdaling, stormopzet, getij en zandtransport is de zeespiegelstijging langs de Nederlandse kust niet uniform, maar gemiddeld stijgt deze 2 mm per jaar (Van den Hurk & Geertsema, 2020). Met een stijging van het gemiddelde zeeniveau zal ook de frequentie van hoge waterstanden toenemen. Een gevolg hiervan is verhoogde erosie van de kust door toenemende frequentie van hoge waterstanden en blootstelling aan golfintensiteit (Haasnoot et al., 2018).

De temperatuur van het water in de Waddenzee is sinds de jaren '60 van de vorige eeuw met ongeveer 1,5 °C toegenomen. De temperatuurstijging volgt de trends van de luchttemperatuur in Noordwest-Europa. Door een stijgende watertemperatuur kan de zuurstofconcentratie van het water verlaagd worden (Noordhuis et al., 2020 en 2021). De toenemende frequentie van warme zomers en de afnemende frequentie van koude winters zijn ook van invloed op de temperatuur van het water in de Waddenzee. Het is mogelijk dat de temperatuur tegen het eind van de 21e eeuw met 1 – 5°C stijgt (Oost et al., 2017).

Er is een voorzichtige trend zichtbaar naar een hogere frequentie van wind uit het oosten in de zomer, wat van invloed kan zijn op het zeeniveau, de afvoer van zoetwater en het transport van slib. Over veranderingen in de kracht van de wind is nog veel onzeker. Het is daarnaast de verwachting dat in de Nederlandse Waddenzee een jaarlijkse toename van neerslag in de vorm van regenval van 5% tussen 2030 en 2035 zal optreden, een toename van 4% in 2050 en 5-7% toename in 2100 (Reneerkens, 2020). Grote hoeveelheden neerslag in de winter en weinig neerslag in de zomer zorgen nu al voor grote verschillen in de zoetwatertoevoer. Er wordt in de zomer meer water vastgehouden in het IJsselmeer en

dus minder gespuid op de Waddenzee. Daardoor neemt het zoutgehalte in de zomer toe, terwijl het in de winter afneemt door een hogere toevoer van zoetwater (Hoekstra & Philippart, 2021).

De verzuring van oceanen kan effecten hebben op de oplosbaarheid van kalkskeletten van plankton en allerlei ongewervelde dieren. In de Nederlandse wateren lijkt dit effect op korte termijn ondergeschikt te zijn aan andere gevolgen van klimaatverandering, zoals de wereldwijde opwarming van de atmosfeer (Noordhuis et al., 2020). De zuurgraad fluctueerde de afgelopen 40 jaar sterk in de Noordzee, Waddenzee en Eems-Dollard. In het laatste gebied is deze de laatste jaren pH-waarde zelfs toegenomen (Provoost et al., 2010).

### ***Effecten van klimaatverandering op het ecosysteem***

Anders dan de binnenwateren heeft de Waddenzee rechtstreeks te maken met zeespiegelstijging. Die wordt vooral in de westelijke Waddenzee op den duur mogelijk niet meer bijgehouden door de aangroei van de platen, met verlies van intergetijdenatuur als gevolg (Noordhuis et al., 2021). Dit heeft grote gevolgen voor de vogels die daar broeden of eten zoeken (Rijkswaterstaat, 2017a).

Door temperatuurstijging heeft de Waddenzee, meer nog dan de meren en rivieren te maken met verschuiving in soortensamenstelling. Veranderingen in de temperatuur kunnen invloed hebben op de aanwezigheid van soorten, zoals trekvogels (die zich aanpassen aan voedselbeschikbaarheid en temperatuur), bodemdieren en vis.

Een hoge temperatuur zorgt ervoor dat schelpdieren zoals kokkels massaal doodgaan (Beukema & Dekker, 2020a; Hoekstra & Philippart, 2021). Dit is met de huidige warme zomers al het geval. Bij mildere winters is er sprake van een toename van predatie op schelpdierbroed. Dit komt doordat de predatoren (zoals garnalen) niet van kou houden en dus beter gedijen tijdens milde winters. Hierdoor is de aangroei van schelpenbanken in de afgelopen 10 jaar beperkt gebleven (Beukema & Dekker 2019, Noordhuis et al., 2021).

Door de stijgende watertemperatuur krijgen warmteminnende vissoorten een groter aandeel in de gemeenschap, terwijl de koudeminnende soorten afnemen (Van der Veer, 2015). De kinderkamerfunctie is de afgelopen 30 jaar afgenomen, evenals het trofische niveau van met name de pelagische vis. Jonge platvis gebruikt de Waddenzee nauwelijks nog, onder meer door de temperatuurstijging, en trekt naar het diepere water van de Noordzee (Rijkswaterstaat, 2017a).

Veranderingen in windpatronen kunnen vooral in het Waddengebied invloed hebben op de vorming van golven en de wateropzet bij stormvloed (Kabat et al., 2009). Vanwege het ondiepe karakter van de Waddenzee kan de wind wel sterk bijdragen aan de variabiliteit in de zeespiegel (Vermeersen et al., 2018), en daardoor mogelijk indirect bijdragen aan de gevolgen van zeespiegelstijging. De veranderingen in windpatronen zijn in principe periodiek (Noordhuis et al., 2019). De intensiteit van zomerstormen neemt toe (Rijkswaterstaat, 2017a).

Door veranderingen in het neerslagpatroon kan meer zoet water in de Waddenzee gespuid worden als gevolg van de afvoer van zoetwater uit het IJsselmeer en het waterstandsbeheer in de Rijn. Dit heeft naar verwachting weinig invloed op de ecologie, vanwege de tolerantie van vele schelpdieren in de Waddenzee voor brak water (Kabat et al., 2009). Wanneer er in de zomer minder wordt gespuid vanuit het IJsselmeer komen er ook minder zoetwateralgen in de Waddenzee. Dit heeft invloed op de voedselbeschikbaarheid van bodemdieren, maar de precieze gevolgen zijn nog onbekend.

In theorie kan de toename van de instraling effect hebben op algengroei: meer licht in het vroege voorjaar zou de groei van algen kunnen vervroegen. Het is echter de verwachting dat de temperatuurstijging en veranderingen in nutriënten vooral effect zullen hebben op de algenbloei (Noordhuis et al., 2021).

Veranderingen in de zuurgraad zijn vooralsnog vooral een gevolg van verschuivingen in waterkwaliteit en de dynamiek van organisch materiaal. In de zomer kunnen zuurstoftekorten optreden. In delen van het Waddengebied (Marsdiep) neemt het zoutgehalte af door toename van de rivierafvoer in de winter. De ecologische gevolgen hiervan zijn beperkt (Noordhuis et al., 2021).

Voor een uitgebreide beschrijving van de effecten van klimaat op de ecologie van de Grote Wateren, zie het rapport Verkenning effecten klimaatdrukfactoren op de natuur van de Grote Wateren. Literatuurscan, vraagarticulatie regio's en synthese, in het kader van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging (Ebbens et al., 2021).

### **Klimaatbestendig ecosysteem**

Sleutelbegrippen voor een klimaatbestendig ecosysteem zijn dynamiek en diversiteit. Daarvoor moeten volgens Noordhuis et al (2021) de volgende zaken op orde zijn:

- Verzachten van harde overgangen
- Vergroten van het areaal aan mossel- en oesterbanken
- Vismigratie tussen Waddenzee, IJsselmeer en Waddenzee, Eems verder vergroten
- Vergroten van de komberging van de Waddenzee.

Het Streefbeeld 2050 moet invulling geven aan de randvoorwaarden die aan een klimaatbestendig ecosysteem worden gesteld.

## **4.6 Het streefbeeld 2050**

### **4.6.1 Het perspectief**

*Noot: dit perspectief is vooralsnog grotendeels gebaseerd op de Natuurambitie (ministerie van EZ, 2014). In de bouwstenen Agenda Waddengebied 2050 (Ministerie van IenW, 2020), het Programmaplan Eems-Dollard (Van Es, 2021), het Programmaplan naar een Rijke Waddenzee (PRW, 2018) en Onderwaternatuur Waddenzee. Advies concretisering streefbeeld onderwaternatuur (van Beek et al., 2021) zijn ook uitgebreide perspectieven/streefbeelden geformuleerd. Deze komen op hoofdlijnen overeen met de Natuurambitie. In sommige gevallen zijn er stukken uit deze bouwstenen opgenomen wanneer er sprake is van een aanvulling.*

In het streefbeeld is het Nederlandse Waddengebied in 2050 en verder een intergetijdengebied, rijk aan natuurwaarden, rust, ruimte en schoonheid. Leefgebieden zijn op orde en de natuurlijke dynamiek en connectiviteit zijn sterk verbeterd. Het is er schoon, open, stil en 's nachts donker. Bewoners en toeristen genieten in dit UNESCO-werelderfgoed van wildernis en ongerepte natuur. De Waddenzee is vitaal en productief en biedt voldoende voedsel en leefgebied aan grote aantallen vogels en zeezoogdieren. De Waddenzee vervult een sleutelpositie in de internationale vliegroute voor trekvogels.

Voor vissen is de Waddenzee een belangrijk paai-, opgroei- en doortrekgebied. Alle kenmerkende vissoorten, van jong tot volwassen, komen er voor en de Waddenzee vervult zijn functie als kraamkamer. Vissen, schaaldieren en kreeftachtigen komen er in grote aantallen voor. Daardoor vinden ook predatoren zoals roggen, haaien, zeehonden en bruinvissen er hun plek. Vissen trekken gemakkelijk vanuit de Waddenzee naar omringende zoete wateren en andersom. Zoet-zoutovergangen met IJsselmeer, Lauwersmeer en andere stromen en vismigratiewerken in de omringende dijken maken dat mogelijk.

De Eems-Dollard is een estuarium met passende dimensies en een natuurlijke dynamiek, de insnoering van het estuarium komt tot stilstand. Er is grote variatie aan leefgebieden van goede kwaliteit en er zijn

geleidelijke overgangen tussen land en water en tussen zoet en zout, ook in de zijwateren. Dat is onder meer essentieel voor trekvisserij. Daarnaast is de troebelheid op een natuurlijk niveau en mede daardoor produceert het estuarium voldoende voedsel aan de basis van de voedselketen (Rijkswaterstaat, 2017b).

De kernen van de bewoonde Waddeneilanden zijn in het toekomstbeeld veilig en liggen nog ongeveer op dezelfde plek als aan het begin van de 21e eeuw. Op de koppen en staarten van de Waddeneilanden krijgen dynamische processen zoveel mogelijk de ruimte. Onbewoonde eilanden zijn helemaal dynamisch. Ze kunnen ontstaan en vergaan. Zo zorgen ze voor natuurlijke verjonging. De natuurlijke dynamiek van wind en zee ordent de sedimenthuishouding van het gebied. De zee brengt via de zeegaten zand vanuit het kustfundament en de buitendelta's in de Waddenzee. Zee en wind zetten zand en klei op de Waddeneilanden af. Zo kunnen platen, kwelders en Waddeneilanden meegroeien met de zeespiegelstijging en kunnen nieuwe grote zandbanken zich vormen. De buitendelta's worden gesuppleerd als dat nodig is voor de waterveiligheid en als zandbron voor de Waddenzee. Verder wordt via het principe bouwen met de natuur waterveiligheid gerealiseerd. (Ministerie van EZ, 2014).

### ***Kwelders en wadplaten***

In een gezond ecosysteem van Waddenzee en Eems-Dollard horen verschillende ontwikkelingsstadia van kwelders thuis, elk met hun eigen soortenrijkdom. In het toekomstbeeld is het aantal jonge kwelders gegroeid. Verouderde kwelders, die minder rijk zijn aan soorten, zijn in aantal afgenomen. Periodieke beheersmaatregelen, bijvoorbeeld afgraving, maken afslag en aangroei van kwelders mogelijk. Zo ontstaat een goede verdeling van oudere en jongere kwelders in de Waddenzee. Op de wadplaten en dieper onder water ontstaan meer stabiele schelpdierbanken. Dat is gunstig voor (trek)vogels en andere soorten. Bij een morfologisch evenwicht vindt natuurlijke aanwas van platen en kwelders plaats in de Waddenzee en de Eems-Dollard.

### ***Vogels***

Voor de grote aantallen wadvogels in het gebied is er voldoende voedsel en alle gelegenheid om te foerageren, te rusten en te broeden. De functie van de Waddenzee in de internationale trekroute voor vogels (flyway) is daarmee geborgd (Ministerie van IenW, 2020).

### ***Zeezoogdieren***

De zeehondenstand is in het toekomstbeeld aanzienlijk, stabiel en in evenwicht met de visstand. De populatie is gezond en houdt zichzelf in stand. Zeehonden vinden genoeg plekken waar ze niet gestoord worden en veilig zijn voor stormen. Daar kunnen ze rusten en hun jongen krijgen. Bruinvissen en tuimelaars komen voor in de Waddenzee. Er is slechts minimale verstoring door onderwatergeluid.

### ***Onderwaternatuur***

In het toekomstbeeld komen haaien en roggen in gezonde populaties voor in de Waddenzee. Het gebied is geschikt om te paaien en biedt goede en beschutte plekken voor het afzetten van eikapsels. In het toekomstbeeld is de visstand van de Waddenzee en de Eems-Dollard evenwichtig en aangepast aan de veranderende omstandigheden van klimaatverandering. Er zijn veel en ook weer grote vissen. Vismigratieroutes tussen Waddenzee/Eems-Dollard, Noordzee en aangrenzende zoetwatersystemen binnendijs zijn hersteld. De visstand is toegenomen en er zijn meer populaties trekvisserij.

De bodem van de Waddenzee is een mozaïek van hard zand, slik, schelpenbanken en veenpakketten. Biobouwers, zoals uitgestrekte mosselbanken en zeegrasvelden, zijn volop aanwezig en rijk aan bodemleven. De wadbodem zit vol wormen en schelpdieren (Ministerie van IenW, 2020). De goed functionerende onderwaternatuur is zo dynamisch, veerkrachtig en weerbaar dat het ecosysteem zich na natuurlijke en antropogene verstoringen herstelt en waar nodig verder ontwikkelt (Van Beek et al., 2021).



### **Voedselweb**

Nutriënten als fosfaat, stikstof en silicium en bouwstoffen als koolstof komen in de juiste hoeveelheden vaak de hele trofische keten ten goede. De nutriëntentoevoer uit aangrenzende systemen en remineralisatiesnelheid in de wadbodem zorgen voor voldoende nutriënten concentraties om de primaire productie en biomassa in de voedselketen te onderhouden. Zoöplankton en schelpdieren hebben een belangrijke rol als trofische schakel tussen primaire producenten en hogere consumenten in de voedselketen. Toppredatoren als stekelrog, haaien en grote kabeljauw zijn een factor van betekenis in het ecosysteem. Er is een robuust evenwicht tussen de trofische functionele groepen. Er zijn soorten uit de Waddenzee verdwenen, zoals oudere schol. Andere soorten met eenzelfde rol zoals de schar en de zeebaars zijn daarvoor in de plaats gekomen.

De wormen en schelpdieren in de wadbodem vormen een enorme voedselrijkdom waar vissen en vogels zich goed aan doen (Ministerie van IenW, 2020).

### **Gebruik**

Economische sectoren excelleren in de context van het UNESCO Werelderfgoed Waddenzee (Ministerie van IenW, 2020), zie ook paragraaf 4.7, De landbouw is verder verbreed met mariene aquacultuur, natuur en toerisme, zeker op de eilanden. Op de eilanden en langs de kust van het vasteland floreert het toerisme. Mensen kunnen rondstruinen in de meer natuurlijke dynamische delen. Er blijft genoeg rust en ruimte over voor vogels en zeehonden. Economische activiteiten zijn niet schadelijk voor de natuur, doordat ze zijn afgestemd op de draagkracht van het ecosysteem Waddenzee en Eems-Dollard (Ministerie van EZ, 2014).

## **4.6.2 De inrichtingsopgave<sup>2</sup>**

Voor de inrichtingsopgave zijn drie zaken van belang:

1. Leefgebieden van voldoende omvang (uitgedrukt in ecotopen)
2. Verbindingen (connectiviteit);
3. Dynamiek.

Naast verduurzaming van gebruik en beheer (geen onderdeel van dit streefbeeld) is ook ontwikkeling en herstel van natuurwaarden noodzakelijk om tot robuuste natuur te komen. Daarvoor is het nodig meer te sturen op het ecologisch functioneren van het watersysteem en minder op soorten. Grootschalige ingrepen in het systeem zijn echter ongewenst: de dynamiek van de Waddenzee is te groot en de natuur te kwetsbaar om dergelijke ingrepen op een verantwoorde manier uit te kunnen voeren. De inzet is de natuurlijke dynamiek, leefgebieden en verbindingen te verbeteren met maatwerk en oog voor het menselijk belang. Door op deze manier verbindingen tussen land en water en tussen zoet en zout te herstellen en de randen van de Waddenzee te verzachten, wordt de variatie in leefgebieden weer groter en neemt de kwaliteit van de leefgebieden toe. Met dynamisch beheer en innovatieve dijkenconcepten wordt verjonging van de kwelders mogelijk. Door stuifdijken door te breken, neemt de dynamiek weer toe (Rijkswaterstaat, 2017a).

### **De leefgebieden**

Leefgebieden kunnen worden uitgedrukt in ecotopen. In de Waddenzee is een groot scala aan ecotopen aanwezig, hieronder is een vereenvoudigd overzicht weergegeven van de belangrijkste ecotopen (op basis van de Systeemanalyse PAGW Waddenzeekust - Verkenning dijkversterking Koehool – Lauwersmeer (Gotjé en van der Endt, 2021). Er is een recente ecotopenkaart beschikbaar van het Waddengebied (Zie bijlage 4.1 en deze [link](#)<sup>3</sup>).

<sup>2</sup> In de Waddenzee is verstoring door menselijke activiteiten een belangrijk aspect. Dit is echter geen onderdeel van PAGW, er wordt alleen ingegaan op de inrichtingsopgave.

<sup>3</sup> <https://www.rijkswaterstaat.nl/nieuws/archief/2020/08/natuurwaarden-waddenzee-innovatief-gevisualiseerd>



*Ecotopen*

- Sublitoraal hoogdynamisch
- Sublitoraal laagdynamisch
- Litoraal hoogdynamisch
- Litoraal laagdynamisch
- Lage kwelders
- Hoge kwelders

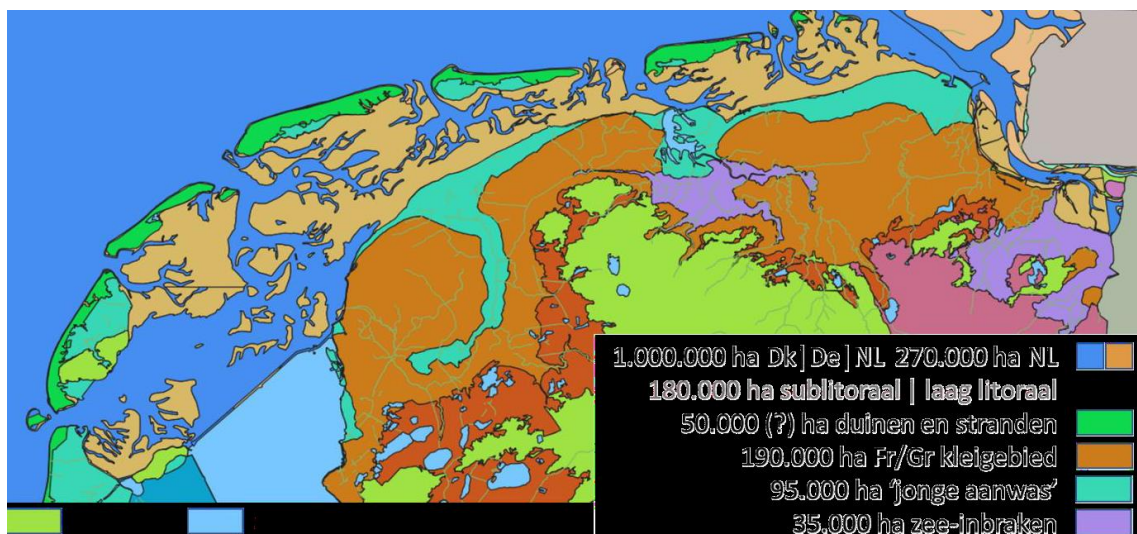
*Er zijn op dit moment geen gegevens beschikbaar over de arealen of percentages van ecotopen die nodig zijn om het streefbeeld te kwantificeren. Hieronder volgt een voorbeeld van een mogelijke kwantitatieve uitwerking.*

*Voorbeeld*

In het rapport Onderwaternatuur Waddenzee, Advies concretisering streefbeeld onderwaternatuur (Van Beek et al., 2021) dat in het kader van Programma Rijke Waddenzee is opgesteld, is een aanzet gedaan tot concretisering van een streefbeeld aan de hand van kenmerken van het gebied (zie tabel 4.1 en Figuur 4.2)

Tabel 4.1 Eerste vingeroefening invullen kenmerken-parameters-kritische waarden

Kenmerk	Parameter(s)	Kritische waarde per parameter
Geologie – omvang	Areaal of volume	>105% t.o.v. 2020
Saliniteit	Verdeling in de tijd (getij, seizoenen, decade) en ruimte	Variabel, nooit alleen zoet of zout Uitwijkmogelijkheden (vert., horz.) aanwezig.
Doorzicht	Slib in suspensie	Voldoende doorzicht (t.b.v. primaire productie en zichtjagers, 0% slib in suspensie door mens
Nutriënten	stikstof, fosfaat, (dood) plankton	'Natuurlijke aanvoer' 20% meer dan in 2020
Draagkracht	Biomassa die het systeem kan onderhouden	Nader te bepalen (gericht onderzoek)
Geogene structuren	Maximaal haalbaar areaal in sublitoraal	Nader te bepalen a.d.h.v. meer gedetailleerde kaart van het onderwaterlandschap, idem schaalniveau aanwezigheid en verdeling (westwad/oostwad, per komberging, daarbinnen).
Belangrijke habitats	Arealen en kwaliteit	Alle areaal sublitoraal en laaglitoraal ondieper dan -5m MLWS (of praktisch LAT) geen negatieve antropogene invloed.
Open uitwisseling	Open verbinding estuaria en baaien	Herstel 4 à 5 (semi-)open verbindingen. Elk achterlandstelsel passend verbonden.
(Trofische) interacties	Verstorende interacties	Alleen natuurlijk met natuurlijke intervallen.



Figuur 4.3 Landschappelijke opbouw Waddengebied (bron Archeologische landschappenkaart RCE 2016)

De onderwaternatuur van de Waddenzee – het sublitoraal inclusief het laag litoraal – omvat zo'n 180.000 hectare (2/3 van de Nederlandse Waddenzee). Het areaal is ten opzichte van 2020 ongeveer hetzelfde gebleven; de autonome afname door opvulling is gecompenseerd doordat kombergingen en getijprisma's zijn vergroot. Diepere geulen zijn daardoor diep gebleven. (Kwelder)krekens en prielen en de overgangen van diep sublitoraal —ondiep sublitoraal— laaglitoraal zijn toegenomen in areaal en diversiteit. Er zijn altijd saliniteit- en temperatuurgradiënten, ook verticaal in de diepere geulen. Het areaal natuurlijk hard substraat door rifvormende schelpdieren en wormen is ten opzichte van 2020 toegenomen. Middel- en laag-dynamische habitats zijn toegenomen, ook dicht bij de diepere geulen. Het zijn hotspots met een uitstraaleffect (halo's) van biodiversiteit (Van Beek et al., 2021).

### **Verbeteren connectiviteit**

De Waddenzee is een schakel in tussen ecosystemen. Voor vogelmigratie (Flyway) tussen de westkust van Afrika en de toendra's van de Arctic. Voor vissen (Swimway) van de Noordzee via de buitendelta's en geulen met de beek- en riviersystemen van Nederland. Maar ook met de Waddenzee zelf, en tussen kombergingen, estuaria en kwelderkrekens daarbinnen. Er is vrije migratie mogelijk tussen de habitats van levensstadia van soorten, wat cruciaal is voor een veerkrachtig ecosysteem. (Semi-) open verbindingen van estuaria en wateren in het achterland versterken naast het fundament en de nutriëntenflux ook de connectiviteit (Van Beek et al., 2021).

### *Grootschalige verbindingen (PAGW)*

PAGW projecten in het Waddengebied richten zich op het verzachten van de randen van het Wad en herstel van onderwaternatuur. Eén van de PAGW opdrachten is het verrichten van een haalbaarheidsstudie in 2020-2022 naar (grootschalige) verbindingen van de Waddenzee en het achterland en de Noordzee te herstellen (PAGW, 2021). De definitie van een grootschalige verbinding is dat deze zorgt voor een substantiële bijdrage aan verbetering van de natuurwaarden en ecologische waterkwaliteit, door middel van een ontbrekende verbinding en/of realisatie van ontbrekende of schaarse leefgebieden.

Het verbinden van Waddenzee met het achterland en de Noordzee verhoogt de connectiviteit (swimways, flyways) en geeft de mogelijkheid natuurlijkere overgangen en schaarse habitats, zoals brakwaterzones te realiseren. Overgangszones vormen een wezenlijk onderdeel van een gezond Waddenecosysteem en zullen naar verwachting de veerkracht en de klimaatrobustheid van het Waddenecosysteem vergroten.

Een goede connectiviteit zorgt ervoor dat soorten kunnen meebewegen met hun veranderende leefmilieu. Een gebied met natuurlijke dynamiek kan meerrijzen met een stijgende zeespiegel.

De potentiële kansrijke locaties zijn:

- Amstelmeer
- Groot Harlingen
- Herstel oude slenken, Roptaslenk
- Eilandstaarten, zoals Boschplaat Terschelling
- Lauwersmeer
- AA-Eems delta

Deze verbindingen zijn beoordeeld op ecologisch doelbereik en maatschappelijk draagvlak.

Het gebied rond Wieringen, Eemszijlen en de Noord-Friese kust (bijv. Holwerd) zijn onderdeel van andere PAGW projecten, respectievelijk Wieringerhoek, Groote Polder en dijkversterking Koehool-Lauwersmeer.

#### *Dijkversterking Koehool-Lauwersmeer*

Voor het maken van visverbindingen is het logisch om te richten op plekken waar zoet- en zoutwater nu al dicht bij elkaar komt er een functioneel watersysteem direct achter de dijk ligt en het gebied buitendijks reeds een attractieve plaats is voor vis (door onder meer mosselbanken). Hierdoor is de inspanning die nodig is om de gebieden te verbinden zo klein mogelijk en is de kans dat de vispassage daadwerkelijk gebruikt wordt optimaal (Witteveen en Bos, 2021). Daarnaast zijn peilbeheer, hoogteligging en sedimentprocessen van belang voor het slagen van een vispassage.

In de Systemanalyse PAGW Waddenzeekust - Verkenning dijkversterking Koehool – Lauwersmeer is een aantal plekken geïdentificeerd voor verbindingen (Witteveen en Bos, 2021):

- Verbinding Koehool;
- Holwerd aan Zee;
- Verbinding Wierum – Ternaard;
- Verbinding Paesens-Moddergat;
- Verbinding Peazemerlannen.

#### *Concretisering streefbeeld onderwaternatuur*

In het rapport Onderwaternatuur Waddenzee, Advies concretisering streefbeeld onderwaternatuur (Van Beek et al., 2021) luidt het streefbeeld: Er zijn open verbindingen met de Noordzee en stroomgebieden (achterland), ondersteund met technische alternatieven voor migrerende soorten waar dat niet anders kan. Er is een eerste aanzet gedaan tot het benoemen van aantallen verbindingen die de connectiviteit kunnen herstellen:

Connectiviteit		
kenmerk	parameter(s)	kritische waarde per parameter
Open uitwisseling	Open verbinding estuaria en baaien (3-5)	Herstel 4 à 5 semi-open verbindingen
	Passeerbaarheid barrières (3-5)	Elk achterlandstelsysteem verbonden
	Passeerbaarheid barrières (3-5)	Voor 'zwemmers' en 'drijvers'
Gradiënten	Natuurlijke 'rust' toegangen (3-5)	Geen onnatuurlijke geluidsbelasting
	Natuurlijke 'rust' toegangen (3-5)	Geen oogst tijdens passages soorten.

Figuur 4.4 Factoren voor connectiviteit (Van Beek et al, 2021)

### **Vergroten natuurlijke dynamiek**

De dynamiek van de wadden is volop zichtbaar: de wind waait, nieuwe stukken land slibben aan, andere kalven af. Als er iets kenmerkend is voor het Waddengebied, dan is het wel die dynamiek. In de zee, maar ook in de havens, langs de kust, in de dorpen en havensteden en op de eilanden. De geulen en wadplaten in de Waddenzee veranderen voortdurend door de stromingen en het getij. Het leven onder water en op de wadplaten is geen jaar hetzelfde. Hetzelfde geldt voor het leven langs de kust en op eilanden (ministerie van IenW, 2020).

Vooralsnog is er alleen voor onderwaternatuur een wat concretere uitwerking te vinden van de natuurlijke dynamiek.

In het rapport *Onderwaternatuur Waddenzee, Advies concretisering streefbeeld onderwaternatuur* (Van Beek et al., 2021) is het volgende opgenomen met betrekking tot de doelstellingen voor het fundament:

“We zijn zuinig op de unieke getijdendynamiek van de Waddenzee en het areaal (diep) sublitoraal.”

- Alleen natuurlijke aanvoer en afvoer van sediment naar en uit de Waddenzee.
- Areaal en diepte diepe delen/geulen zodanig dat er temperatuurbuffering is en verticale zoet-zoutgradiënten zijn, zeker in kombergingen verbonden met stroomgebieden.
- Voor doelstelling 1-2 optimale getijprisma's (op schaal komberging en deelgebieden) binnen (nieuwe) systeemgrenzen van dijken en dammen, ook op kleiner schaalniveau.
- Ruimtelijke en temporele variatie in saliniteit wordt door neerslag en verdamping bepaald. De variatie in saliniteit is nooit funest voor organismen, er zijn op soort aangepaste uitwijkmogelijkheden.
- Er is alleen natuurlijke variatie in troebelheid (doorzicht).
- Er is een maximaal areaal natuurlijk 'hard' substraat (biobouwers), bestaand en potentieel, gerealiseerd met natuurlijke processen.
- Antropogeen hard substraat heeft ecologische meerwaarde (demping dynamiek, beschutting) en kan gericht worden ingezet om ecosysteemprocessen (zoals biobouwers) op gang te helpen als duidelijk is dat het een 'startprobleem' oplost.

Fundament – Hydromorfodynamiek		
kenmerk	parameter(s)	kritische waarde per parameter
Geologie – omvang	Areaal of volume (1-2)	> 105% t.o.v. 2020
	Getijprisma's (1-3, 1-4)	>120% t.o.v. 2020 (Md, Vlie, Zkl, ED?)
	Kunstmatige aan- en afvoer sediment (1-1)	0
Saliniteit	Verticale verdeling zoutgehalte (1-4)	Aanwezig in kombergingen met achterland
	Verdeling in de tijd (getij, seizoenen, decade) (1-4)	Variabel, maar nooit alleen zoet of zout in kombergingen met achterland Uitwijkmogelijkheden (vert., horz.) aanwezig
Doorzicht	Slib in suspensie (1-5)	0% slib in suspensie door mens
Temperatuur	Graden celsius (1-4)	>10% areaal koeler (diep) sublitoraal
Substraat	Natuurlijke harde lagen en structuren (1-6, 1-7)	120% tov areaal en kwaliteit 2020

Figuur 4.5 Factoren voor hydromorfodynamiek (Van Beek et al, 2021)

## 4.7 Relatie met andere (beleids-)ontwikkelingen en functies

### *Samenhang met Natura 2000*

De Waddenzee met de Eems-Dollard zijn aangewezen als Vogel- en Habitatrictlijngebied. Het gebied is aangewezen voor een groot aantal habitattypen, habitatrictlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels. Voor deze habitattypen en soorten zijn behouds- of verbeterdoelstellingen geformuleerd. De gestelde doelen worden mede door het toegenomen economisch gebruik en veranderingen in de inrichting van het systeem niet gehaald.

Het Rijk heeft aan de Tweede Kamer gemeld in 2050 de gunstige staat van instandhouding in de grote wateren binnen bereik wil hebben. In de Europese Biodiversiteitsstrategie heeft de Europese Commissie de ambitie opgenomen dat tenminste 30% van de soorten en habitattypen die nu niet in een gunstige toestand verkeren, in 2030 wel in die categorie valt of een sterke positieve trend vertoont.

Het Rijk en provincies ontwikkelen tot eind 2022 een Strategisch Plan (binnen de 'actualisatie doelensystematiek') dat aangeeft wat voor 2030 en 2050 de landsbrede doelen zijn voor Natura 2000 én wat de bijdrage daaraan is van de verschillende provincies en het totaal van de grote wateren.

### *Samenhang met KRW*

Het Waddengebied behoort in de Kaderrichtlijn Water tot twee internationale stroomgebieden: de Rijn en de Eems. Daarbinnen worden de deelstroomgebieden Rijn-Noord en Eems-Dollard onderscheiden. De KRW beoogt een goede waterkwaliteit te bereiken, chemisch en ecologisch. De maatregelen dragen bij aan een ecologisch gezond ecosysteem.

### *Samenhang met klimaatverandering*

Klimaatverandering leidt tot een wijziging van de soortensamenstelling van planten en dieren. Realisatie van het streefbeeld 2050 betekent variatie in habitattypes en een bijbehorende gevarieerde soortensamenstelling. Daardoor verandert het ecosysteem functioneel mee met klimaatveranderingen: aantalsverhoudingen tussen soorten zullen wijzigen maar de verschillende functionele groepen blijven aanwezig. Daarnaast worden er maatregelen genomen om effecten van klimaatverandering tegen te gaan, dit kan ook van invloed zijn op het streefbeeld.

### *Samenhang met waterveiligheid*

Er vinden dijkversterkingen plaats in het Waddengebied. Dit biedt kansen voor het meekoppelen van maatregelen die positief zijn voor natuur.

Dynamisch duin- en kustbeheer is nodig om duinvorming op de eilanden ruimte te geven. Door zandsuppleties en duinbeheer daar goed op af te stemmen, kunnen de eilanden meegroeien met de zeespiegelstijging en kunnen de buitendijkse delen van de Waddeneilanden zich op een natuurlijke manier verjongen.

#### *Samenhang met recreatie*

Meer ruimte voor natuur biedt kansen voor recreatie en toerisme. Een toegankelijke natuur is positief voor gezondheid en (extensieve) recreatie.

Het Waddengebied trekt veel recreanten en toeristen. Op de Waddeneilanden gaat dat het hele jaar door. Op het water zien we vooral zeilers die rust en ruimte zoeken. Vogelaars, wandelaars en fietsers vermaken zich op de dijken en langs de vaste wal. Ze genieten van het weidse uitzicht en de vele vogels.

#### *Samenhang met visserij*

De visserij moet verduurzamen door middel van innovatieve vangstechnieken om de effecten op natuur te verminderen. Daarnaast mogen niet overal activiteiten worden uitgevoerd. Meer diversiteit in de vissamenstelling, een goede waterkwaliteit in de Waddenzee en optimale vismigratiemogelijkheden (tussen zoet- en zoutwater) bieden kansen voor sport- en beroepsvissers.

#### *Samenhang met scheepvaart*

Aanzandingen in de geul als gevolg van een hoge dynamiek in water- en sedimentstromen zijn ongunstig voor scheepvaart. Een toename in de baggeractiviteiten is ongunstig voor de natuur. Het is belangrijk dat er oplossingen worden gevonden voor het afremmen van de vloedstroom in het Eems-Dollard, dat de troebelheid van het water wordt verminderd en dat de natuurlijke situatie van een meergeulenstelsel wordt bevorderd.

#### *Samenhang met delfstoffenwinning*

Activiteiten met betrekking tot delfstoffenwinning passen in het toekomstbeeld zolang ze duurzaam zijn en zijn afgestemd op de draagkracht van het ecosysteem Waddenzee en Eems-Dollard.

#### *Samenhang met duurzame energie*

Het streefbeeld 2050 maakt opwekking van duurzame energie in het Waddengebied niet onmogelijk.

## 4.8 Referenties

Common Wadden Sea Secretariat, 2017. Introduction. In: Wadden Sea Quality Status Report 2017. Eds.: Kloepper S. et al., Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.

Ebbens, E., Mulder S., Schipper, C. A., Haan, de M., 2021. Literatuurscan, vraagarticulatie regio's en synthese, in het kader van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging. RWS KP-ZSS/Natuur/12-2021

Gotjé, W., Van der Endt, J., 2021. Systeemanalyse PAGW Waddenzeekust - Verkenning dijkversterking Koehool – Lauwersmeer. Witteveen en Bos, in opdracht van Wetterskip Fryslan.

Kabat, P., Bazelmans, J., Van Dijk, J., Herman, P.M.J., Speelman, H., Deen, N.R.J. & Hutjes, R.W.A., 2009. Kennis voor een duurzame toekomst van de Wadden - Integrale Kennisagenda van de Waddenacademie. Leeuwarden / Amsterdam: Waddenacademie / KNAW.

Ministerie van Economische Zaken, 2014. Natuurambitie Grote Wateren 2050 en verder.

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2020. Agenda voor het Waddengebied 2050. Koersen naar een veilig, vitaal en veerkrachtig Waddengebied in 2050



Noordhuis, R, G. van Geest, M. Maarsse, S. Vergouwen & A. Boon, 2021. Klimaatscan. Deltares 11203733-000-ZWS-0006.

PAGW, 2021 (concept). PAGW Haalbaarheidsstudie Grootschalige verbindingen Wadden. Onderbouwing locaties

Programma naar een Rijke Waddenzee, 2018 Programmaplan naar een Rijke Waddenzee 2019 – 2022. Wad veerkrachtig!

Rijkswaterstaat, 2017a. Memo factsheet verkenning grote wateren. Waddenzee.

Rijkswaterstaat, 2017b. Memo factsheet verkenning grote wateren. Eems-Dollard

Rijkswaterstaat 2017c. Verkenning Grote Wateren

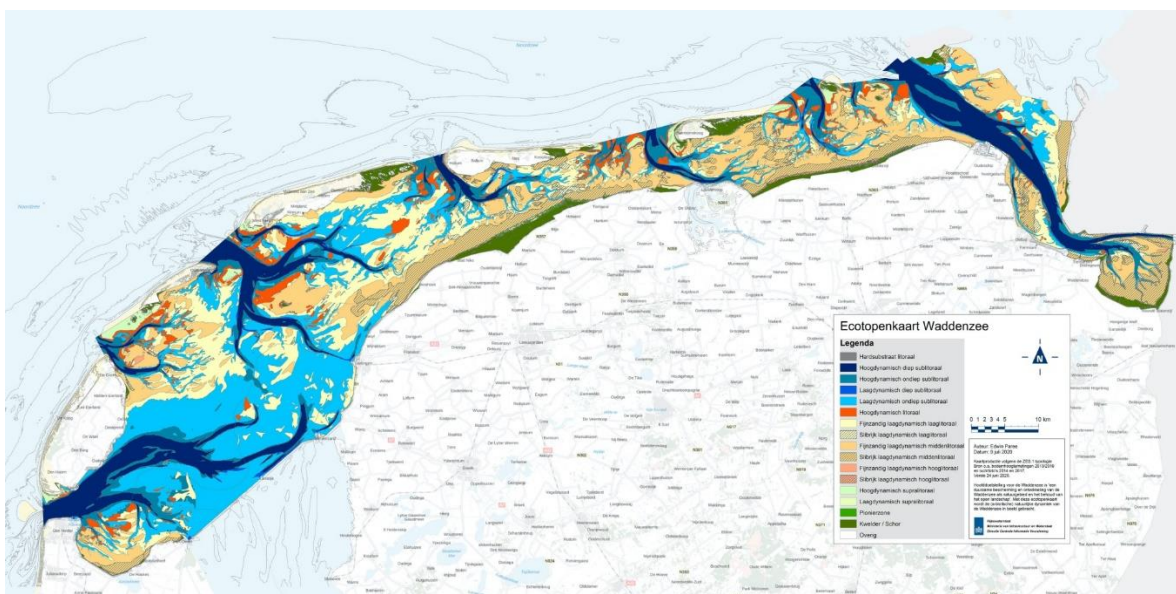
Van Beek, I, Buitenkamp, M. Firet, M, 2021. Onderwaternatuur Waddenzee. Advies concretisering streefbeeld onderwaternatuur. Programma naar een Rijke Waddenzee

Van der Veer, H. D., 2015. Long-term changes of the marine fish fauna in the temperate western Dutch Wadden: degradation of trophic structure and nursery function. Est. Coastal Shelf Sci: 155, 156-166.

Van Es, K., 2021. Programmaplan Programma Eems-Dollard 2050 2021-2026. In opdracht van programma Eems-Dollard 2050.

Vermeersen, B.L.A., Slangen, A.B.A., Gerkema, T., Baart, F., Cohen, K.M. e.v.a., 2018. Sea-Level Change in the Dutch Wadden Sea. Netherlands Journal of Geosciences 97(3): 79–127.

## Bijlage 4.1 Ecotopenkaart Waddengebied



## 5 Streefbeeld Zuid-westelijke Delta 0.1

### 5.1 Inleiding

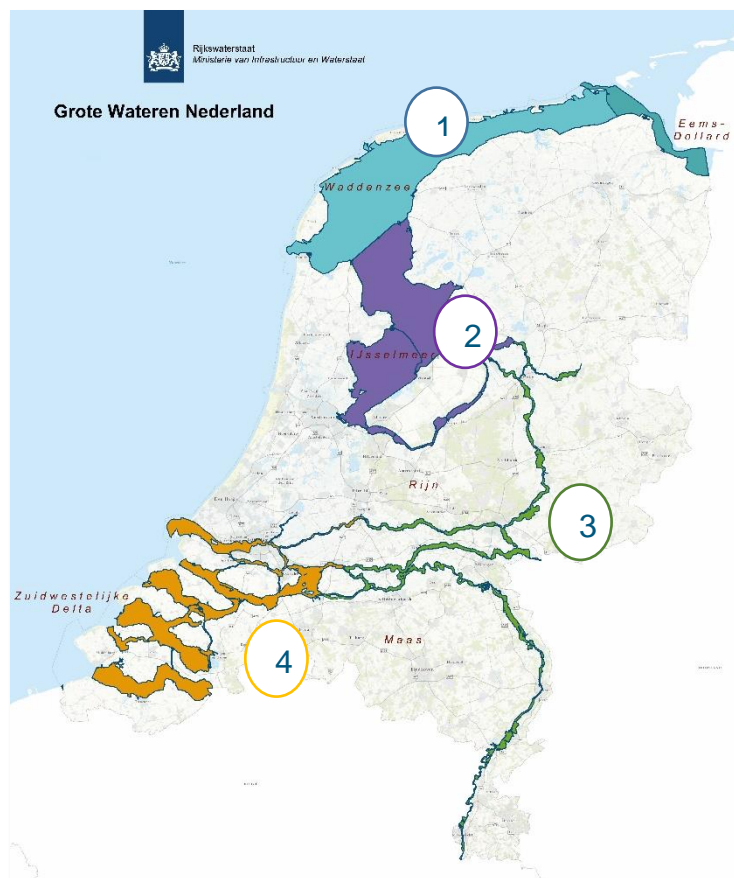
#### Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW)

Grote waterstaatkundige ingrepen in de vorige eeuw maakten Nederland veilig en welvarend. Maar die hebben ook een keerzijde: karakteristieke planten en dieren verdwenen. In 2017 is daarom verkend wat er nodig is om de grote wateren ecologisch gezond en toekomstbestendig te maken. Op basis hiervan hebben de ministers van IenW en LNV de ambitie uitgesproken om tot 2050 diverse maatregelen te nemen die nodig zijn om te komen tot *“toekomstbestendige grote wateren waar hoogwaardige natuur goed samengaat met krachtige economie”*.

Hierbij staan drie opgaven centraal:

1. waar mogelijk de natuurlijke dynamiek herstellen,
2. de grote wateren (weer) met elkaar en het achterland verbinden en
3. ontbrekende – en eerder verloren - leefgebieden ontwikkelen.

De ministers willen regie in het realiseren van deze ambitie. In 2018 is daarom de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) gestart. Onder grote wateren wordt verstaan (1) het Waddengebied (Waddenzee en Eems-Dollard), (2) het IJsselmeergebied, (3) het Rivierengebied (Maas en Rijn) en de (4) Zuidwestelijke Delta (zie Figuur 5.1).



Figuur 5.1 Indeling van Grote Wateren Nederland

### Streefbeeld

Om in beeld te brengen hoe vanuit ecologisch oogpunt gewenste toekomstbeelden voor de grote wateren eruit zien worden streefbeelden geformuleerd. De streefbeelden geven ook een kader voor de al getroffen en voorgenomen PAGW-maatregelen die immers moeten bijdragen aan het realiseren daarvan. Bij het opstellen van de streefbeelden is gebruik gemaakt eerder werk (bouwstenen). Daarna zullen kennisleemten die nadere invulling onmogelijk maken worden gevuld, zullen de streefbeelden met de omgeving worden gedeeld en aangevuld en zullen de streefbeelden worden onderworpen aan een wetenschappelijke review.

### Leeswijzer

Elk streefbeeld bestaat uit de volgende elementen (hoofdstuk/paragraafnummer):

2. Kernboodschap. *Een korte en populaire beschrijving van het streefbeeld met verbeelding/infographic. Hierin zijn de kernpunten aangegeven, die nader zijn uitgewerkt te in de overige paragrafen.*
3. Kenmerken van het systeem. *Een beschrijving van de geografische afbakening van het gebied, de kenmerken van een natuurlijk referentiesysteem en de betekenis van de systeemkenmerken voor de natuur en ecologische waterkwaliteit.*
4. Uitgangspunten en randvoorwaarden. *Een beschrijving van de belangrijkste gebiedsspecifieke (harde) randvoorwaarden en (minder harde) uitgangspunten waarbinnen het streefbeeld is ontwikkeld.*
5. Klimaatverandering. *Beschrijving van de te verwachten effecten van klimaatverandering (zoals zeespiegelstijging, temperatuurstijging, veranderende rivierafvoer, etc.) op de huidige ecologische waterkwaliteit en natuur én de doorwerking daarvan op het streefbeeld.*
6. De gewenste ecologische situatie in 2050. *Bestaande uit:*
  - 6.1 Het perspectief. *Een kwalitatieve beschrijving van de gewenste situatie in 2050 wat betreft inrichting, beheer en (mede)gebruik van het gebied om te komen tot toekomstbestendige en robuuste natuur.*
  - 6.2 De inrichtingsopgave. *Beschrijving van het verschil tussen de huidige inrichting en het streefbeeld, uitgesplitst naar I) leefgebieden, II) dynamiek en III) verbindingen.*
7. Relatie met andere programma's en functies. *Beschrijving van hoe het streefbeeld zich verhoudt tot bijvoorbeeld: I) de voorgenomen PAGW-maatregelen, II) de KRW- en N2000-doelstellingen en III) andere functies, in termen van kansen en knelpunten voor de realisatie.*

## 5.2 Streefbeeld Zuidwestelijke Delta: kernboodschap

Waar rivieren en de zee elkaar ontmoeten liggen delta's. Hier stroomt vanuit het land zoet, voedselrijk water de delta binnen, terwijl met het getij mee vanuit zee relatief voedselarm zout water wordt aangevoerd. Het is de combinatie van dynamiek, overgangen van zoet naar zout en de explosie van leven (de biomassa) die delta's uniek maakt. Een belangrijke kwaliteit van delta's zijn de intergetijdengebieden, die bestaan uit zandplaten, slikken en schorren. Deze ontstaan doordat er vanuit de zee en de rivieren veel zand en slib wordt aangevoerd, dat door de getijdenbeweging tot boven de gemiddelde waterlijn wordt opgevoerd. Intergetijdengebieden zijn rijk aan bodemleven, waaronder schelpdieren, schaaldieren, wormen, visjes en zeegras. Vanwege de voedselrijke slikken en schorren, is de delta onmisbaar voor grote aantallen vogels. Deze vogels doen de delta aan om te broeden, te

overwinteren of op te vetten tijdens hun trektocht van zuid naar noord en andersom. Omdat veel soorten onder water geen voedsel kunnen zoeken, profiteren zij op de tweemaal daags droogvallende intergetijdengebieden van de grote voedselrijkdom. Een bijzondere vorm van estuariene dynamiek doet zich voor op de plaatsen waar zout en zoet water elkaar ontmoeten. In een natuurlijke delta ontstaat dan een brede brakwaterzone, die belangrijk is voor het leven in de delta. De brakwaterzone vormt een uniek leefgebied voor de estuariene soortengemeenschap, en is een belangrijk doortrekgebied en opgroeigebied voor vele soorten vissen (Natuurorganisatie, 2021).

### 5.3 Kenmerken van het systeem

#### Afbakening

De Zuidwestelijke Delta beslaat het hele mondingsgebied van Schelde, Maas en Rijn in het zuidwesten van Nederland. Het gebied bestaat uit een aantal grote waterbekkens (zie Figuur 5.1): Oosterschelde, Veerse Meer, Grevelingen, Volkerak-Zoommeer, Haringvliet/Hollandsch Diep, het estuarium Westerschelde en de Nieuwe Waterweg. Ook de Nieuwe en de Oude Maas, horen tot de de Zuidwestelijke Delta. Er is een verbinding tussen een aantal van deze wateren en de Voordelta en de Vlake van de Raan, deze wateren zijn geen onderdeel van het PAGW-plangebied.

**Nieuwe kaart met de juiste gebieden toevoegen zodra deze beschikbaar is**

**Vroeger** stroomden de Schelde, Maas en Rijn via vijf mondingen in zee, gekenmerkt door ‘estuariene’ dynamiek. Daar ontmoetten zoet en zout water elkaar, drong het getij diep het land binnen, en voltrok zich een intensief proces van sedimentatie en erosie, resulterend in een voortdurend veranderend patroon van geulen en platen. Op deze ondergrond heeft zich in de loop van de eeuwen een bijzonder rijke, op Europees niveau unieke natuur en landschap gevormd. Door de diep binnendringende zee en door de hoge waterafvoeren van de rivieren liep de Delta echter bijzondere risico’s. Om het gebied veiliger te maken is het Deltaplan ontwikkeld. De oplossing werd primair gezocht in een sterke verkorting van de kustlijn. Alleen de Westerschelde en de Nieuwe Waterweg bleven open in het belang van de scheepvaart; de andere deltawateren werden afgesloten (Ministerie van IenW en EZK, 2014).

**In de huidige situatie** zijn de estuariene en intergetijdengebieden in de Zuidwestelijke Delta van grote betekenis voor natuur, landschap en mens. De delta ligt op het kruispunt van twee internationale natuurcorridors: de oost-westroute van trekvis (van zee naar de rivieren en terug) en de noord-zuidroute van vogels (van Scandinavië naar Afrika en terug). De delta is daarmee een onmisbare schakel in het internationale natuurnetwerk. De natuur- en waterkwaliteit in de diverse zeearmen staat echter onder druk (Ministerie van IenW en Gebiedsoverleg Zuidwestelijke Delta, 2020).

De **Westerschelde** is een meergeulensysteem en kampt door verdieping van de vaargeul en bedijking van het estuarium met het probleem dat de dynamiek van de vloedstroom onnatuurlijk groot is, waardoor een natuurlijke sedimentatie op schorren en platen is omgeslagen naar afkalving ervan.

In de **Oosterschelde** zijn door afdammingen en bedijkingen de natuurlijke stromen van zand en water veranderd. De oppervlakte intergetijdengebied- die essentieel is voor het ecologisch functioneren van deze gebieden- vermindert. De gebieden hebben ‘zandhonger’, de zachte geleidelijke overgangen van land naar water zijn afgenomen.

De **Grevelingen** en het **Volkerak-Zoommeer** hebben door afdamming een vast waterpeil gekregen. Het Grevelingenmeer is zout, het Volkerak-Zoommeer is zoet, maar beide wateren ondervinden grote problemen met de waterkwaliteit door gebrek aan zuurstof in het water en bodem (Grevelingen) en blauwalg in de zomer (Volkerak Zoommeer) (Feddes et al., 2018).

**Eigenschappen van de Zuidwestelijke Delta** (systeemkenmerken) verschillen per deltawater ten aanzien van de verbinding met open water en de saliniteit. Van de verschillende waterbekkens hebben de Westerschelde en de Nieuwe Waterweg nog het karakter van een volledig open estuarium, met getijdebeweging en bij de Westerschelde – op Vlaams grondgebied – een overgang van zout, naar brak en naar zoet water. Ook de Oosterschelde heeft nog een open verbinding met zee en gedempt getij, maar wordt beschermd door een stormvloedkering die – ongeveer eens per jaar – bij hoogwater dicht gaat. De Grevelingen, het Veerse Meer en het Haringvliet zijn afgesloten van zee met een dam met spuisluizen. Het grotendeels zoete Haringvliet heeft via het spui een verbinding met de Nieuwe Waterweg. Het Volkerak-Zoommeer ontvangt bij de Volkeraksluizen zoet water uit het Hollandsch Diep en watert af bij de Krammersluizen op de Oosterschelde en via de Rijn-Scheldeverbinding bij de Bathse Spuisluis op de Westerschelde (Noordhuis et al., 2021).

Tabel 5.1. Kenmerken van wateren in Zuidwestelijke Delta (Noordhuis et al., 2021)

Naam	Zoet/zout/brak	Getijde/stagnant	Connectiviteit (zee)	Connectiviteit (rivier)
Nieuwe Waterweg	Brak, zoet, zout	Getij-gradient	Open	Ja
Haringvliet	Zoet	Gedempt getij	Dam met spuisluizen (Kier)	Ja
Volkerak-Zoommeer	Bovenlaag zoet, onderlaag zout	Stagnant	Spuisluizen	Ja (sluis)
Grevelingen	Zout	Stagnant	Spui Brouwersdam	Nee (wel met Oosterschelde)
Oosterschelde	Zout	Gedempt getij	Stormvloedkering	Nee
Veerse Meer	Brak, zout	Getij (beperkt)	Met Oosterschelde via doorlaatmiddel Katse Heule	Nee
Westerschelde	Zout, brak	Getij	Open	Ja

## 5.4 Uitgangspunten en randvoorwaarden

Ook in 2050 staat de Zuidwestelijke Delta nog steeds in hoge mate onder menselijke invloed. Door de mens gestelde randvoorwaarden zorgen voor condities waaronder het systeem niet op volledig natuurlijke wijze tot ontwikkeling kan komen. Om toch te zorgen voor een substantiële verhoging van de biodiversiteit moeten systeem-, inrichtings- en beheermaatregelen worden genomen om de gewenste condities van het systeem zo veel mogelijk te benaderen.

Bij die maatregelen en dus ook voor het streefbeeld geldt een aantal randvoorwaarden (Rijkswaterstaat, 2017b). Daarbij is onderscheid te maken tussen ‘harde randvoorwaarden’ en ‘uitgangspunten’:

- Harde randvoorwaarden gelden nu en in 2050 nog steeds; aan deze harde randvoorwaarden kan niet worden getornd
- Uitgangspunten zijn op dit moment bepalend voor het beheer en de inrichting van de Zuidwestelijke Delta en zijn dikwijls beperkend voor de mogelijkheden van ecologie-verbeterende ontwikkelingen. Of dit in 2050 of mogelijk (veel) eerder nog steeds zo is niet zeker; mogelijk veranderen of vervallen deze uitgangspunten als gevolg van autonome ontwikkeling of onder druk van zwaarwegende belangen. Om die reden worden de uitgangspunten als minder hard beschouwd.

### **Harde randvoorwaarde**

- De waterveiligheidsnormen en de basiskustlijn staan niet ter discussie.

### **Uitgangspunten**

- De grote waterstaatswerken staan vooralsnog niet ter discussie. Dammen, kades en stormvloedkeringen blijven bestaan ten behoeve van de waterveiligheid, tenzij de waterveiligheid op een andere manier kan worden gewaarborgd.
- Internationale verdragen worden niet ter discussie gesteld.
- Er wordt voldaan aan de Europese verplichtingen inzake de Kaderrichtlijn Water en de Vogel- en Habitatrichtlijn. Aanpassing van de Natura 2000-begrenzing en instandhoudingsdoelen is binnen de normale beheerplancyclus en herzieningsmogelijkheden mogelijk als daarmee beter wordt aangesloten op de natuurlijke dynamiek in het Delta ecosysteem en als dit een verbetering van natuurwaarden oplevert. Ontwikkelingen zijn niet strijdig met landschappelijke samenhang, interne compleetheid en de kernopgaven voor de Zuidwestelijke Delta.

## **5.5 Effecten van klimaatverandering**

De potenties voor natuur (en daarmee het streefbeeld 2050) hangen ook samen met de effecten van klimaatverandering. Klimaatverandering kan de ecologische ontwikkelingen in de grote wateren op verschillende manieren beïnvloeden. Relevant zijn met name zeespiegelstijging, verzilting, droogte, neerslag, veranderde windpatronen en (niet in de laatste plaats) toename van de temperatuur.

### **Toelichting van fysische effecten van klimaatverandering**

Een aantal gebieden in de Zuidwestelijke Delta is afgesloten van de Noordzee en andere niet, een aantal is zoet en andere gebieden zijn zout. Ook verschilt de invloed van het getij in deze gebieden. Er is dus niet één verhaal te vertellen over de effecten van klimaatverandering, dit kan verschillen per gebied. Er wordt rekening gehouden met 45 cm zeespiegelstijging in 2050 en maximaal 1 m in 2100 (Deltares, 2018). **Zeespiegelstijging** beperkt de mogelijkheden voor spuien onder vrij verval. Daardoor zullen er verschuivingen optreden in de overgangszones tussen zout en zoet. Daarnaast neemt de druk van brakke kwel toe. In enkele van de deltawateren leidt de zeespiegelstijging tot specifieke problemen (Noordhuis et al., 2021).

De **watertemperatuur** in de Zuidwestelijke Delta zal grotendeels de stijging van de luchttemperatuur volgen en dus een stijgende lijn laten zien (Mulder & Peperzak, 2003). Er zullen wel verschillen zijn tussen de verschillende wateren, zoals ook te zien is in de temperatuurtrends van de afgelopen 50 jaar (Noordhuis et al., 2021). Dit heeft met name te maken met de verblijftijd van het water.

Sinds 1988 is er een verhoogde frequentie van zuidwesten**wind** gemeten in de wintermaanden. Hierdoor trad een verhoogde wintertemperatuur op en was er sprake van opstuwning van het kustwater, waardoor het waterniveau in deze periode hoger was. De klimaatscenario's omvatten geen structurele veranderingen in windpatronen. Er worden voor de toekomst dan ook geen grotere veranderingen dan bovenstaande verwacht. De afgelopen decennia is in Nederland de stormactiviteit afgenomen, terwijl extreme neerslag is toegenomen. Voor de komende decennia is onzeker hoe de stormactiviteit zal veranderen, terwijl de frequentie en intensiteit van extreme neerslag en hagel waarschijnlijk zullen toenemen (Noordhuis et al., 2021).

Veranderingen in **neerslagpatronen** zijn met name van invloed op de deltawateren die worden gevoed door de rivieren: Haringvliet, Volkerak-Zoommeer, Westerschelde en daarnaast Veerse Meer. In

Grevelingen en Oosterschelde spelen veranderingen in neerslag en rivierafvoer nauwelijks een rol (Noordhuis et al., 2021).

### ***Effecten van klimaatverandering op het ecosysteem***

De belangrijkste met klimaatverandering samenhangende bedreigingen voor natuur zijn op de korte termijn veranderingen in temperatuur en neerslag/zoutgehalte en op de langere termijn zeespiegelstijging. Bij een hogere watertemperatuur verandert de soortensamenstelling van bodemdieren en vissen en door hittestress treedt er massale sterfte op van schelpdieren, wat van invloed kan zijn op schelpdieretende vogels. Op korte termijn lijken er weinig effecten te zijn op zoogdieren. Op de langere termijn verdrinken schorren en platen door zeespiegelstijging, waardoor de bodemfauna verandert en leefgebieden zullen verdwijnen, wat ook van invloed is op vissen, vogels en zoogdieren. Er worden op korte termijn geen effecten van verzuring verwacht, voor de langere termijn is het effect nog onduidelijk (Noordhuis et al., 2021).

Voor een uitgebreide beschrijving van de effecten van klimaat op de ecologie van de Grote Wateren, zie het rapport Verkenning effecten klimaatdrukfactoren op de natuur van de Grote Wateren. Literatuurscan, vraagarticulatie regio's en synthese, in het kader van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging (Ebbens et al., 2021).

### ***Klimaatbestendig ecosysteem***

Sleutelbegrippen voor een klimaatbestendig ecosysteem zijn dynamiek en diversiteit. Daarvoor moeten volgens Noordhuis et al (2021) de volgende zaken op orde zijn:

- Herintroductie van (beperkt) getij
- Versterken van ruimtelijke diversiteit door aanleg van habitats zoals natuureilanden.
- Aanleg van doorlaatmiddelen t.b.v. doorspoeling
- Ontpoldering; het omzetten van landgebieden tot intergetijdennatuur. Ontpoldering van de Hedwigepolder geeft aan hoe gevoelig dit ligt. Mogelijk kan de gerichte inzet van wisselpolders hiervoor een alternatief bieden
- Het creëren van zoutgradiënten en andere voorzieningen ten behoeve van de trek van zeezoogdieren, vis en estuariene ongewervelden.

Het Streefbeeld 2050 moet invulling geven aan de randvoorwaarden die aan een klimaatbestendig ecosysteem worden gesteld.

## **5.6 Het streefbeeld 2050**

### **5.6.1 Het perspectief**

In het streefbeeld is de Zuidwestelijke Delta in 2050 een veilige, schone, aantrekkelijke en natuurrijke delta. Gezond water en robuuste natuur bieden ruimte voor duurzaam gebruik en een goede bescherming tegen overstromingen, met toegankelijke en beleefbare natuur en waar mensen en natuur de klimaatverandering aankunnen.

De kenmerkende morfologische processen in het water vormen een basis voor het behouden en ontstaan van internationaal belangrijke natuurwaarden. Door ruimte te geven aan natuurlijke morfologische processen zijn de natuurwaarden van deze Rijn-Maas-Schelde-Delta versterkt.

Het oppervlak aan intergetijdengebied is in de gehele Zuidwestelijke Delta toegenomen dan wel minimaal gelijk gebleven aan dat van begin 21e eeuw. Daarbij zijn de bekkens beter verbonden met het achterland

(rivieren, beekdalen en kreken), wat bijdraagt aan meer natuurlijke nutriënten- en zoutgradiënten met kenmerkende zoete, brakke en zoute getijdennatuur. De Zuidwestelijke Delta vervult zo, samen met de Noordzee en de Waddenzee, wereldwijd in 2050 nog altijd een cruciale rol voor (trek)vogels (trek)vissen en zeezoogdieren, als rustgebied en foerageergebied (Ministerie van EZ, 2014). De Voordelta, de Koppen van Schouwen en Goeree en de Grevelingen zijn voor onder andere foeragerende (zee)eenden, grote sterns en zeehonden onlosmakelijk met elkaar verbonden. Zo zoeken bijvoorbeeld grote sterns die in de Grevelingen (of in het Haringvliet) broeden, in de Voordelta hun voedsel (Staatsbosbeheer, 2021 concept). De kansen voor het voortbestaan van een groot aantal soorten trekvisen zijn door de betere verbindingen tussen de zee, de delta en de rivieren in 2050 gunstiger. De functie van kraamkamer voor (Noord)zeevis is daardoor versterkt (Ministerie van EZ, 2014).

### **Grevelingen**

In het streefbeeld is de natuur in de Grevelingen robuust en veerkrachtig. Voor de natuur is in de meest wenselijke situatie de compartimentering die is ontstaan door de deltawerken voor een deel herzien. Kenmerkende natuurwaarden krijgen de kans zich te ontwikkelen als de verbindingen tussen de deltawateren en de verbinding met de zee (deels) worden hersteld. De oevers van de (eilanden in de) bekkens bieden de mogelijkheid voor ontwikkeling van intergetijdengebied: natuur van hoge waarde. In het streefbeeld kan het getij bij de inlaat in de Grevelingen (via de Brouwersdam) worden gereguleerd (Ministerie van EZ, 2014). Door middel van een (afsluitbaar) doorlaatmiddel in de Brouwersdam is 'beperkt' getij, en daarmee zuurstofrijk water, teruggebracht in de Grevelingen (Ministerie van IenW en Gebiedsoverleg Zuidwestelijke Delta, 2020). Het doorlaatmiddel is klimaatrobuust en kan daarmee de eerste gevolgen van de klimaatveranderingen voor de natuur en waterkwaliteit opvangen. Een grotere uitwisseling met de Noordzee door het terugbrengen van het beperkt getij zorgt ervoor dat er naast water ook organisch materiaal, voedingsstoffen en eventueel sediment wordt verplaatst. De primaire productie in de Grevelingen is hierdoor hoger en de zuurstofhuishouding beter. Hiervan profiteren alle organismen in het voedselweb (Staatsbosbeheer, 2021 concept).

### **Oosterschelde**

De Oosterschelde is in het streefbeeld nog steeds een parel voor de Nederlandse natuur met typerende natuurwaarden: slikken en zandplaten die voor de vogeltrek van mondiaal belang zijn (Ministerie van EZ, 2014, Atelier Oosterschelde et al., 2018). De zandhonger, die is ontstaan door de aanleg van de stormvloedkering van de Deltawerken is afgeremd door het suppleren van zand in combinatie met erosiebeperkende maatregelen, zoals de inzet van oesterriffen. (Ministerie van EZ, 2014, Zandvoort et al., 2019). Op langere termijn (na 2050) zijn andere strategieën nodig om de zandhonger tegen te gaan en de zeespiegelstijging bij te kunnen houden omdat de negatieve effecten van zandsuppleties op natuur dan te groot worden (Zandvoort et al., 2019).

### **Westerschelde**

De Westerschelde heeft in het streefbeeld nog steeds een natuurlijke en open verbinding met de zee (Vlakte van de Raan), de Zeeschelde en de Schelde. De intergetijdengebieden - met hun kenmerkende areaal laagdynamisch ondiep water, platen en slikken - zijn op peil gebleven door het temperen van de snelheid waarmee de getijgolf op het systeem inwerkt. Hierdoor krijgen estuariene processen weer een kans en kan op een natuurlijke manier erosie en sedimentatie plaatsvinden op de zandplaten en slikken. Dit zijn productieve leefgebieden voor veel soorten bodemdieren, vissen en vogels en daarmee voor natuur van cruciaal belang. (Ministerie van EZ, 2014). De troebelheid van de Westerschelde is daarnaast omlaag gebracht naar een natuurlijk niveau, waardoor de primaire productie weer is toegenomen en het voedselweb op orde is. Ook is het intergetijdengebied toegenomen. Hierdoor is er voldoende voedsel aanwezig voor vissen en vogels (Vlaams-Nederlandse Schelde Commissie, 2019).

### **Volkerak-Zoommeer**



Het Volkerak-Zoommeer is in het streefbeeld een klimaatrobuust zoetwater met een goede (ecologische) waterkwaliteit en hoogwaardige natuur. Er worden beheersmaatregelen genomen om de overlast van blauwalgen te beperken. Voor de langere termijn wordt er ingezet op verdere verbetering van de waterkwaliteit met robuuste zoet-zoutovergangen en verbindingen naar het rivierengebied en de Brabantse beken enerzijds, en de Grevelingen-Oosterschelde-Westerschelde anderzijds (Ministerie van IenW en Gebiedsoverleg Zuidwestelijke Delta, 2020)

In de Visie herstel Zuidwestelijke Delta (Natuurorganisaties, 2021) dat is opgesteld door verschillende natuurorganisaties is een visie voor Krammer – Volkerak – Zoommeer (KVZM) opgenomen waar de meningen over verdeeld zijn. Deze visie is hieronder voor de volledigheid wel opgenomen: Het KVZM fungeert weer als essentiële schakel tussen het noordelijk en zuidelijk deel van de delta. Dit betekent dat er een robuuste verbinding tot stand gekomen is tussen het Hollands Diep en de Oosterschelde en/of de Grevelingen die leidt tot een krachtige hydro- en sedimentdynamiek. Er is hierdoor weer voldoende energie in het systeem voor plaatdynamiek en stratificatie wordt voorkomen. Ook kan vismigratie tussen zee en rivier ongehinderd plaatsvinden. De functies natuur, veiligheid en economie verkeren in een goede balans (Natuurorganisaties, 2021).

#### **Veerse Meer**

Vanuit het oogpunt van een natuurlijke ontwikkeling is het wenselijk in het Veerse Meer meer natuurlijke dynamiek te laten terugkeren. Het peilbeheer wordt meer in de richting van een natuurlijk beheer gestuurd. Door een beperkte getijslag vallen delen van platen met eb droog en lopen bij vloed onder. Bodemfauna, kraamkamerfunctie voor garnalen en zeevis, foerageerfunctie voor steltlopers en viseters, broedsoorten van pioniersmilieus, zilte vegetaties en overgangen naar zoete milieus profiteren hiervan (Natuurorganisaties, 2021).

#### **Haringvliet en Hollandsch Diep**

Er komt meer ruimte voor natuurlijke processen van sedimentatie en erosie en voor een natuurlijkere zoet-zoutovergang. Vissen kunnen als vanouds trekken van zee over de rivieren en weer terug. Als het Haringvliet verder onder invloed van getij wordt gebracht, ontstaat er een groter areaal zout, brak en zoet intergetijdengebied langs de oevers. Dat gebied kan, als gevolg van de aanvoer van sediment uit de rivieren, dan op een natuurlijke manier meegroeien met de zeespiegelstijging. De getijwerking levert ook een bijdrage aan het voortbestaan en herstel van de populaties trekvis in het stroomgebied van de Rijn en de Maas. Deze vissen kunnen dan weer naar hun paaigebieden trekken, tot ver in Frankrijk en Duitsland (Ministerie van EZ, 2014, Ministerie van IenW en Gebiedsoverleg Zuidwestelijke Delta, 2020).

#### **Nieuwe Waterweg**

De Nieuwe Waterweg heeft nog steeds een open verbinding met zee, kent een zoet-zoutovergang en staat onder invloed van het getij. Door de aanleg van getijdeparken en natuurvriendelijke oevers is de Nieuwe Waterweg een geschikt leefgebied voor vogels, vissen en planten. Voor trekvis is het een toegangspoort tot het achterland ([rijkswaterstaat.nl](http://rijkswaterstaat.nl)).

### **5.6.2 De inrichtingsopgave**

Voor de inrichtingsopgave zijn drie zaken van belang:

1. Leefgebieden van voldoende omvang (uitgedrukt in ecotopen);
2. Verbindingen (connectiviteit);
3. Dynamiek.

### ***De leefgebieden***

Leefgebieden kunnen worden uitgedrukt in ecotopen. In de Zuidwestelijke Delta is een groot scala aan ecotopen aanwezig, hieronder is een vereenvoudigd overzicht weergegeven van de belangrijkste ecotopen.

Voor de Zuidwestelijke Delta zijn er ecotopenkaarten voor het Haringvliet, Krammer-Volkerak, Zoommeer, Oosterschelde, Westerschelde,

Kenmerkende ecotopen voor de zoute gebieden in de Zuidwestelijke Delta zijn:

- Pionierzone
- Schor
- Laag dynamisch (open water en platen)
- Hoog dynamisch (open water en platen)
- Hard substraat
- ...

Kenmerkende ecotopen voor de zoete gebieden in de Zuidwestelijke Delta zijn:

- Water stagnant
- Water stromend
- Natuurlijk grasland
- Ruigte
- Onbegroeid (natuurlijk)
- ...

Er zijn op dit moment geen gegevens beschikbaar over de arealen of percentages van ecotopen die nodig zijn om het streefbeeld te kwantificeren. Hieronder volgt een aantal voorbeelden van een mogelijke kwantitatieve uitwerking.

#### *Voorbeeld 1 Scenario's intergetijdgebied Oosterschelde*

Voor de **Oosterschelde** zijn er in de MIRT Verkenning Zandhonger (Witteveen + Bos en Bureau Waardenburg, 2013) drie scenario's benoemd voor het intergetijdgebied:

- 100 % behoud van platen en slikken in de Oosterschelde, dat is 11.180 ha (zie Figuur 5.1 voor een kaart)
- Behoud oppervlakte en droogvalduur in de kerngebieden van platen en slikken in de Oosterschelde (behoud 80% foerageerfunctie), dat is 5.318 ha
- Behoud droogvalduur in de kerngebieden van platen en slikken in de Oosterschelde (behoud 65% foerageerfunctie), dat is 2.344 ha

**Scenario 1:** 100 % behoud van platen en slikken in de Oosterschelde. Hierbij wordt ingezet op het volledige behoud van de huidige oppervlakte en volume van het intergetijdgebied. Het scenario start met de suppletie van de Roggeplaat in fase 1: 2015 - 2025. In fase 2 worden de overige platen en slikken in de Oosterschelde gesuppleerd. Voor het 100 % behoud is 65 miljoen m<sup>3</sup> zand benodigd.

Scenario 1 slaagt er bij vrijwel alle natuurwaarden in de huidige situatie te behouden en voorkomt daarmee het niet behalen van de door wet- en regelgeving gestelde natuurdoelstellingen. In verband met de lange hersteltijd van de bodemfauna na suppleties is het niet mogelijk om alles tegelijk te suppleren. Bij

dit scenario zal altijd, ook in 2060, een beperkt areaal van foerageergebied voor steltlopers (circa 10 %) tijdelijk ten tijden van en kort na de suppletie, ongeschikt zijn.

**Scenario 2:** behoud oppervlakte en droogvalduur in de kerngebieden van platen en slikken in de Oosterschelde. Scenario 2 bestaat uit het behoud van oppervlakte en behoud van droogvalduur in de kerngebieden: alleen de kerngebieden worden in hun vorm en oppervlak behouden. De arealen droogvalduur in de kerngebieden blijven hetzelfde. Ook dit scenario start met de suppletie van de Roggeplaat in fase 1: 2015 - 2025. In fase 2 worden de kerngebieden van de overige platen en slikken in de Oosterschelde gesuppleerd. Voor het behoud van de kerngebieden in de Oosterschelde is 30 miljoen m<sup>3</sup> zand benodigd.

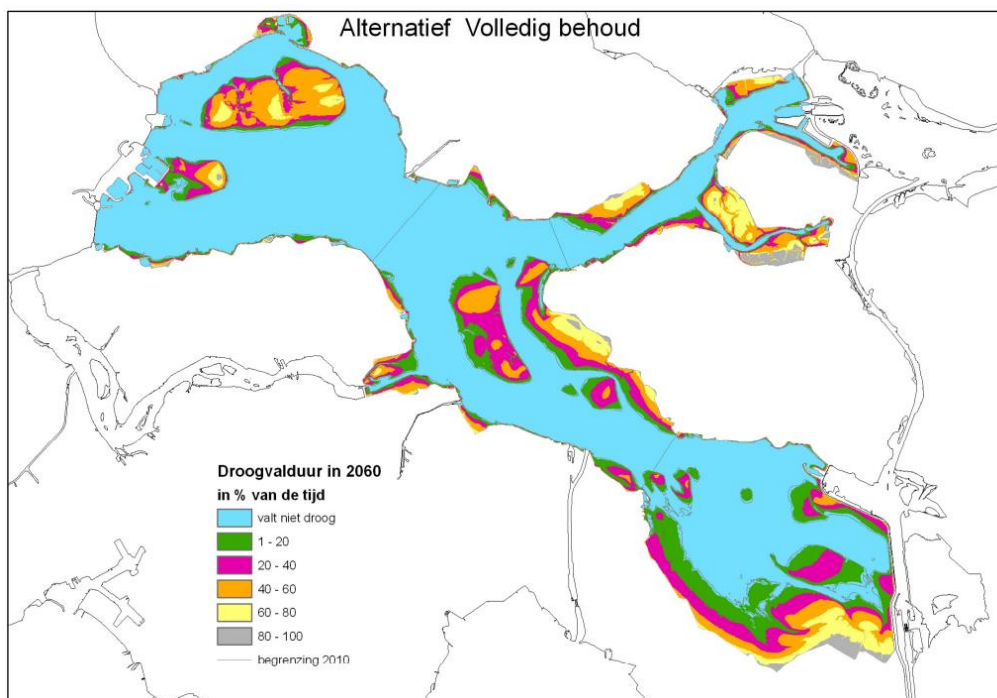
Scenario 2 richt zich op het behoud van de oppervlakte en droogvalduur in de kerngebieden, opdat het grootste deel van de steltlopers (80 %) haar foerageerfunctie behoudt. Dit staat weergegeven in Figuur 5.. De andere Natura 2000-doelen die binnen de kerngebieden vallen worden hiermee ook automatisch gediend. Waar de andere doelen buiten de kerngebieden vallen, zoals de slijkgrasvelden, worden ze ondersteund met extra suppleties. Met het behoud oppervlakte en behoud van droogvalduur in de kerngebieden wordt 45 % van het totale areaal in de Oosterschelde behouden. De delen buiten de kerngebieden zullen blijven eroderen.

Dit scenario heeft tot voordeel ten opzichte van scenario 1, dat de kans op effecten op verwaterpercelen en weervisserij wordt verkleind. Daarnaast wordt bij scenario 2 minder gesuppleerd dan bij scenario 1, waardoor minder oppervlakte van de platen en slikken hoeft te herstellen van de suppleties.

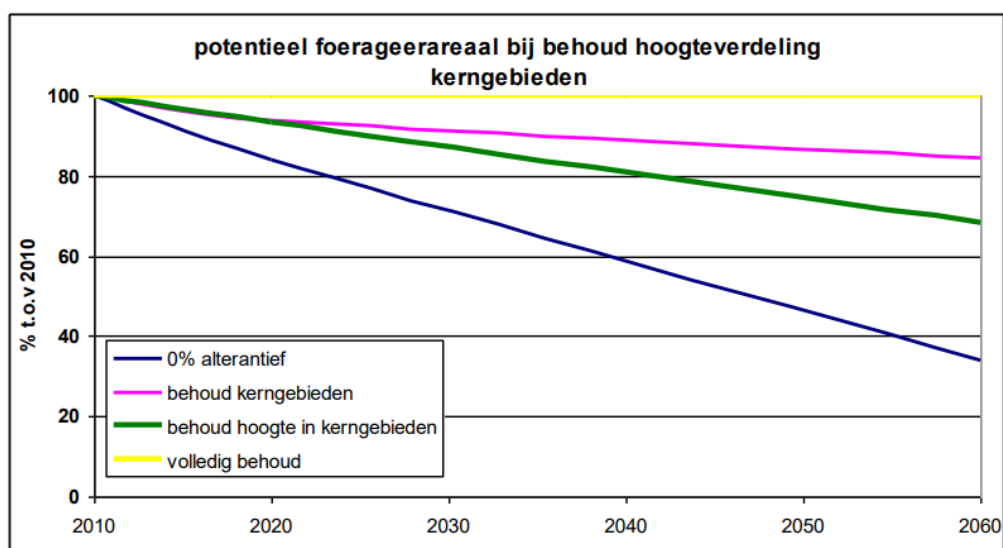
**Scenario 3** bestaat uit het behoud de droogvalduur(verdeling) in de kerngebieden: alle kerngebieden worden gericht gesuppleerd om de noodzakelijke hoogteverdeling in stand te houden. De arealen droogvalduur in de kerngebieden veranderen, maar 60 - 80 % droogvalduur wordt behouden. Met dit scenario wordt circa 65 % van de foerageerfunctie voor de steltlopers behouden, zie Figuur 5.. Ook dit scenario start met de suppletie van de Roggeplaat in fase 1: 2015 - 2025. In fase 2 worden de kerngebieden van de overige platen en slikken in de Oosterschelde gericht gesuppleerd om de droogvalduur te behouden. Voor het behoud van de droogvalduur in de kerngebieden in de Oosterschelde is 12 miljoen m<sup>3</sup> zand benodigd.

Scenario 3 laat het behoud van het areaal intergetijdengebied los en richt zich op het behoud van de droogvalduur 60 - 80 % in de kerngebieden. Door gericht de kritische hoogtezones in stand te houden kan in ieder geval de noodzakelijke droogvalduur in stand worden gehouden waardoor de foerageerfunctie grotendeels in stand blijft. De suppleties zullen na aanleg ook de lagere delen van de platen en slikken voeden, maar zullen het areaalverlies dat op termijn zal optreden door het optrekken van de laagwaterlijn van de lagere zones niet kunnen compenseren. Dit betekent bij het aanhouden van dit scenario na 2060 de platen en slikken toch langzaam zullen verdwijnen. Binnen de kerngebieden gaat dit pas rond 2035 plaatsvinden.

Dit scenario heeft tot voordeel ten opzichte van scenario 1, dat de kans op effecten op verwaterpercelen en weervisserij wordt verkleind. Daarnaast wordt bij scenario 3 minder gesuppleerd dan bij scenario 1 en 2, waardoor minder oppervlakte van de platen en slikken hoeft te herstellen van de suppleties.



Figuur 5.1 Kaart suppletie strategieën (Witteveen + Bos en Bureau Waardenburg, 2013), zie voor overige kaarten deze [link](#).



Figuur 5.3 Potentieel foerageerareaal per scenario (Witteveen + Bos en Bureau Waardenburg, 2013)

#### Voorbeeld 2 Mogelijk referentiebeeld voor de Grevelingen

Onderstaande beschrijving geeft een beeld van de situatie in de Grevelingen voor de deltawerken. Dit zou gebruikt kunnen worden als een referentiesituatie. Het is niet realistisch om hier helemaal naar terug te keren, maar het zou wel richting kunnen geven.

Tot 1965 was de **Grevelingen** een groot estuarium, een trechtervormige riviermonding waar zout zeewater van de Noordzee samenkwam met zoet rivierwater vanuit het benedenrivierengebied (Rijn en Maas). Hierdoor was er een natuurlijke gradiënt, of overgang, van zout naar brak water in de Grevelingen aanwezig die varieerde onder invloed van getij en rivierafvoer. Er heerste een getijdeslag van 2,5 m. Eb en vloed zorgden voor geulen en platen, veel slikken en – in mindere mate – schorren. Bij eb viel dagelijks

ongeveer 5.000 hectare land droog. In het gebied werd sediment afgezet: grofzandiger materiaal in het westen en fijner materiaal in het oosten.

De aanleg van de Grevelingen- en Brouwersdam

In 1965 is de Grevelingen door de aanleg van de Grevelingendam afgesloten van de Oosterschelde en het Volkerak-Zoommeer. De verbinding met rivierwater, en daarmee onder andere ook de aanvoer van riviersediment, verdween. In 1971 werd de Brouwersdam voltooid waardoor de afsluiting van de Grevelingen van de Noordzee een feit was. Hierdoor ontstond een 11.000 hectare groot meer en viel ruim 3.000 hectare aan voormalige zandplaten permanent droog (Staatsbosbeheer, 2021 concept).

Een dergelijke referentie van hoeveel hectare intergetijdgebied een water voor de deltawerken had is, voor zover nu bekend, niet beschikbaar voor andere wateren.

#### **Verbeteren connectiviteit**

Er wordt ingezet op goede, robuuste ecologische verbindingen tussen delta en zee, de deltabekkens onderling en tussen de delta en het rivierengebied. Hierdoor kan het ecologische estuariene deltasysteem zich robuust en veerkrachtig ontwikkelen en worden de risico's op de achteruitgang van de biodiversiteit en een slechte waterkwaliteit beperkt. De gezondheid van de zeearmen vormt het fundament voor de duurzame balans in de ontwikkeling van natuur en economie (Ministerie van IenW en Gebiedsoverleg Zuidwestelijke Delta, 2020). Oplossingsrichtingen en maatregelen zijn (Rijkswaterstaat, 2017a):

- breng beperkt getij terug
- creëer zoet-zoutovergangen en speel daar rivierwater voor vrij
- creëer vispassages en wateruitwisseling over de dijk

Daarbij gaat het concreet om:

- Kierbesluit Haringvliet
- Getij Grevelingen

Er wordt voor de lange termijn ingezet op verdere verbetering van de waterkwaliteit in het Volkerak-Zoommeer met robuuste zoet-zoutovergangen en verbindingen naar het rivierengebied en de Brabantse beken enerzijds, en de Grevelingen-Oosterschelde-Westerschelde anderzijds (Ministerie van IenW en Gebiedsoverleg Zuidwestelijke Delta, 2020).

In de Natuurwinststrategie Deltanatuur – casus Grevelingen (Staatsbosbeheer, 2021 concept) worden voorstellen gedaan voor het herstellen van een aantal verbindingen met de Grevelingen. Daarbij gaat het om:

- Verbinding met de Voordelta en de eilandkoppen van Schouwen en Goeree
- Verbinding met de Oosterschelde
- Verbindingen binnendijks en buitendijks gebied

#### **Vergroten natuurlijke dynamiek**

De meeste kansen voor herstel van natuurlijke dynamiek liggen in het terugbrengen van een zo ongestoord mogelijke uitwisseling tussen zee en rivier, van zand, sediment en voedingsstoffen. De werking van het getij en de vrije afvoer van voedselrijk rivierwater zijn weer aanwezig. Het aanbrengen van een directe verbinding tussen zee en rivier maakt de ontwikkeling van zoet-zoutgradiënten mogelijk. Door zo ruimte te geven aan natuurlijke processen op systeemniveau kan de ecologische onbalans uit het begin van deze eeuw tot stilstand worden gebracht of weer in positieve zin worden omgebogen (Ministerie

van IenW en EZK, 2014). Dat betekent dat bovengenoemde connectiviteit van groot belang is voor het vergroten van de dynamiek.

Bij het opstellen van de Natuurwinststrategie deltanatuur – casus Grevelingen door Staatsbosbeheer (2021, concept) is onderzocht hoe gewerkt kan worden aan het herstel van de natuurlijke processen die van oorsprong een plek hebben in de delta.<sup>4</sup> Daarbij is een aantal systeemcomponenten bepalend. In de eerste plaats het herstel van estuariene dynamiek. Daarmee keren eb en vloed terug en helpt morfodynamiek<sup>5</sup> het landschap te vormen.

In de tweede plaats is het herzien van de zoetwaterverdeling in Nederland belangrijk. De afgelopen decennia is steeds minder zoet water vanuit de rivieren naar de Zuidwestelijke Delta geleid. Tegenwoordig wordt veruit het meeste water dat de rivieren aanvoeren gebruikt om het zoute zeewater terug te 'duwen' richting zee, onder andere in de Nieuwe Waterweg. Bij een stijgende zeespiegel is hiervoor steeds meer zoet water nodig. De acceptatie van zout water dat in West-Nederland verder landinwaarts komt, biedt ruimte voor verkenning om anders met de zoetwaterverdeling in Nederland om te gaan en om strategische zoetwatervoorraden oostelijker te realiseren. Deze strategie biedt vervolgens kansen voor het herstellen van kenmerkende deltanatuur en het beperken van de negatieve effecten van droogte in het deel van ons land dat boven +1 meter NAP ligt (hoog-Nederland).

De derde en laatste systeemcomponent die bepalend is voor het herstel van natuurlijke processen is een kritische areaalgrootte. Door grote robuuste natuurgebieden te creëren en verschillende verbindingen (opnieuw) te leggen, ontstaat ruimte voor het herstel van een gevarieerde reeks leefgebieden. In die leefgebieden wordt vervolgens weer het herstel mogelijk van typische deltanatuur met een grote rijkdom aan planten en dieren.

Een nadere en meer concrete uitwerking van het vergroten van natuurlijke dynamiek is niet terug te vinden in de bouwstenen.

## 5.7 Relatie met andere (beleids-)ontwikkelingen en functies

### *Relatie met Natura 2000*

De verschillende wateren in de Zuidwestelijke Delta zijn aangewezen als Vogel- en Habitatrichtlijngebied. Het gebied is aangewezen voor habitattypen, habitatrichtlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels. Voor deze habitattypen en soorten zijn behouds- of verbeterdoelstellingen geformuleerd. De gestelde doelen worden mede door het toegenomen economisch gebruik in veel gevallen niet gehaald.

Het Rijk heeft aan de Tweede Kamer gemeld in 2050 de gunstige staat van instandhouding in de grote wateren binnen bereik wil hebben. In de Europese Biodiversiteitsstrategie heeft de Europese Commissie de ambitie opgenomen dat tenminste 30% van de soorten en habitattypen die nu niet in een gunstige toestand verkeren, in 2030 wel in die categorie valt of een sterke positieve trend vertoont.

Het Rijk en provincies ontwikkelen tot eind 2022 een Strategisch Plan (binnen de 'actualisatie doelensystematiek') dat aangeeft wat voor 2030 en 2050 de landsbrede doelen zijn voor Natura 2000 én wat de bijdrage daaraan is van de verschillende provincies en het totaal van de grote wateren.

<sup>4</sup> Als input zijn hierbij ook andere visies en externe beleidsbepalende documenten gebruikt, onder meer de Factsheet PAGW Zuidwestelijke Delta (2017) en de Visie herstel Zuidwestelijke Delta van de Coalitie Delta Natuurlijk (2018).

<sup>5</sup> Morfodynamiek: de mechanische krachten die worden uitgeoefend door water en sediment: erosie, transport en afzetting van sediment, stroming van water en golfslag.

#### *Samenhang met KRW*

De Zuidwestelijke Delta behoort in de Kaderrichtlijn Water tot drie internationale stroomgebieden: de Rijn, de Schelde en de Maas. De KRW beoogt een goede waterkwaliteit te bereiken, chemisch en ecologisch. De maatregelen dragen bij aan een ecologisch gezond ecosysteem.

#### *Relatie met waterveiligheid*

Veiligheid en bescherming tegen overstromingen blijven in het streefbeeld op orde, maar de waterveiligheidsmaatregelen kunnen aan meer doelen bijdragen door tegelijkertijd opgaven voor de natuur te realiseren.

#### *Relatie met zoetwatervoorziening*

Met compenserende maatregelen kan in het toekomstbeeld synergie worden bereikt voor de zoetwatervoorziening. Over de gevolgen van een meer open verbinding tussen het Haringvliet en de zee voor de zoetwatervoorziening kan kennis worden opgedaan tijdens het uitvoeren van het Kierbesluit.

#### *Relatie met recreatie*

De Zuidwestelijke Delta wordt in het streefbeeld schoner en gezonder. Natuur wordt ontwikkeld in combinatie met de aanleg van nieuwe voorzieningen. Dat alles biedt meer mogelijkheden voor recreatie en toerisme. Naast pleziervaart, strand en zwemmen ontstaat er ook meer aanbod voor culturele fijnproevers en ecotoerisme. Groei van toerisme en recreatie kan alleen duurzaam en met respect voor de natuur (alleen op plekken waar het geen verstoring oplevert).

#### *Relatie met visserij*

Visserij als economische activiteit is zo duurzaam mogelijk met een gezond visbestand en met respect voor de aanwezige natuurwaarden.

#### *Relatie met scheepvaart*

Meer verbindingen zoals in het streefbeeld worden voorgesteld hebben voor- en nadelen voor scheepvaart, industrie en handel. Een sluis geeft tijdverlies, maar getij kan ook de maximale diepgang en hoogten van schepen beperken en navigatie bemoeilijken. In het toekomstbeeld wordt ervan uitgegaan dat de havens langs de Westerschelde (Vlissingen, Terneuzen en Antwerpen) goed bereikbaar zijn voor schepen en dat Schelde Rijnverbinding via Volkerak-Zoommeer en Hollands Diep bevaarbaar blijft.

#### *Relatie met landbouw*

Voor landbouw heeft het streefbeeld in de Zuidwestelijke Delta beperkte gevolgen. De verwachte klimaatontwikkeling zal dat wel kunnen hebben, door toenemende verzilting. Het streefbeeld biedt kansen voor innovatieve zilte teelten.

#### *Relatie met duurzame energie*

Het streefbeeld 2050 maakt opwekking van duurzame energie in het de Zuidwestelijke Delta niet onmogelijk.

## **5.8 Referenties**

Atelier Oosterschelde, Bosch Slabbers Landschapsarchitecten; Slabbers, S., Brader, R. Sorée, C., 2018. De Oosterschelde pakt door. Oosterscheldevisie 2018 - 2024

Ebbens, E., Mulder S., Schipper, C. A., Haan, de M., 2021. Literatuurscan, vraagarticulatie regio's en synthese, in het kader van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging. RWS KP-ZSS/Natuur/12-2021

Fedde, Y. Van Boheemen, Y., Jansen, S. Balk, R., 2018. Ontwikkelperspectief Ecologie Grote Wateren. In opdracht van Ministerie van IenW en LNV en Rijkswaterstaat.

Ministerie van Economische Zaken, 2014. Natuurambitie Grote Wateren 2050 en verder.

Ministerie van IenW en Gebiedsoverleg Zuidwestelijke Delta, 2020. Gebiedsagenda Zuidwestelijke Delta 2050. Samen bouwen aan een verbonden Delta.

Natuurorganisaties, 2021. Visie Zuidwestelijke Delta.

Noordhuis, R, G. van Geest, M. Maarsse, S. Vergouwen & A. Boon, 2021a. Klimaatscan.

Noordhuis, R., L. van der Heijden & A. de Jong, 2021b. Effecten van temperatuuroptocht op de grote wateren. Een literatuurstudie met data- overzicht. Deltares 11205270-005.

Rijkswaterstaat, 2017a. Memo factsheet verkenning grote wateren. Zuidwestelijke Delta.

Rijkswaterstaat 2017b. Verkenning Grote Wateren

Staatsbosbeheer, 2021 (concept). Op weg naar de veerkrachtige delta van de toekomst. Natuurwinststrategie deltanatuur \_ uitgewerkt voor de Grevelingen

Vlaams-Nederlandse Scheldecommissie, 2019. Systeemanalyse natuur Schelde-estuarium. Gezamenlijk feitenonderzoek van stakeholders, deskundigen en de Vlaams-Nederlandse Scheldecommissie

Witteveen + Bos en Bureau Waardenburg, 2013. MIRT Verkenning Zandhonger Oosterschelde. Milieu Effect Rapportage, hoofdrapport.

Zandvoort M, van der Zee E & Vuik V (2019) De effecten van zeespiegelstijging en zandhonger op de Oosterschelde. Eindrapport van de studie EZZO: Tauw BV, Altenburg & Wymenga en HKV Lijn in Water. I.o.v. Rijkswaterstaat Zee en Delta. Utrecht / Middelburg.