



Planbureau voor de Leefomgeving

# KENNISBASIS NATUURKWALITEIT NOORDZEE EN GROTE WATEREN

Scopingstudie opbouw kennisbasis PBL voor integrale  
strategische afwegingen

**PBL i.s.m. met Bureau Wing**

**10 september 2020**

PBL

## **Colofon**

### **Kennisbasis Natuurkwaliteit Noordzee en Grote Wateren**

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving

Den Haag, 2020

PBL-publicatienummer: 4136

## **Contact**

Arjen.vanHinsberg@pbl.nl

## **Auteurs**

Peter van Puijenbroek, Arjen van Hinsberg, Linde van Bets (Wing) en Olav-Jan van Gerwen

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Puijenbroek, P. van, Hinsberg A. van, Bets, L. van en O.J. van Gerwen (2020), Kennisbasis Natuurkwaliteit Noordzee en Grote Wateren, Den Haag: PBL

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is het nationale instituut voor strategische beleidsanalyses op het gebied van milieu, natuur en ruimte. Het PBL draagt bij aan de kwaliteit van de politiek-bestuurlijke afweging door het verrichten van verkenningen, analyses en evaluaties waarbij een integrale benadering vooropstaat. Het PBL is voor alles beleidsgericht. Het verricht zijn onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en wetenschappelijk gefundeerd.

# Inhoud

<b>1</b>	<b>Probleemstelling en afbakening</b>	<b>7</b>
1.1	Aanleiding	7
1.2	Verzoek LNV	8
1.3	Scopingstudie	8
<b>2</b>	<b>Naar één samenhangend beeld van het watersysteem</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Witte vlekken in de kennisinfrastructuur</b>	<b>13</b>
3.1	Huidige kennisinstituten voor de fysieke omgeving Noordzee en Grote Wateren	13
3.2	Aanvullende interviews	16
3.3	Conclusies en reflectie	17
<b>4</b>	<b>Beleid</b>	<b>20</b>
4.1	Beleidscontext	20
4.2	Beleidsprogrammering Noordzee	22
<b>5</b>	<b>Meerwaarde en aanpak PBL</b>	<b>24</b>
5.1	Meerwaarde van PBL	24
5.2	Aanpak PBL	25
5.3	PBL-producten als toekomstige landingsplaats	30
<b>6</b>	<b>Kennisbehoefte en duiding profiel</b>	<b>32</b>
6.1	Kennisbehoefte	32
6.2	Duiding inhoudelijk profiel	33
	<b>Referenties</b>	<b>34</b>
	<b>Bijlagen</b>	<b>35</b>
B.1	Overzicht Noordzee-onderzoek kennisinstellingen in Nederland	35
B.2	Huidige lijst van Noordzee-indicatoren in het CLO	42
B.3	KRM-indicatoren	43
B.4	Indicatoren Deltaprogramma	44

# Samenvatting

Het ministerie van LNV heeft het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) gevraagd in beeld te brengen wat nodig is om in PBL-rapportages structureel aandacht aan de aquatische natuur en met name de natuurkwaliteit van de Grote Wateren te besteden, waarbij de prioriteit voor 2020 en 2021 op de Noordzee ligt. Doel van dit verzoek is om de kennisbasis van het PBL te versterken op het gebied van aquatische natuur, te beginnen met de Noordzee in relatie tot de Grote Wateren en uiteindelijk door te ontwikkelen tot een brede kennisbasis van het systeem Grote Wateren (inclusief Noordzee). Op basis van deze brede kennisbasis kunnen integrale beleidsafwegingen en beleidskeuzes worden onderbouwd en gemaakt.

Na bezuinigingen en daaruit voortvloeiende posterioritering van kennisvelden in ruwweg de periode 2000-2010 besteedde het PBL – in overleg met het ministerie van LNV - maar beperkt aandacht aan de Noordzee en de Grote Wateren. Hierdoor mist het kabinet momenteel informatie over de Noordzee en de Grote Wateren bij strategische discussies op het gebied van milieu, natuur en ruimte. Het ministerie van LNV heeft het PBL gevraagd in kaart te brengen wat ervoor nodig is om zijn kennisbasis op het terrein van de Noordzee en de Grote Wateren weer op te bouwen en zodoende in balansen, verkenningen en beleidsgerichte assessments weer structureel aandacht te kunnen besteden aan de Noordzee en de Grote Wateren. In deze rapportage schetst het PBL wat daarvoor nodig is, op basis van een omgevingsanalyse waarin is onderzocht welke onderzoeksinstituten en onderzoeksprogramma's de Noordzee en de Grote Wateren als onderzoeksobject hebben en wat de karakteristieken van die onderzoeks aandacht zijn. Uit een analyse van de huidige kennisinfrastructuur in Nederland en enkele aanvullende interviews met kenniscoördinatoren van kennisinstellingen trekt het PBL vier conclusies:

1. *Structurele kennisopbouw en -ontwikkeling ontbreekt* om het functioneren van het Noordzee-ecosysteem goed te kunnen begrijpen. De afgelopen tijd zijn de kennisbehoefte en de bijbehorende middelen vaak afgestemd geweest op basis van politiek-bestuurlijke urgentie of maatschappelijke ontwikkelingen op de Noordzee. Een goed begrip van het Noordzee-ecosysteem vereist langdurige en structurele inzet op kennis in plaats van op ad-hoc of project-basis. Structurele kennisopbouw en -ontwikkeling is voor alle kennisinstellingen wenselijk. Ook voor PBL is dit wenselijk, evenals betrokkenheid bij de programmering van een deel van het Noordzee-onderzoek. Een WOT-constructie met aanvullende financiering voor aansturing van het beleidsgerichte onderzoek voor verkenningen en evaluaties kan daarbij een interessante aanpak zijn. Kennis kan dan immers meerjarig geprogrammeerd worden met stabiele financiële middelen (ordegrootte van enkele tonnen per jaar). Het ministerie financiert in zo'n constructie een kennisinstituut en het PBL is, in het kader van zijn wettelijke natuurplanbureaufunctie, gemandateerd opdrachtgever voor dit deel van het Noordzee-onderzoek en is daarmee ook betrokken bij de onderzoeksprogrammering. Naast structurele kennisopbouw, betekent dit tegelijkertijd ook inzetten op een betere afstemming tussen beleid en onderzoek. Betrokkenheid bij aansturing van gegevensverzameling, opstellen van internationale voortgangsrapportages, ad-hoc beleidsonderzoek of meer fundamenteel wetenschappelijk onderzoek ligt minder voor de hand.

Het PBL is een netwerkorganisatie die samenwerkt met een veelheid aan andere (kennis)instituten en universiteiten, nationaal en internationaal. Een goede aansluiting op het

netwerk is belangrijk om efficiënt te werken en gebruik te kunnen maken van al opgebouwde kennis en databestanden.

2. *Van een integrale benadering voor het Noordzee-ecosysteem is in de huidige beleidspraktijk onvoldoende sprake.* Een integrale aanpak is niet alleen nodig voor een beter begrip van de ecologische, fysische en geologische oorzaak-effect relaties binnen het ecosysteem. Inzicht in de cumulatie van menselijke activiteiten op de Noordzee en de wisselwerking daarvan met het ecosysteem vraagt ook om een integrale benadering. Onderzoek naar cumulatieve effecten, governance en ruimtelijke effecten wordt beperkt uitgevoerd en is veelal gericht op afzonderlijke sectoren. De beleidsevaluatie zelf is vaak ook gefragmenteerd en op deelaspecten ingestoken, met als voorbeelden de indicatoren voor rapportages in het kader van de KRW-, KRM- en VHR-rapportages (respectievelijk de Kaderrichtlijn Water, de Kaderrichtlijn Marien, en de Vogel- en Habitatrichtlijn). Goede scores voor de individuele indicatoren zeggen onvoldoende over hun onderlinge samenhang en de algehele kwaliteit van de Noordzee. De behoefte aan een integrale benadering en beschrijving op systeemniveau van de Noordzee vraagt om een instituut dat in staat is om de Noordzee als een sociaal-ecologisch-economisch systeem te benaderen. Het PBL is gezien zijn integrale systeem-oriëntatie in staat om vanuit een overkoepelend perspectief de Noordzee als samenhangend systeem te benaderen. Dit is een belangrijke kwaliteit die van toegevoegde waarde is voor het Noordzee-onderzoek. Dat ligt minder op het pad van de andere kennisinstellingen, die immers vooral òf een sociaal òf een ecologisch òf een economisch perspectief hebben. Dit sluit aan bij de kerntaken van het PBL en bij de door het PBL ingezette lijn om naast ecologische en economische kennis steeds meer in te zetten op governance-vragen en ruimtelijke beleidsafwegingen.
3. De toename in activiteiten op de Noordzee leidt ook tot ook vragen rond ruimtelijke claims op zee, afwegingen tussen verschillende activiteiten, de governance en de wijze waarop besluitvorming plaatsvindt. Het gaat dan om zaken als *visievorming, gebiedsontwikkeling en meervoudig ruimtegebruik*. Het Noordzeeakkoord gaat hier specifiek over. Meer onderzoek naar deze aspecten is dan ook nodig. Rijkswaterstaat verkent wel mogelijkheden voor meervoudig ruimtegebruik bij de vergunningstrajecten voor offshore windenergie. Het PBL heeft de nodige ervaring op het gebied van visievorming, gebiedsontwikkeling en meervoudig ruimtegebruik op het land in relatie tot dossiers zoals de Nationale Omgevingsvisie en het Klimaatakkoord. Dit stelt het PBL in staat om die kennis en ervaring op een snelle manier toe te passen op de ontwikkelingen op de Noordzee.
4. Tot slot *ontbreekt een beleidsevaluerende, integrerende rol in de huidige kennisinfrastructuur*. Worden met het huidige en voorgenomen beleid de vooraf gestelde beleidsdoelen gerealiseerd? In hoeverre speelt het beleid in op de dynamiek van de Noordzee? De op dit moment betrokken kennisinstellingen kunnen een dergelijke beleidsevaluatie moeilijk uitvoeren vanwege hun betrokkenheid bij de beleidsondersteuning of hun oriëntatie op fundamenteel onderzoek. Een dergelijke evaluerende rol past goed bij een onafhankelijk instituut als het PBL, met royale ervaring op het gebied van beleidsevaluaties en op de science-policy interface.

Het grotendeels ontbreken van economisch en bestuurskundig onderzoek is een opvallende lacune, gezien het veranderende maatschappelijke speelveld voor de Noordzee en de koppeling van opgaven die van invloed is op de natuurkwaliteit van de Noordzee. Ook is de kennisinfrastructuur momenteel volop in ontwikkeling, inspelend op de maatschappelijke ontwikkelingen op de Noordzee. In dat opzicht is er momentum om tot een betere en meer structurele afstemming tussen beleid en onderzoek te komen. Het PBL denkt aan een groei-model om, gebruik makend van de in Nederland beschikbare kennis, in zijn wettelijke planbureauproducten weer structureel en gecoördineerd aandacht te geven aan de Noordzee en

de Grote Wateren. Daarbij is met name behoefte aan ecologische, economische en bestuurskundige expertise.

Daarnaast is het van belang dat er voldoende structureel budget (ordegrootte van enkele tonnen per jaar) voor opdrachten aan Wageningen Research (zoals WMR) en andere Nederlandse kennisinstellingen (zoals Deltares en NIOZ), zodat aangesloten kan worden op en gebruik kan worden gemaakt van de kennis die al aanwezig is in Nederland. Het PBL kan met dit budget als onafhankelijk planbureau een rol spelen bij de inhoudelijke aansturing van deze uitbestedingen, bijvoorbeeld als door het ministerie gemandateerd opdrachtgever van onderzoeksgelden die vanuit het ministerie aan de kennisinstellingen beschikbaar worden gesteld. Vergelijkbaar dus met de werkwijze zoals die nu wordt gehanteerd bij de aansturing van het jaarlijkse onderzoeksprogramma van de Wettelijke Onderzoekstaken (WOT) van de Wageningen Universiteit (WUR).

# 1 Probleemstelling en afbakening

## 1.1 Aanleiding

Nederland is een waterland. De zoute en zoete wateren zijn al millennia lang een spil in het economische, sociale en culturele leven van de Nederlanders. Intensief menselijk gebruik heeft veel economische en maatschappelijke voorspoed gebracht, maar heeft ook zijn sporen achtergelaten in de vorm van overexploitatie, verstoring, vervuiling en eutrofiëring. Een gevolg daarvan is dat zelfs Nederlands' grootste natuurlijke ecosysteem - de Noordzee - verarmd en verstoord geraakt is. Maar ook de andere Nederlandse wateren (Zuidwestelijke Delta, het IJsselmeergebied, de Eems-Dollard, de Waddenzee en de rivieren), in dit rapport kort samengevat als de Grote Wateren, zijn veranderd door de vele waterstaatkundige ingrepen voor de veiligheid en welvarendheid van Nederland. Ondanks deze veranderingen is het water nog steeds een belangrijk leefgebied van bijzondere natuur, zoals intergetijdengebieden, moeras en de afwisseling van zandplaten en geulen.

De grote opgaven die op land spelen rond biodiversiteitsbehoud en -herstel zijn in het water niet anders. Daarnaast krijgen de Noordzee en Grote Wateren een steeds grotere rol in de transitie waar Nederland voor staat. Denk bijvoorbeeld aan de energietransitie, ontwikkelingen in de visserij en de transitie naar een duurzaam voedselsysteem. Tegelijkertijd vraagt klimaatverandering om adaptatiemaatregelen in zowel de Noordzee als de Grote Wateren, om waterveiligheid en de zoetwatervoorziening op orde te houden en functies zoals scheepvaart adequaat te kunnen blijven bedienen. De ruimtelijke claims die gepaard gaan met deze transitie vragen om afwegingen in doelen en slimme combinaties in relatie tot robuuste en veerkrachtige watersystemen in Nederland.

Door het samenspel van deze ontwikkelingen neemt de politieke en beleidsmatige aandacht voor deze systemen toe en is er opnieuw vraag naar informatie voor strategische beleidsafwegingen die spelen op land en water. Onderliggend is daarvoor kennis nodig over de effecten van klimaatverandering en de maatschappelijke ontwikkelingen en mogelijke veranderingen in ruimtegebruik en het doelbereik voor de Kaderrichtlijn Marien (KRM), Kaderrichtlijn Water (KRW) en Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR). Dit vraagt ook om kennis over welke beleidsmaatregelen het beoogde effect bewerkstelligen en welke maatregelen onvoldoende werken.

De natuur- en waterkwaliteit van de Noordzee en de Grote Wateren krijgen momenteel, als gevolg van eerdere strategische keuzes, bezuinigingen en posterioritering, weinig aandacht in de beleidsanalyses van het PBL. Nu de opgaven en de politieke aandacht voor de Noordzee en Grote Wateren weer toenemen, herijkt het PBL op verzoek van het ministerie van LNV (zie paragraaf 1.2) deze keuzes. Daarbij bekijkt het PBL hoe en wanneer kennis beleidsmatig relevant kan zijn in de verschillende trajecten, zoals het OSlo/PARIjs-verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan (OSPAR), de hierboven al genoemde KRW, KRM en VHR, de Strategieontwikkeling Noordzee 2030, het Noordzeeakkoord van het Overlegorgaan Fysieke Leefomgeving (OFL, 2020) en het Deltaprogramma.

Het PBL kan vanuit zijn rol als onafhankelijk instituut voor strategische beleidsanalyse en vanuit een systemisch perspectief informatie aandragen om integrale beleidsafwegingen en -keuzes te maken en te onderbouwen. Hiervoor is integrale kennis (ecologie – governance - economie) nodig over de samenhang in het gehele watersysteem (zoet en zout) mede in relatie tot ontwikkelingen op het land. Dit om meer inzicht te kunnen geven in handelingsperspectieven voor de overheid en maatschappelijke partijen om de synergie tussen de verschillende beleidskaders (zoals VHR, KRM en KRW) en de beleidsopgaven (zoals energietransitie en natuurherstel) te versterken. Ook kan het PBL op basis van een dergelijke kennisbasis meer inzicht geven in de ecologische effectiviteit en doelmatigheid van het beleid ten aanzien van de Noordzee en de Grote Wateren.

## 1.2 Verzoek LNV

Het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) heeft het PBL gevraagd in beeld te brengen welke kennisbasis nodig is om in PBL-rapportages weer aandacht aan de natuurkwaliteit van de Noordzee en de Grote Wateren te besteden, met voor de jaren 2020 en 2021 prioriteit voor de Noordzee.

Het PBL draagt bij aan de kwaliteit van de politiek-bestuurlijke afweging door het verrichten van verkenningen, analyses en evaluaties waarbij een integrale benadering vooropstaat. Die integraliteit gaat over het fysieke (ecologische) systeem, maar ook in samenhang met het socio-economische systeem en governance. Vraag is nu hoe het PBL de Noordzee en de Grote Wateren opnieuw kan opnemen in zijn kerntaken, namelijk:

- het systematisch in beeld brengen van de actuele kwaliteit van milieu, natuur en ruimte en het evalueren van het gevoerde beleid;
- het verkennen van de toekomstige maatschappelijke ontwikkelingen die van invloed zijn op de kwaliteit van milieu, natuur en ruimte, en het ex-ante evalueren van mogelijke beleidsopties;
- het signaleren en agenderen van maatschappelijke vraagstukken die van belang zijn voor milieu, natuur en ruimte;
- het identificeren van mogelijke strategische opties voor het bereiken van overheidsdoelen op het gebied van milieu en natuur en ruimte.

## 1.3 Scopingstudie

In de voorliggende scopingstudie brengt het PBL in kaart wat voor relevante kennis er momenteel bij de kennisinstellingen in Nederland aanwezig is (hoofdstuk 3) en wat de beleidsbehoefte is (hoofdstuk 4). Gegeven die beleidsbehoefte, verkent het PBL wat er nodig is aan structurele kennisopbouw bij het PBL in samenwerking met de relevante kennisinstellingen om aan de vraag van de rijksoverheid invulling te kunnen geven (hoofdstuk 5 en 6).

De voorliggende studie betreft kennisopbouw bij het PBL, te beginnen met de Noordzee voor de jaren 2020 en 2021, gegeven de expertises en onderzoeksactiviteiten die andere Nederlandse kennisinstellingen hebben. Bureau Wing uit Wageningen heeft hiertoe het huidige kennislandschap ten aanzien van het fysieke domein in beeld gebracht. Daarnaast heeft het ministerie van LNV aan Wageningen Marine Research (WM) gevraagd om voor het PBL in beeld te brengen, welke beschikbare informatie voor een beoordeling van toestand van de natuur in de Noordzee in een Balans gebruikt zou kunnen worden en welke informatie uit reken- en modelinstrumentarium gebruikt kan worden in toekomstverkenningen (Jongbloed et al., 2019; zie paragraaf 3.1).

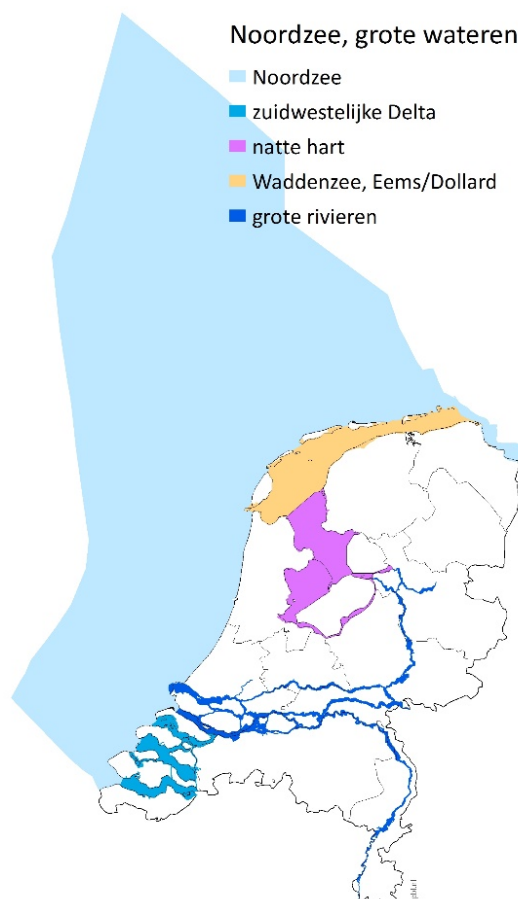


Vervolgens heeft het PBL bekeken wat zijn mogelijke rol en inzet als planbureau kan zijn, in de context van de huidige strategische beleidsvragen en (prioritaire) kennisleemtes. Kernwoorden daarbij zijn: beleidsrelevant, onafhankelijk, wetenschappelijk gefundeerd, systeemkennis, integraliteit en synthese.

De beoogde kennisopbouw bij het PBL zal plaatsvinden tegen de achtergrond van het advies van het Overlegorgaan Fysieke Leefomgeving (OFL) over de Noordzee. Dit overlegorgaan – waarin de rijksoverheid, de energiesector, de visserij, de natuurorganisaties en de brancheorganisatie van zeehavens zitting hebben - heeft onder voorzitterschap van Jacques Wallage in juni 2020 een akkoord voor de Noordzee gesloten (OFL, 2020). Dit akkoord, op 19 juni 2020 aangeboden aan de Tweede Kamer, bevat een onderzoeks- en monitoringsagenda waarbij het enerzijds gaat om kennisvergaring ter invulling van kennisleemtes en anderzijds over de effectiviteit van maatregelen uit het akkoord. Aangekondigd wordt dat de resultaten van onderzoek en monitoring in een tweejaarlijkse 'Staat van de Noordzee' gepubliceerd zullen worden. Een 'Transitiefonds' is in het vooruitzicht gesteld, waaruit de onderzoeks- en monitoringsagenda deels gefinancierd zal kunnen worden. Ook wordt een governance-advies aangekondigd, waarin onder andere de aard en positie van het 'Transitiefonds' en de borging van de monitorings- en onderzoekagenda behorend bij het Noordzeeakkoord zullen worden besproken.

# 2 Naar één samenhangend beeld van het watersysteem

Voor een integrale blik is het belangrijk om de Nederlandse wateren in ieder geval fysiek te kunnen beschouwen als één samenhangend systeem, maar tegelijkertijd ook als afzonderlijke subsystemen met ieder geheel eigen kenmerken en (regionale) opgaven. Deze studie betreft de Noordzee en de Grote Wateren (Figuur 1). De Grote Wateren worden samengevat in vier deelgroepen (1. Waddenzee en Eems-Dollard, 2. natte hart: IJsselmeer, Markermeer, Randmeren, Ketelmeer en Zwarte meer, 3. grote rivieren: de Rijn en Maas met hun vertakkingen, en 4. Zuidwestelijke Delta: Westerschelde, Oosterschelde, Grevelingen, Volkerak-Zoommeer).



*Figuur 1. De Noordzee en de Grote Wateren*

De prioritaire vraag van LNV naar de Noordzee heeft betrekking op het Nederlands deel van de Noordzee, oftewel het Nederlands Continentaal Plat (NCP) dat circa 57.000 km<sup>2</sup> omvat. Deze Noordzee biedt ruimte aan een groot aantal economische gebruiksfuncties, zoals de winning van olie, gas, zand, grind en schelpen, scheepvaart, visserij en aquacultuur, defensie, recreatie, en olie- en gasleidingen en elektriciteitskabels. Deze gebruiksfuncties hebben

hun effect op de ecologische kwaliteit. En er zijn externe drukfactoren zoals klimaatveranderingen en de toevoer van nutriënten, plastics en chemicaliën die ook van invloed zijn op de ecologische kwaliteit van de Noordzee. Het NCP bevat een aantal Natura 2000-gebieden en is daarmee het grootste Nederlandse natuurgebied. Ook bij de Grote Wateren spelen vergelijkbare gebruiksfuncties als bij de Noordzee, maar voor elk water gelden weer andere accenten. Tevens zijn bijna alle Grote Wateren, met uitzondering van een deel van de grote rivieren, aangewezen als VHR-gebied.

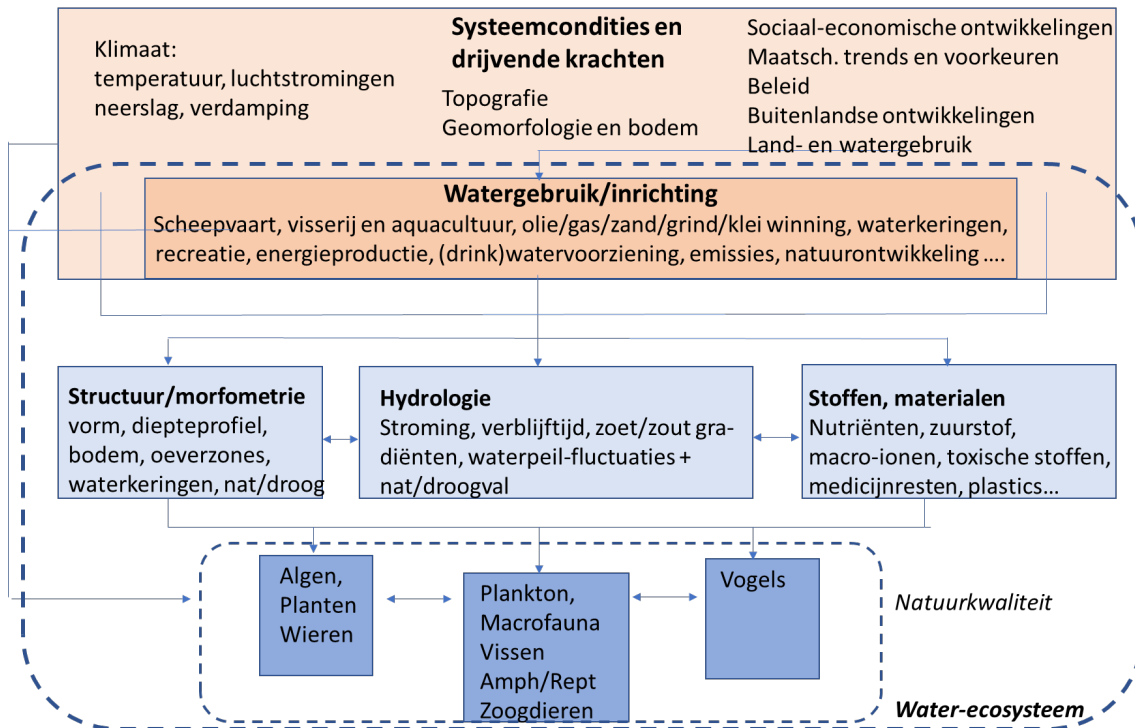
De wateren zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. Zo voeren de rivieren de Maas, Schelde, Rijn en Eems afvalstoffen en sediment van het bovenstroomse stroomgebied af naar zee en passeren daarbij andere Grote Wateren: het water van de IJssel gaat via het IJsselmeer naar de Waddenzee, de Eems naar de Eems-Dollard, de Schelde via de Westerschelde en de Maas en de Rijn via het Haringvliet. Daarnaast leven vissoorten in de zee, die stroomopwaarts in rivieren en beken migreren om te paaien, terwijl de paling juist in omgekeerde richting migreert. Zo zijn de Westerschelde, Oosterschelde, Waddenzee en Eems-Dollard ecologisch gezien ook een onderdeel van de Noordzee. Om de Noordzee goed te kunnen beschouwen is daarom ook kennis van de andere wateren van belang.

De wateren vormen ook met het land één systeem. Bij de Noordzee wordt afwenteling van land naar zee van diverse gebruiksfuncties steeds belangrijker. Met het klimaatakkoord stijgt de behoefte naar windenergie, wat leidt tot een toename van het aantal windmolenparken in de Noordzee. Ook het gebruik van de zoute wateren voor voedselproductie (aquacultuur) is een vorm van afwenteling naar het water. De inrichting en het beheer van de Grote Wateren is afgestemd op de gebruiksfuncties, bijvoorbeeld het waterpeil in het natte hart is afgestemd op de waterveiligheid, het gebruik voor zoetwatervoorziening en de rivieren zijn afgestemd op de scheepvaart. Maar ook voor de ecologie is de relatie met het land van belang. Watervogels, zoals aalscholvers en sterns, broeden op het land, maar foerageren in het water. Beide gebieden zijn daarom van belang.

De Noordzee en Grote Wateren zijn dus niet simpelweg te isoleren en partieel te analyseren, los van de samenhang met de andere wateren en de ontwikkelingen op het land. Voor integrale studies is daarom aandacht voor alle grote wateren van belang. Verkenningen voor de Noordzee laten zien dat het gebruik van de Noordzee - en de afwenteling van landgebruiksfuncties op die Noordzee - in de toekomst zal toenemen, bijvoorbeeld voor voedselproductie, energie-opwekking en CO<sub>2</sub>-opslag (Strategische Agenda Noordzee 2030; PBL, 2017). Belangrijke beleidsvragen zijn hoe deze ontwikkelingen zich verhouden tot de gestelde natuurdoelen en wat de synergie en trade-offs van beleidsinterventies zijn.

In de Grote Wateren zijn eveneens een veelheid van ontwikkelingen van belang, maar hierbij zijn ook de beleidsintenties van het Deltaprogramma en de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) belangrijk (RWS, 2017). In de PAGW worden maatregelen voorgesteld om de kwaliteit van de Grote Wateren te verbeteren voor water- en natuurdoelstellingen voor de komende decennia, dus voor een langere periode dan de KRW (zie hoofdstuk 3).

Voor een goed begrip van de fysieke leefomgeving is het nodig om systemische kennis te hebben van de belangrijkste processen en aspecten van de wateren. Ook voor de integrale beleidsanalyses van het PBL staat deze systemische beschrijving van de fysieke leefomgeving centraal, waarin kwaliteit van milieu, natuur en ruimte in samenhang wordt gezien met waarden, gebruik, ingrepen en beleid (Figuur 2).



Figuur 2. Algemene systeembeschrijving voor de fysieke leefomgeving (ecologie) van de Noordzee en de Grote Wateren.

De onderdelen van deze systemische aanpak betreffen:

- **Stoffen en materialen:** bijvoorbeeld eutrofiëring, zware metalen, organische microverontreinigingen, microplastics, geneesmiddelen. Het effect van eutrofiëring kan zijn een teveel aan nutriënten (bijvoorbeeld het Volkerak-Zoommeer), weinig nutriënten (bijvoorbeeld het Markermeer), of een ongunstige stikstof-fosfor verhouding (bijvoorbeeld de Noordzee);
- **Hydrologie:** belangrijk zijn de zoet-zout overgangen en het waterpeilbeheer, bijvoorbeeld bij het Haringvliet of veranderende zeestromingen door klimaatverandering;
- **Structuur en morfologie:** de inrichting van de oever of de aanleg van ondiepe delen of eilanden; voorbeelden zijn de aanleg van de Markerwadden, de kustverdediging met duinen of dijken, hierbij hoort ook de zandwinning uit de Noordzee;
- **Watergebruik en inrichting:** Grote Wateren hebben veel functies die vaak ruimtelijk zijn gescheiden, bijvoorbeeld vaarwegen, windmolenparken, afgeschermd gebieden voor elektriciteits- of dataverkeerleidingen, visserij recreatie en natuurgebieden, etc.;
- **Systeemcondities:** de geografische ligging en het klimaat, dus ook klimaatverandering, waarbij droogte, temperatuurstijging, zeespiegelstijging en stormen belangrijke parameters zijn.

In Figuur 2 staat het gebruik centraal dat direct of indirect effect heeft op het fysieke ecosysteem als geheel. Bij de Noordzee en Grote Wateren is het gebruik bepalend voor de kwaliteit van het water en de natuur (vice versa). Het PBL voegt aan deze systemische blik ook governance aspecten toe, niet alleen om de fysieke 'wat-vraag' te kunnen analyseren maar ook om de meer bestuurlijke 'hoe vraag' te kunnen beantwoorden. Deze brede blik past ook bij de verbrede doelstellingen uit het natuurbeleid ten aanzien van 'vergroten verbinding tussen economie en natuur' en 'vergroting verbinding tussen natuur en maatschappij'.

# 3 Witte vlekken in de kennisinfrastructuur

## 3.1 Huidige kennisinstellingen voor de fysieke omgeving Noordzee en Grote Wateren

In Nederland zijn de volgende kennisinstellingen betrokken bij het onderzoek naar de Noordzee en de Grote Wateren (zonder hierbij volledig te willen zijn; zie bijlage 1 voor een tabellarisch overzicht van het Noordzee-onderzoek in Nederland), met een korte duiding van hun betrokkenheid bij het onderzoek:

### *Wageningen Marine Research (WMR)*

WMR is een belangrijke kennisleverancier voor het ministerie van LNV betreffende mariene monitoring van de Noordzee. Dit is geregeld via de WOT-constructie (zie voor een toelichting paragraaf 3.2) voor visserij en natuur, die een belangrijk onderdeel van de werkzaamheden van WMR als instituut uitmaakt. De gegevens voor verschillende soortgroepen worden vaak verzameld binnen monitoringsprojecten. Dat betekent dat de methodiek voor de betreffende soort(groep) over de tijd gelijk blijft, waardoor gegevens uit verschillende jaren met elkaar vergeleken kunnen worden. Deze lange termijn reeksen over o.a. vissoorten, garnalen, bodemdieren, kwelders, mosselbanken, vogels, zeezoogdieren zijn waardevol voor beleidsondersteunend onderzoek betreffende (inter)nationale rapportages zoals Noordzee 2030, ICES, OSPAR, VHR en KRM.

Daarnaast heeft WMR in samenwerking met Deltares programmeringsstudies uitgevoerd om een advies te geven over het meerjarige missiegedreven innovatieprogramma 'Missie Noordzee' (E.1) binnen het Missiethema Landbouw, Water en Voedsel.

WMR heeft een verkennende studie gedaan over mogelijke bijdragen aan balansen en verkenningen van PBL wat betreft de Noordzee (Jongbloed, 2019; Matthijsen, 2018). Duidelijk is dat er al veel informatie beschikbaar is om te rapporteren over de natuurkwaliteit in de Noordzee. Dat is belangrijk omdat het PBL niet zelf data verzamelt in monitoringsprogramma's, maar daarvoor afhankelijk is van derden. Wel missen nog een aantal aspecten. Zo heeft het PBL voor signalering en evaluatie ook behoefte aan informatie die jaarlijks of tweejaarlijks beschikbaar is. Daarnaast ontbreekt in de set van indicatoren overkoepelende informatie die gebruikt kan worden voor het informeren van de regering en Tweede Kamer.

Ten aanzien van verkennende studies die vooruitkijken en ook gebruikt kunnen worden voor doorrekeningen van beleidsopties, is verdere ontwikkeling van het modelinstrumentarium nodig. WMR laat zien dat er ook op dit punt al veel aanwezig is, zoals voor de indicatoren van de KRM (Bijlage 3). Maar met de huidige modellen kunnen echter nog geen goed onderbouwde uitspraken worden gedaan over het al dan niet bereiken van de doelen van het Natura 2000-beleid.

### *Rijkswaterstaat (RWS)*

RWS heeft als agentschap binnen IenW een nauwe betrokkenheid bij de uitvoering van beleidsondersteunend onderzoek. RWS haalt gegevens op bij kennisinstellingen zoals WMR, NIOZ

en Deltares en rapporteert erover in OSPAR, KRM, KRW, VHR en ICES verband. Ook het Informatiehuis Marien (van RWS en LNV) is relevant om hier te noemen. Het Informatiehuis Marien is gericht op het ontsluiten van informatie over de Noordzee, wat belangrijke input is voor diverse (inter)nationale rapportages. Een belangrijk aandachtspunt voor RWS betreft het stimuleren dat mariene monitoring voor de internationale Noordzee goed wordt afgestemd en op een vergelijkbare manier plaatsvindt. Daarnaast is RWS ook gedelegeerd opdrachtgever voor verschillende onderzoeksprojecten, zoals het Wind op Zee Ecologisch Programma (WOZEP, in opdracht van EZK) gericht op de bouw van een nieuw monitorings- en onderzoeksprogramma in de periode 2016-2023, en een kosten-baten analyse voor gebiedsbescherming (e.g. Bodembescherming Friese Front/Centrale Oestergronden, in opdracht van IenW). Binnen zo'n onderzoeksproject vinden vaak uitbestedingen plaats naar kennisinstituten en adviesbureaus die gespecialiseerd zijn in een deelaspect van het onderzoek. Zo vormt RWS een belangrijke schakel tussen onderzoek en beleid.

In opdracht van het ministerie van EZK heeft RWS in samenwerking met wetenschappelijke partners een Kader Ecologie en Cumulatie (KEC) ontwikkeld. Het KEC geeft de milieugebruiksruimte aan voor de bouw en exploitatie van windparken op zee en is de basis voor de ecologische voorschriften in de kavelbesluiten. Met kennis uit diverse onderzoeksprogramma's is een eerste inschatting gemaakt van het netto effect van alle op de Noordzee bestaande en geplande windparken tot 2023 op expliciet beschermde vogel- en zeezoogdiersoorten uit de Vogel- en Habitatrichtlijn (EU). Met de update van het KEC in 2019 is de gebruiksruimte tot 2030 vastgelegd. Het KEC hanteert het voorzorgsprincipe. Dit vraagt om nader onderzoek. Het ministerie van EZK heeft daarom in 2016 RWS opdracht gegeven een nieuw monitoring- en onderzoeksprogramma, wind op zee ecologisch programma (WOZEP), te ontwikkelen en uit te voeren in de periode 2016-2023. De nieuwe kennis over de (cumulatieve) effecten van offshore windparken wordt direct toegepast, o.a. door reductie van onzekerheden in de KEC-uitkomsten.

#### *Deltares*

Deltares is al sinds tijden een belangrijke kennisleverancier voor het ministerie van I&W en daarbinnen RWS betreffende kennis voor primaire processen en beleidsondersteunend onderzoek voor alle bodem- en watersystemen in Nederland en internationaal. Het betreft dan systeemkennis voor de bodem- en watersystemen in Nederland, als ook voor de Noordzee. Deltares is in het verleden minder actief geweest betreffende Noordzee-onderzoek (in tegenstelling tot bijvoorbeeld het kustonderzoek), maar heeft sinds 2019 een strategische onderzoeksprogramma voor de Noordzee ontwikkeld. In haar onderzoeksprogramma Noordzee 2019 focust Deltares op de volgende thema's:

- Ecosystemen en milieukwaliteit: microplastics, klimaatverandering, bouwen met natuur, sediment dynamiek, multistress en cumulatieve effecten door menselijk gebruik (o.a. wind op zee), multifunctioneel gebruik, beleidsondersteunende diensten (o.a. afwegingskaders)
- Water en grondstoffen: effecten van grootschalige toepassingen van energie- en voedselproductiesystemen op water-, bodem- en ecosystemen
- Sleuteltechnologieën: opzetten van een samenwerking tussen de datalabs van de verschillende kennisinstellingen (o.a. Danubius), opzetten van proeftuinen zoals DigiShape (met Noordzee als pilot), data science, innovatieve ontwikkelingen betreffende meten, monitoren en modelleren (de 3 M's).
- Delta-infrastructuur: toekomstig houdbare infrastructuur voor duurzame offshore energie, multifunctioneel gebruik van offshore windparken, golf- en getijde-energie, drijvende zonne-energie, energieopslag, energie-eilanden, hergebruik van bodembescherming zonder offshore monopiles, energie-conversie naar power2gas, voedselproductie op zee.

Daarnaast heeft Deltares in samenwerking met de andere kennisinstellingen in Nederland zoals WMR, NIOZ en TNO programmeringsstudies uitgevoerd om een advies te geven over het meerjarige missiegedreven innovatieprogramma Noordzee, als onderdeel van een andere programmering voor kennis en innovatie van het ministerie van LNV in samenwerking met de topsectoren.

#### *Nederlands Instituut voor Onderzoek op Zee (NIOZ)*

De afgelopen tien jaar heeft het NIOZ beperkt aandacht besteed aan Noordzee-onderzoek. Sinds kort is die trend gekeerd, ook in het licht van allerlei ontwikkelingen die nu op de Noordzee spelen. Het NIOZ verricht fundamenteel onderzoek naar het functioneren van ecosystemen in oceanen, als ook voor de Noordzee. Dit onderzoek wordt voornamelijk door NWO gefinancierd. Het Noordzee onderzoek bij het NIOZ is gebundeld in het North Sea Research Centre. De volgende thema's worden onderzocht in dit onderzoekscentrum: leefomstandigheden, microbiële activiteit, primaire productie, zacht-sediment & hard substraat macrobenthos, zeevogels en vis, draagkracht, zeewier kweek, zeewater chemie en methaan dynamiek. Het NIOZ kijkt naar het Noordzee ecosysteem door middel van fysische, geologische en chemische aspecten (van zowel het water als het sediment) te combineren met de biologische dimensies en biodiversiteit van de Noordzee. In het onderzoek wordt bijzondere aandacht besteed aan het feit dat de Noordzee in transitie is door de samenloop van natuurlijke en menselijke invloeden, zoals klimaatverandering en cumulatieve effecten van gebruik van de Noordzee voor allerlei ecosystemendiensten. Dit wordt ook onderschreven door de Noordzee expedities 2019 die het NIOZ organiseert om de draagkracht van de Noordzee beter te begrijpen, gezien de voedsel- en energietransitie die een steeds belangrijker rol op de Noordzee gaan spelen.

Het NIOZ was co-trekker van het onderzoeksvorstel 'North Sea in Transition; an Integrated Approach for a Balance between Economy and Ecology' dat bij een call voor de Nationale Wetenschapsagenda bij NWO was ingediend. Het voorstel, dat nauw aansluit op beleid, is niet gehonoreerd door NWO. Het NIOZ verkent nu in samenwerking met de overheid alternatieve manieren om dit onderzoeksvorstel alsnog gefinancierd te krijgen.

#### *Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO)*

Binnen haar programma Maritiem & offshore richt TNO zich op de maatschappelijke ontwikkelingen in de Noordzee en welke kansen dit biedt voor de industrie. Het gaat dan om de energie- en voedseltransitie en hergebruik van grondstoffen. Het TNO onderzoek is dan bijvoorbeeld toegespitst op zeewierkweek en onderwatergeluid in relatie tot offshore windmolenparken. In de onderzoeksprogrammering 2019-2022 wil TNO haar kennisontwikkeling toespitsen op de thema's van de Noordzeestrategie 2030 (OFL, 2018): voedseltransitie, energietransitie en robuuste natuur.

#### *Wageningen Economic Research (WEcR)*

Wageningen Economic Research heeft vergelijkbaar met WMR voor een deel een WOT-constructie voor economisch onderzoek voor de Noordzee. De Noordzee wordt voor steeds meer economische doeleinden, zoals energie, visserij, transport, aquacultuur en recreatie, gebruikt. Dit brengt vele uitdagingen en vraagstukken rondom economie, ecologie, markt en keten, en bestuur met zich mee. WEcR draagt via onderzoek, analyse en inzichten bij aan het creëren van oplossingen. Dit doet WEcR vanuit kennis over voedselproductie (maritiem en land) en wetenschappelijke expertise over sectoren, modellen en ondernemerschap. Zowel de nationale als internationale beleidscontext wordt hierin meegenomen. Daarnaast bouwt WEcR haar (inter)nationale databestanden verder uit. In die rol werkt WEcR vaak samen met kennisinstellingen zoals WMR en PBL, die zich meer met de ecologische aspecten van de Noordzee bezig houden. WEcR voert dan de economische analyses uit van bijvoorbeeld ontwikkelingen



van de visserijvloot op de Noordzee voor WMR of voor de verschillende scenario's uit de offshore windenergie studie voor PBL.

#### *Universiteiten*

Verschillende universiteiten doen onderzoek naar de Noordzee of de Grote Wateren. De Rijksuniversiteit Groningen (RUG) is beperkt betrokken bij Noordzee-onderzoek. Uitzondering is het Disclose-project, waarin de RUG, TU Delft en het NIOZ, in samenwerking met Stichting de Noordzee, gedetailleerde kaarten van de Noordzeebodem ontwikkelen en onderzoeken onder welke randvoorwaarden rijke leefgemeenschappen kunnen groeien. De Universiteit van Amsterdam (UvA) doet onderzoek naar de ecologie van het IJsselmeer en het Markermeer.

#### *Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) en Wageningen University & Research*

Het CBS en de WUR werken samen met het PBL en sinds kort het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid en Milieu (RIVM) aan het Compendium voor de Leefomgeving ([www.clo.nl](http://www.clo.nl)). Veel indicatoren over de Noordzee zijn hier al in opgenomen. De indicatoren over de Noordzee zijn vooral door het CBS gemaakt op basis van de KRM-indicatoren (Bijlage 2 en 3).

#### *Kort samengevat*

In Nederland zijn diverse kennisinstellingen die onderzoek uitvoeren of data verzamelen over het watersysteem. Veel ecologische kennis over de Noordzee is aanwezig bij Rijkswaterstaat (RWS), Wageningen Marine Research (WMR), Deltares en het Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ). Het Informatiehuis Marien van Rijkswaterstaat en LNV zorgt voor ontsluiting van gegevens over de Noordzee. Ook zijn op deel aspecten anderen universiteiten en kennisinstellingen betrokken zoals de Rijksuniversiteit Groningen (RUG), TNO en Wageningen Economic Research (WEcR). Voor de Grote Wateren zijn Rijkswaterstaat (RWS), Deltares, Wageningen Universiteit en Research (WUR), het Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ), het Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO), de Universiteit van Amsterdam (UvA), de Waddenacademie en verschillende ingenieursbureaus waardevolle kennispartners.

WMR, WEcR, RWS en Deltares hebben een beleidsondersteunende rol, in relatie tot de ministeries van LNV en Infrastructuur en Waterstaat (I&W). Het NIOZ en de academische instellingen (WUR, RUG en UvA) zijn niet of nauwelijks gericht op de beantwoording van beleidsvragen. Zij verrichten meer fundamenteel onderzoek op deelgebieden en biologische processen, zoals bijvoorbeeld oorzaak-effect relaties. Het PBL werkt samen met het CBS, RIVM en WUR aan het Compendium voor de Leefomgeving ([www.clo.nl](http://www.clo.nl)), waarbij het CBS een groot aantal indicatoren voor de Noordzee maakt (Bijlage 2).

## 3.2 Aanvullende interviews

Bureau Wing heeft in opdracht van PBL een aantal interviews met onderzoekcoördinatoren van kennisinstellingen gehouden, om inzicht te krijgen welke kennis en informatie in Nederland bij de diverse kennisinstellingen aanwezig is, welke kennisinstellingen zij zien en welke kennisinstellingen zij als relevant zien voor het PBL.

Uit de interviews kwam als eerste naar voren dat een systeemanalyse ontbreekt om een beter begrip van de oorzaak-effect relaties tussen ecologische, fysische en geologische aspecten op ecosysteem niveau te krijgen. Deze oorzaak-effect relaties hangen nauw samen met de regionale effecten van mondiale veranderingen (bijvoorbeeld veranderingen in temperatuur, verzuring, zeespiegelstijging, oceaancirculatie en biogeografische verspreiding van soorten, stuk voor stuk gevolgen van klimaatverandering). In een position paper hebben



WMR, Deltares en het NIOZ de ministeries van LNV en I&W oproepen om een basisaanpak - de zogeheten Triple-M methodiek (meten, monitoren, modelleren) - in te richten, zodat een systeembenadering wordt ontwikkeld die de draagkracht van het watersysteem centraal stelt.

Ten tweede kwam uit de interviews dat niet alleen een integraal begrip van het ecosysteem nodig is, maar dat er ook een grote behoefte is aan inzichten in de cumulatieve effecten van menselijke activiteiten en de wisselwerking tussen menselijke activiteiten en het ecosysteem. Een beter begrip hiervan is nodig voor de beleidsadvisering. Dit vraagt om ecologisch systeembegrip en kennis van het economische en maatschappelijke/bestuurlijke systeem. De Noordzee en Grote Wateren worden in deze context als sociaal-ecologische-economische systemen benaderd.

Ten derde blijkt uit de interviews dat partijen een meerwaarde zien voor het PBL in ruimtelijke analyses en vragen rondom governance, de wijze waarop beleid is georganiseerd. Naast de 'wat vraag' gaat het dan om de 'hoe vraag' en zaken als visievorming, gebiedsontwikkeling en meervoudig ruimtegebruik (zie ook PBL, 2019). Voor de Grote Wateren wordt aan deze vraagstukken gewerkt binnen de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW, RWS 2017) en de gebiedsagenda's voor het Waddengebied, het IJsselmeergebied en de Zuidwestelijke Delta. Governance vormt een belangrijk thema in de uitwerking van het Noordzeeakkoord, dit wordt ook verder uitgewerkt in een apart advies. Meervoudig ruimtegebruik is bij de Noordzee en de Grote Wateren altijd belangrijk. In de Community of Practice van de Noordzee strategie 2030 is dit een belangrijk thema.

Ook werd in de interviews benadrukt dat een meer structurele opbouw van systeemkennis voor alle kennisinstellingen wenselijk is en dat PBL daar een rol bij kan spelen. De structurele kennisopbouw dient in samenhang met de andere kennisinstellingen te worden gerealiseerd.

Kort samengevat werd in de interviews aangegeven dat PBL van toegevoegde waarde kan zijn op het gebied van systeemstudies, een integrale aanpak, cumulatieve effecten, het in kaart brengen van samenhang en trade-offs, governance vraagstukken en ruimtelijke afwegingen. Dit alles uitgaande van een systeembenadering die de draagkracht van het watersysteem centraal stelt.

### 3.3 Conclusies en reflectie

Uit bovenstaande schets van de kennisinfrastructuur Noordzee en Grote Wateren en de aanvullende interviews blijkt dat er diverse kennisinstellingen werkzaam zijn op verschillende onderdelen van Noordzee-onderzoek. Het onderzoek dat bij kennisinstellingen zoals WMR, WecR, Deltares, TNO en RWS is belegd, sluit nauw aan op het Noordzeebeleid. Het werk van de academische instellingen, zoals de RUG en het NIOZ, is meer fundamenteel van aard. PBL trekt de volgende vier conclusies, met een korte reflectie per conclusie:

1. Structurele kennisopbouw en -ontwikkeling ontbreekt om het functioneren van het Noordzee-ecosysteem goed te kunnen begrijpen. De afgelopen tijd zijn de kennisbehoefte en de bijbehorende middelen vaak afgestemd geweest op basis van politiek-bestuurlijke urgentie of maatschappelijke ontwikkelingen op de Noordzee. Een goed begrip van het Noordzee-ecosysteem vereist langdurige en structurele inzet op kennis in plaats van op ad-hoc of project-basis. Structurele kennisopbouw en -ontwikkeling is voor alle kennisinstellingen wenselijk. Ook voor PBL is dit wenselijk, evenals betrokkenheid bij de programmering van een deel van het Noordzee-onderzoek. Een WOT-constructie met

aanvullende financiering voor aansturing van het beleidsgerichte onderzoek voor verkenningen en evaluaties kan daarbij een interessante aanpak zijn. Kennis kan dan immers meerjarig geprogrammeerd worden met stabiele financiële middelen (ordegrootte van enkele tonnen per jaar). Het ministerie financiert in zo'n constructie een kennisinstituut en het PBL is, in het kader van zijn wettelijke natuurplanbureaufunctie, gemandateerd opdrachtgever voor dit deel van het Noordzee-onderzoek en is daarmee ook betrokken bij de onderzoeksprogrammering. Naast structurele kennisopbouw, betekent dit tegelijkertijd ook inzetten op een betere afstemming tussen beleid en onderzoek. Betrokkenheid bij aansturing van gegevensverzameling, opstellen van internationale voortgangsrapportages, ad-hoc beleidsonderzoek of meer fundamenteel wetenschappelijk onderzoek ligt minder voor de hand.

Het PBL is een netwerkorganisatie die samenwerkt met een veelheid aan andere (kennis)instituten en universiteiten, nationaal en internationaal. Een goede aansluiting op het netwerk is belangrijk om efficiënt te werken en gebruik te kunnen maken van al opgebouwde kennis en databestanden.

2. *Van een integrale benadering voor het Noordzee-ecosysteem is in de huidige beleidspraktijk onvoldoende sprake.* Een integrale aanpak is niet alleen nodig voor een beter begrip van de ecologische, fysische en geologische oorzaak-effect relaties binnen het ecosysteem. Inzicht in de cumulatie van menselijke activiteiten op de Noordzee en de wisselwerking daarvan met het ecosysteem vraagt ook om een integrale benadering. Onderzoek naar cumulatieve effecten, governance en ruimtelijke effecten wordt beperkt uitgevoerd en is veelal gericht op afzonderlijke sectoren. De beleidsevaluatie zelf is vaak ook gefragmenteerd en op deelaspecten ingestoken, met als voorbeelden de indicatoren voor de KRW-, KRM- en VHR-rapportages. Goede scores voor de individuele indicatoren zeggen onvoldoende over hun onderlinge samenhang en de algehele kwaliteit van de Noordzee. De behoefte aan een integrale benadering en beschrijving op systeemniveau van de Noordzee vraagt om een instituut dat in staat is om de Noordzee als een sociaal-ecologisch-economisch systeem te benaderen. Het PBL is gezien zijn integrale systeemoriëntatie in staat om vanuit een overkoepelend perspectief de Noordzee als samenhangend systeem te benaderen. Dit is een belangrijke kwaliteit die van toegevoegde waarde is voor het Noordzee-onderzoek. Dat ligt minder op het pad van de andere kennisinstellingen, die immers vooral òf een sociaal òf een ecologisch òf een economisch perspectief hebben. Dit sluit aan bij de kerntaken van het PBL (zie paragraaf 1.2) en bij de door het PBL ingezette lijn om naast ecologische en economische kennis steeds meer in te zetten op governance-vragen en ruimtelijke beleidsafwegingen.
3. De toename in activiteiten op de Noordzee leidt ook tot ook vragen rond ruimtelijke claims op zee, afwegingen tussen verschillende activiteiten, de governance en de wijze waarop besluitvorming plaatsvindt. Het gaat dan om zaken als *visievorming, gebiedsontwikkeling en meervoudig ruimtegebruik*. Het Noordzeeakkoord gaat hier specifiek over. Meer onderzoek naar deze aspecten is dan ook nodig. Rijkswaterstaat verkent wel mogelijkheden voor meervoudig ruimtegebruik bij de vergunningstrajecten voor offshore windenergie. Het PBL heeft de nodige ervaring op het gebied van visievorming, gebiedsontwikkeling en meervoudig ruimtegebruik op het land in relatie tot dossiers zoals de Nationale Omgevingsvisie en het Klimaatakkoord. Dit stelt het PBL in staat om die kennis en ervaring op een snelle manier toe te passen op de ontwikkelingen op de Noordzee.
4. Tot slot *ontbreekt een beleidsevaluerende, integrerende rol in de huidige kennisinfrastructuur*. Worden met het huidige en voorgenomen beleid de vooraf gestelde beleidsdoelen gerealiseerd? In hoeverre speelt het beleid in op de dynamiek van de Noordzee? De op dit moment betrokken kennisinstellingen kunnen een dergelijke beleidsevaluatie

moeilijk uitvoeren vanwege hun betrokkenheid bij de beleidsondersteuning of hun oriëntatie op fundamenteel onderzoek. Een dergelijke evaluerende rol past goed bij een onafhankelijk instituut als het PBL, met royale ervaring op het gebied van beleidsevaluaties en op de science-policy interface.

Gezien het veranderende maatschappelijke speelveld voor de Noordzee en de koppeling van opgaven die van invloed is op de natuurkwaliteit van de Noordzee, dient verder te worden geïnvesteerd in economisch en bestuurskundig onderzoek.

De kennisinfrastructuur is momenteel volop in ontwikkeling, inspeland op de maatschappelijke ontwikkelingen op de Noordzee. In dat opzicht is er momentum om tot een betere en meer structurele afstemming tussen beleid en onderzoek te komen.

# 4 Beleid

## 4.1 Beleidscontext

### *Nationaal*

Diverse onderdelen van verschillende ministeries hebben beleidsverantwoordelijkheid voor de Noordzee. De Minister van Infrastructuur en Waterstaat is coördinerend bewindspersoon voor het integrale Noordzeebeleid en -beheer. Het Interdepartementale Directeurenoverleg Noordzee (IDON), met I&W als voorzitter, ondersteunt de minister bij de totstandkoming, uitwerking en evaluatie van het integrale Noordzeebeleid. In het IDON zijn vanuit verschillende beleidsdossiers directeurs van I&W, EZK, LNV, Fin, OCW, BZK en Defensie vertegenwoordigd, evenals de uitvoeringsorganisaties RWS en de Kustwacht. Rijkswaterstaat is coördinerend beheerder en werkt samen met de overige beheerders bij de afstemming van de diverse beheertaken, met name vergunningverlening en informatiebeheer.

Het belang van de coördinerende rol van IDON is in de afgelopen jaren alleen maar toegenomen. Het is jaar na jaar drukker geworden op de Noordzee en het gebruik zal nóg intensiever worden. Niet alleen het maatschappelijke speelveld op de Noordzee, maar ook het politieke speelveld veranderde. In 2017 kwam er een nieuw kabinet en dat had ook gevolgen voor het beheer van de Noordzee. Dit kabinet zette zich in voor de ontwikkeling van een klimaatakkoord, waarin grootschalige uitrol van wind op zee noodzakelijk is om de doelstellingen uit het Parijsakkoord te halen. Ten tweede, kwam er een vierde Noordzeedepartement bij, namelijk het ministerie van BZK, dat zich met ruimtelijke ordening op zee bezighoudt.

Door met name de energietransitie, ontwikkelingen in de visserij, de transitie naar een duurzaam voedselsysteem, natuurbescherming en recreatief gebruik neemt de politieke en beleidsmatige aandacht voor de Grote Wateren en met name de Noordzee recent toe. Wat zijn de effecten hiervan voor de (aquatische) natuur en het doelbereik voor KRM, KRW en VHR? Welke beleidsmaatregelen werken en welke onvoldoende? Dat brengt nieuwe en complexe afwegings- en sturingsvraagstukken met zich mee. De complexiteit van dergelijke ontwikkelingen en hun onderlinge samenhang zorgen ervoor dat er meer behoefte is aan structurele, integrale- en systeemkennis.

### *Internationaal*

De natuurkwaliteit van de Noordzee en de Grote Wateren (in termen van herstel van de biodiversiteit) wordt op internationaal niveau beleidsmatig aangestuurd door de volgende instanties en richtlijnen: het Verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan (OSPAR), het Verdrag inzake Biologische diversiteit (CBD), de International Council for the Exploration of the Sea (ICES) en de Europese richtlijnen Kaderrichtlijn Mariene (KRM), Kaderrichtlijn Water (KRW), Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) en de Richtlijn voor Maritieme Ruimtelijke Ordening.

Voor het herstel van de biodiversiteit zijn eisen gesteld aan de concentraties van stoffen en voor de natuur zijn beschermde gebieden aangewezen. Voor herstel en behoud van de biodiversiteit zijn doelen gesteld in de KRM, de KRW en VHR. Daarnaast zijn de Sustainable Development Goals (SDG) relevant - specifiek SDG 14 voor mariene biodiversiteit en SDG 15 voor zoetwater biodiversiteit - evenals doelen uit de Convention on Biological Diversity (CBD).

Implementatie van deze internationale verdragen en richtlijnen is een Rijkstaak. Het ministerie van I&W is verantwoordelijk voor het beleid en beheer van Nederlandse watersystemen.

Denk bijvoorbeeld bij de Noordzee aan de waterkwaliteit, de scheepvaart en het voorkómen van overstromingen, en bij de grote wateren aan de biologische kwaliteit via de KRW. De beleidsaansturing van natuurkwaliteit in de wateren behoort tot de bevoegdheid van het ministerie van LNV. Internationale monitorings- en rapportage verplichtingen die voorkomen uit deze beleidssporen zijn neergelegd bij LNV en I&W. EZK is verantwoordelijk voor de energietransitie. Het departement van BZK ontfermt zich over de ruimtelijke inrichting.

De minister van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), mede namens de ministers van LNV, EZK en BZK, had het Overlegorgaan Fysieke Leefomgeving (OFL) gevraagd om samen met de rijksoverheid en stakeholders een Noordzeeoverleg uit te werken. Het doel was om samen met de betrokken ministeries en maatschappelijke partijen tot een Noordzeeakkoord te komen. Dit Noordzeeakkoord is op 19 juni 2020 aan de Tweede Kamer aangeboden. De uitkomsten van het akkoord kunnen nadien in wettelijke plannen voor de Noordzee vastgesteld worden, zoals bijvoorbeeld een plan-MER en het Programma Noordzee 2022-2027 binnen het Nationaal Waterprogramma.

### *Beleidsontwikkelingen*

Voor de Noordzee zijn momenteel de volgende beleidsontwikkelingen van belang:

- Strategische Agenda Noordzee 2030
- Het Overlegorgaan Fysieke Leefomgeving (OFL) heeft juni 2020 het Noordzeeakkoord gesloten met afspraken over het gebruik van de Noordzee (zie paragraaf 1.3). Op 19 juni 2020 is het Noordzeeakkoord door de minister van Infrastructuur en Waterstaat naar de Tweede Kamer gestuurd.
- Het eerste KRM-monitoringprogramma is in juli 2014 vastgesteld. Uiterlijk zes jaar daarna, in juli 2020, moet het KRM-monitoringprogramma, de beoordeling milieutoestand en de maatregelen worden geactualiseerd.
- Momenteel wordt het Nationaal Programma Noordzee 2022–2027 ontwikkeld. Het concept ligt naar verwachting eind 2020 ter inspraak.

Het ministerie van LNV heeft het PBL gevraagd een kennisbasis op te bouwen voor reflecties op deze beleidsontwikkelingen en voor ex-post en ex-ante beleidsanalyses op het terrein van de Noordzee en de grote wateren.

Voor de maatregelen in de Grote Wateren is het Deltaprogramma en de PAGW bepalend, deze wordt aangestuurd door I&W en LNV. In de PAGW worden maatregelen uitgewerkt voor een duurzaam, lange termijn herstel van de Grote Wateren. Deze maatregelen zijn gericht op de KRW, VHR en biodiversiteit in de brede zin. Het Deltaprogramma 2020 is uitgewerkt voor zeven gebieden: IJsselmeergebied, Rijnmond/Drechtsteden en zoetwaterregio West-Nederland, Rijn en zoetwaterregio rivierengebied, Maas, Zuidwestelijke Delta, kust, Waddengebied en zoetwaterregio Noord, en de hoge Zandgronden

Daarnaast zijn voor elk groot water de gebiedsagenda's van belang, zoals:

- de Gebiedsagenda Wadden 2050 ter voorbereiding van de opvolging van de Planologische Kern Beslissing Waddenzee,
- het Programma Eems Dollard 2050,
- de Gebiedsagenda IJsselmeergebied met bijbehorende uitvoerings-, kennis- en innovatieagenda 2019-2020,
- de gebiedsagenda Zuidwestelijke Delta, en
- het Programma Integraal Riviermanagement

Ook voor de grensoverschrijdende Grote Wateren zijn er internationale verdragen en internationaal beleid, zoals het trilateraal Waddenoverleg, Rijn-, Maas- en Westerschelde overleg.

Aangezien voor elk groot water een apart beleidstraject loopt, gaat het te ver voor deze notitie om daar uitgebreid op in te gaan.

## 4.2 Beleidsprogrammering Noordzee

Momenteel zijn er diverse beleidsnota's, gebiedsagenda's en onderzoeksprogramma's die zich richten op de Noordzee. De belangrijkste lichten we in deze paragraaf kort toe.

### *Beleidsnota Noordzee 2009-2015 en Beleidsnota Noordzee 2016-2021*

Het rijk is de afgelopen jaren anders gaan sturen. Er is gekozen om de ruimtelijke sturing niet vorm te geven middels een rijks bestemmingsplan, maar door te sturen op integrale gebiedsontwikkeling via ontwikkelingsplanologie, waarbij ruimte voor de ontwikkeling van functies wordt gecreëerd. Deze nieuwe benadering heeft duidelijke vorm gekregen onder de en Beleidsnota Noordzee 2016-2021.

### *Gebiedsagenda Noordzee 2050*

Omdat het Noordzeebeleid ook graag een lange termijn visie voor de Noordzee ontwikkeld is in 2014 de Gebiedsagenda Noordzee 2050 opgesteld. Deze agenda koppelt toekomstbeelden aan concrete opgaven en projecten en is daarmee een van de bouwstenen voor de uitvoering van het beleid dat is opgenomen in de Beleidsnota Noordzee 2016-2021. Specifiek kijkt de Gebiedsagenda Noordzee 2050 naar verduurzaming van alle vormen van gebruik en het stimuleren van nieuwe vormen van gebruik waarin economische en ecologische belangen samengaan. De volgende vijf thema's staan centraal voor de Noordzee in aanloop naar 2050: 'bouwen met de Noordzee natuur', 'energie transitie op zee', 'meervoudig ruimte gebruik op zee', 'verbinding land-zee' en 'scheepvaart en bereikbaarheid'.

### *Strategieontwikkeling Noordzee 2030*

In 2021 loopt de periode van het geldende beleid zoals opgeschreven in de beleidsnota 2016-2021 af. Daarom bereidt de strategieontwikkeling Noordzee 2030 met een strategische agenda en kennisagenda het nieuw beleid voor, dat richting geeft aan ingrijpende ontwikkelingen op de Noordzee, nu en in de komende decennia. In de ontwikkeling van de Noordzee-strategie 2030 blijkt dat drie strategische opgaven de langetermijnstrategie aanjagen: de ontwikkeling naar herstel van een robuuste natuur, naar een duurzame energievoorziening en naar een toekomstbestendige voedselvoorziening. Dit omdat vooral deze drie 'agents of change' het krachtenveld bepalen en alleen in samenhang met elkaar en met de ontwikkeling van de andere gebruiksfuncties van de Noordzee kunnen worden opgelost. Deze staan dan ook centraal in de strategieontwikkeling Noordzee 2030.

In lijn met de bedoelingen van de nieuwe Omgevingswet, die in 2021 geïmplementeerd wordt, heeft de ontwikkeling van Noordzee2030 het karakter gekregen van een breed gedragen participatietraject. In deze context ontstond het idee voor een Noordzeeakkoord, bij de startconferentie van de Strategische Agenda Noordzee 2030. De opgaven voor energie, visserij en natuur zijn buitengewoon omvangrijk en complex. Het gaat om investeringszekerheid voor de windenergiesector en om de volgende generatie vissers. Tegelijkertijd was duidelijk dat ook natuurherstel een kwestie is van lange adem. Dit vroeg om een meer toekomstbestendige werkvorm met gedeelde verantwoordelijkheden, bestand tegen kabinetswisselingen en tegen koerswisselingen van bedrijven. Zo mondde Strategieontwikkeling Noordzee 2030 uit in het Noordzeeakkoord.

### *Noordzeeakkoord*

De minister van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), mede namens de ministers van LNV, EZK en BZK, heeft het Overlegorgaan Fysieke Leefomgeving (OFL) gevraagd om samen

met de rijksoverheid en stakeholders een Noordzeeoverleg in te richten en in werking te stellen. Dit akkoord is op 19 juni 2020 verschenen. Het Noordzeeakkoord is begeleid door een onafhankelijke voorzitter, Jacques Wallage, van het OFL. Deelnemende partijen waren: NWEA, NOGEPA, EBN, TenneT, Nederlandse Vissersbond, Visned, Stichting de Noordzee, WWF, Greenpeace, Natuur & Milieu, Vogelbescherming Nederland, Havenbedrijf Rotterdam, en de ministeries van EZK, LNV en IenW. Ook in dit akkoord staat de driehoeksverhouding tussen duurzame energiewinning, voedselvoorziening (waaronder de visserij), en natuurbescherming en -herstel centraal. De uitkomsten van het akkoord kunnen nadien in wettelijke plannen voor de Noordzee worden vastgesteld.

#### *Meerjarige missiegedreven innovatieprogramma Noordzee*

Het kabinet streeft een missiegedreven kennis- en innovatiebeleid (MMIP) na, waarin de economische kansen van de maatschappelijke uitdagingen en de ambitie om een vooraanstaande rol te spelen op een aantal sleuteltechnologieën centraal staan. Het kabinet wil daarmee de innovatiekracht van de topsectoren gebruiken om de volgende vier grote maatschappelijke uitdagingen aan te pakken: energietransitie en duurzaamheid; landbouw, water en voedsel; gezondheid en zorg; en veiligheid. De kennis- en innovatieagenda landbouw, water, voedsel (LWV) 2020-2023 is één van de vier agenda's die in deze context opgesteld is. Deze LWV-agenda is opgesteld door de topsectoren, Agri&Food, Tuinbouw & Uitgangsmaterialen, Water & Maritiem, in samenwerking met departementen, regio en een breed veld aan stakeholders uit het bedrijfsleven, kennisinstellingen en ngo's. Deze agenda bestaat uit zes meerjarige missiegedreven innovatieprogramma's (MMIPs) en sleuteltechnologieën, waaronder een MMIP voor de Noordzee.

Voor deze scopingstudie is MMIP Noordzee van belang. Het MMIP Duurzame Noordzee richt zich op het ontwikkelen van duurzaam menselijk medegebruik binnen een veerkrachtig Noordzee ecosysteem en het ontwikkelen van meer inzicht in de grenzen van de veerkracht van de Noordzee mede gerelateerd aan klimaatverandering. De focus ligt daarbij op medegebruik van hernieuwbare energie infrastructuur voor natuur en voedselproductie. Er zijn aparte MMIPs voor visserij en voor biograndstoffen (incl. zeewier) uitgewerkt. Deze drie MMIPs kunnen niet los van elkaar worden gezien.

# 5 Meerwaarde en aanpak PBL

## 5.1 Meerwaarde van PBL

Het PBL is het nationale instituut voor strategische beleidsanalyse op het gebied van milieu, natuur en ruimte. Het PBL is een strategische kennispartner voor acht ministeries. De onafhankelijke rol van het PBL is immers wettelijk gewaarborgd. Het PBL heeft een rol in het leveren van kennis ten behoeve van de politiek-bestuurlijke afwegingen en heeft met zijn integrale, onafhankelijke rol als interface tussen beleid en wetenschap een toegevoegde waarde ten opzichte van andere kennispartners. Het PBL wil het beleid kunnen bedienen in alle stadia van de beleidscyclus, waarin uitgaande van strategische planvorming doelen worden geformuleerd en functies op elkaar afgestemd, hetgeen leidt tot uitvoering van maatregelen. Beleidsevaluaties die het PBL uitvoert, zorgen voor input aan de strategische planvorming. De rol en positie van het PBL worden door de geïnterviewden (zie paragraaf 3.2) gezien als belangrijke meerwaarde in de kennisinfrastructuur Noordzee en Grote Wateren.

Ook sluit de vraag van het ministerie van LNV (kennisopbouw Noordzee en Grote Wateren) nauw aan bij de visie – en dus de ambities - van het PBL op zijn positie, rol en werkzaamheden, om politiek, beleid en maatschappij zo goed mogelijk te kunnen dienen. Met name de volgende elementen uit de (interne) PBL Visie2025 zijn hierbij van belang:

- *PBL als gezaghebbend instituut dat wetenschap en beleid verbindt.* Op het snijvlak van wetenschap en beleid levert PBL strategische beleidsanalyses en bieden we inzicht in complexe leefomgevingsvraagstukken. Het PBL werkt daarvoor over de grenzen van disciplines en bestuurslagen heen. Met zijn kennis draagt het PBL bij aan de maatschappelijke discussie, aan een weloverwogen politieke besluitvorming. Het laat – veelal vanuit een integrale blik en vaak op basis van een modelanalyse – zien wat de gevolgen van beleid (kunnen) zijn voor de leefomgeving. PBL analyseert en geeft duiding aan feiten, evalueert bestaand beleid, verkent nieuwe opgaven, identificeert kansen en formuleert handelingsopties. Het PBL kan ook kennis aanleveren op verzoek van een ministerie, aansluitend bij actuele beleidsdiscussies.
- *Een andere belangrijke kerntaak is beleidsagendering,* waarmee het PBL onderwerpen aandraagt voor de beleidsagenda van de toekomst. Het PBL biedt daarmee de best beschikbare kennis als fundament voor ontwikkeling en onderbouwing van het beleid: prikkelend, inspirerend, waar nodig kritisch.
- *Open oog en oor voor ontwikkelingen in de samenleving.* Het PBL is stevig geworteld in de Nederlandse samenleving én in de internationale context waarin Nederland functioneert. Omdat de grote leefomgevingsvraagstukken in toenemende mate spelen op diverse ruimtelijke en bestuurlijke schaalniveaus, en tussen meerdere actoren (overheden, maatschappelijke organisaties, bedrijven, burgers), maakt deze meervoudigheid een essentieel onderdeel uit van PBL-analyses. Interactie met belanghebbenden in bestuur, markt en samenleving stelt het PBL steeds meer in staat om ook te putten uit hun inzichten en (ervarings)deskundigheid.



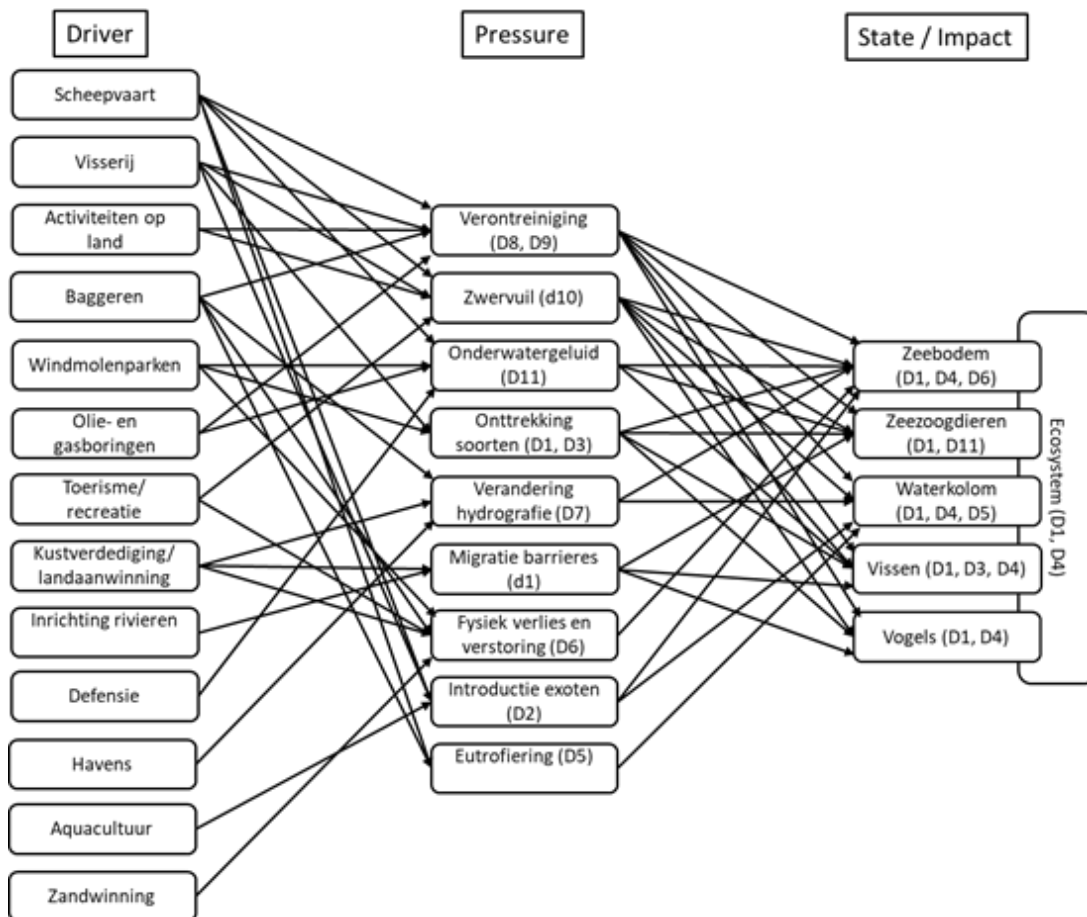
## 5.2 Aanpak PBL

Om binnen zijn structurele en strategische taken een zinvolle bijdrage te kunnen leveren voor een evaluatie van ecologische, economische, ruimtelijke en sociale aspecten in de Noordzee en de Grote Wateren, denkt het PBL aan een groeimodel om de kennis te verbeteren en toegankelijk te maken voor beleid. Beleidsrelevante aanhaakpunten daarbij zijn momenteel de KRW, KRM, VHR en het klimaat- en energiebeleid. Voor het informeren van het beleid over de staat en trend van natuurkwaliteit zijn in de kennisopbouw de volgende kennisvragen van belang:

1. Welke activiteiten en drukfactoren zijn er? Hoe ontwikkelen die zich? En in welke mate zijn deze mogelijk bepalend voor trends in biodiversiteit en waterkwaliteit?
2. Wat is de ecologische kwaliteit en hoe heeft deze zich de laatste tijd ontwikkeld?
3. Wat is de voortgang in beleid en wat is de kans op doelbereik? Welke factoren belemmeren beleid voortgang of doelbereik (bijvoorbeeld klimaatsverandering). Maar ook welke governance aspecten spelen er die doelbereik bepalen)?
4. Wat zijn de toekomstige sociaaleconomische ontwikkelingen? Hoe vertalen deze zich door naar drukfactoren en daarmee naar natuurkwaliteit en wat betekent dit voor doelen.
5. Welke beleidsopties en handelingsperspectieven zijn er? Welke belemmeringen spelen? Wat zijn de ruimtelijke aspecten?

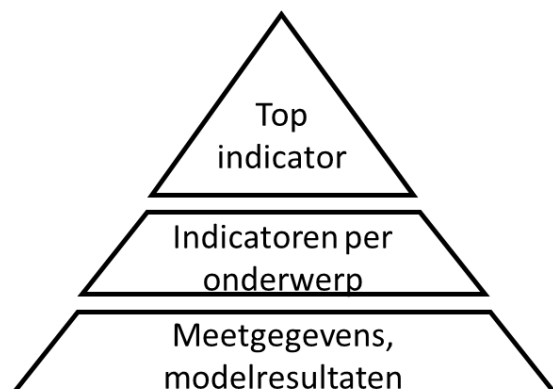
### *DPSIR-keten en -indicatoren*

Om de vragen 1 en 2 voor de Noordzee te beantwoorden, is een traditionele aanpak aan de hand van de DPSIR-cyclus een goede optie. Een dergelijke aanpak is leidend in marien ecosysteem-gericht beheer en is daarom vaak terug te vinden in verschillende beleidskaders. DPSIR staat voor: Driver, Pressure, State, Impact en Response, waarbij de activiteiten en drukfactoren gekoppeld zijn aan de Driver en Pressure, en de ecologische kwaliteit aan State en Impact (Figuur 3).



Figuur 3. Drivers (links) veroorzaken pressures (midden) en die hebben weer effect op de state van de biologische groepen (rechts) (Bron: Verkenning Noordzeebalans; Jongbloed et al., 2019).

Indicatoren kunnen daarmee worden gekoppeld aan een onderdeel van de keten. Voor het weergeven van de natuurkwaliteit wordt veelal gebruik gemaakt van State en Impact indicatoren, deze kunnen beleidsmatig zijn vastgesteld, dan wel voor een bepaald doel worden ontwikkeld. Indicatoren zijn gebaseerd op resultaten uit meetnetten of modelberekeningen (Figuur 4).



Figuur 4. Samenhang tussen resultaten van meetnetten en modellen, specifieke indicatoren en top-indicatoren. Stoplichttabellen, zoals gebruikt in de Balans van de Leefomgeving, zijn een type topindicator.

Top-indicatoren zijn geaggregeerde indicatoren over een

thema, bijvoorbeeld de biodiversiteit in de Noordzee. Een specifiek voorbeeld van top-indicatoren zijn de stoplichttabellen zoals die in de Balans van de Leefomgeving of tussenbalans worden gebruikt. In de Balans van de Leefomgeving is het gebruikelijk om de toestand van de natuur te beschrijven aan de hand van de indicatoren die toegankelijk zijn via het Compendium voor de Leefomgeving.

*Vraag 1: Welke activiteiten en drukfactoren zijn er? Hoe ontwikkelen die zich? En in welke mate zijn deze mogelijk bepalend voor trends in biodiversiteit en waterkwaliteit?*

Het WMR heeft voor PBL een aantal opties verkend (Natuurbalans Noordzee; Tamis et al., 2019). De bestaande set van drukfactoren zal moeten worden samengevat en eventueel worden uitgebreid met overige beleidsrelevante indicatoren voor drukfactoren. Belangrijk aandachtspunten zijn ruimtelijke indicatoren en indicatoren die aandacht besteden aan de cumulatieve effecten van drukfactoren. Zorgen liggen bij de ruimtelijke afwenteling en risico's voor bijvoorbeeld Natura2000-doelen. Belangrijk in dat licht is ook dat de ruimtelijke claims van de verschillende drukfactoren in beeld gebracht wordt. Cumulatieve effecten vinden niet alleen plaats in relatie tot ruimtegebruik, maar ook in relatie tot fysieke verstoring door opstapeling van verschillende drukfactoren. Een andere belangrijke natuurlijke ontwikkeling is klimaatverandering met verschillende consequenties zoals temperatuurstijging, verzuring, zeespiegelstijging en veranderende rivierafvoeren die van invloed zijn op het ecosysteem van de Noordzee en Grote Wateren.

In eerste instantie zal de set aan indicatoren voor drukfactoren grotendeels gebaseerd kunnen worden op de KRM-indicatoren waarover Nederland ook moet rapporteren (Bijlage 3). Voor de KRM-descriptoren biodiversiteit en zeebodintegriteit zijn al voldoende CLO indicatoren aanwezig (Bijlage 2). Voor andere descriptoren (niet-inheemse soorten, voedsel web, vervuilende stoffen in vis, zwerfvuil en energietoevoer, o.m. onderwatergeluid) zijn nog geen CLO-indicatoren beschikbaar. Ook zal aandacht moeten worden besteed aan drukfactoren die relevant zijn voor de VHR-doelen, aangezien de VHR-doelen prioriteit hebben in het natuurbeleid. Vanwege de overeenkomsten in ecosysteemkarakteristieken tussen de Noordzee en de grote zoute wateren, verdient het aanbeveling deze drukfactoren zoveel mogelijk gelijktijdig uit te werken.

*Vraag 2: Wat is de ecologische kwaliteit en hoe heeft deze zich de laatste tijd ontwikkeld?*

Voor de Noordzee (Tamis, 2019) en de Grote Wateren zijn al veel indicatoren beschikbaar die ook worden gemonitord. De officiële rapportages van de KRW, KRM, OSPAR en VHR hebben hun eigen sets van indicatoren, waarbij in elk beleidsdossier is vastgelegd hoe deze indicatoren zijn geformuleerd, volgens welk protocol de aggregatie van meetdata moet plaatsvinden en op welk gebied ze betrekking hebben. PBL ziet ten aanzien van de huidige set van waterindicatoren (w.o. KRW, KRM, OSPAR en VHR) drie problemen:

- door de veelheid aan indicatoren van deze beleidsdossiers ontbreekt een overkoepelend beeld van de ecologische toestand of van de drukfactoren; een overkoepelend beeld wordt vaak gevraagd in bijvoorbeeld milieu-effectrapportages (MER) of maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA) (zie MER, 2019)
- veel indicatoren zijn specifiek gekoppeld aan een beleidsdoel en daardoor niet altijd relevant voor alle beleidssporen of voor het beoordelen van de effectiviteit van een brede set aan maatregelen/scenario's, of ze kunnen niet worden gemodelleerd waardoor geen analyses gemaakt kunnen worden van toekomstige ontwikkelingen.
- Veel van de beschikbare indicatoren zijn tot stand gekomen met metingen en kunnen nog niet berekend worden in verkennende studies of ex-ante analyses.

De uitdaging is om te komen tot een 'overall' consistent en samenhangend bouwwerk van indicatoren in aansluiting op hoofddoelen van het beleid en met een groot draagvlak bij beleidsmedewerkers en onderzoekers. Een andere uitdaging is het komen tot opschaling. Veel

informatie over individuele watersystemen (zoals het Markermeer) is immers beschikbaar, maar de aggregatie tot het grote water of tot Nederlands niveau ontbreekt. Met overkoepelende indicatoren kunnen ook trade-offs en synergie in beeld worden gebracht: waar botsen de verschillende beleidssporen of waar zijn er kansen voor samenhang en synergie?

Voor de Grote Wateren vindt indicatorontwikkeling bij RWS plaats in het kader van het 'Dashboard PAGW'. Indicatorontwikkeling voor de Noordzee zal hier zoveel mogelijk op afgestemd moeten worden. Waar gezamenlijke indicatoren mogelijk zijn - bijvoorbeeld de 'Benthische Indicator Soorten Index (BISI) - moet dat zoveel mogelijk gebeuren.

De indicatoren moeten niet alleen aansluiten bij de bestaande meetnetten zodat periodieke actualisatie mogelijk is, de indicatoren moeten ook aansluiten bij de modellen zodat ze kunnen worden gebruikt in toekomstverkenningen. De huidige modellen van de Noordzee doen veelal geen uitspraken over toekomstig doelbereik. Dit vraagt om aansturing van modelonderzoek gericht op optimalisatie van bestaande modellen voor PBL-werk (zie punt 4). Inzicht in de ecologische kwaliteit en draagkracht van de Noordzee en de Grote Wateren (vraag 1 en 2) vormt een belangrijk referentiekader voor de volgende kennisvragen.

### *Vraag 3. Wat is de voortgang van het beleid?*

Een integrale analyse is nodig om de complexiteit van oorzaken te ontrafelen en om inzicht te bieden in de oorzaken waarom beleidsdoelen wel of niet kunnen worden gehaald. Bekend is bijvoorbeeld dat de 'goede milieutoestand' die de KRM nastreeft hoogstwaarschijnlijk niet gehaald gaat worden in 2020. Aanvullende beleidsinspanningen zijn vereist, met name voor de descriptoren benthische habitats en zwerfvuil.

Integrale analyses moeten zich niet beperken tot biodiversiteit en ecologie, maar moeten ook een koppeling maken met andere grote opgaven waar de Noordzee en grote wateren voor staan. Dit past ook bij de beleidsbehoefte in bijvoorbeeld het natuurbeleid voor maatschappelijke verbreding. Zo heeft het natuurbeleid niet alleen de doelstelling om biodiversiteit te verbeteren, maar ook de samenhang tussen maatschappij en natuur te verbeteren en de samenhang tussen natuur en economie te versterken (Nederland Natuurpositief 2019). Voor de Noordzee kan bijvoorbeeld worden gedacht aan het combineren van windmolenparken en natuurherstel en -ontwikkeling.

Een bestuurskundige analyse is nodig om de oorzaken te analyseren waarom beleidsdoelen wel of niet worden gehaald. Bestuurskundige kennis is ook nodig omdat de Noordzee en de Grote Wateren als 'commons' beschouwd kunnen worden: een publiek goed waar we gezamenlijk verantwoordelijkheid voor dragen. Dit is een complex aansturingsvraagstuk, omdat verschillende partijen een verantwoordelijkheid hebben ten aanzien van beleid en beheer van deze watersystemen, die vaak vanuit een bepaalde sectorale invalshoek is ingegeven. Bestuurskundige studies zijn nodig om mogelijke handelingsperspectieven te kunnen identificeren.

Daarnaast zijn economische studies van belang voor afwegingen van kosten en baten. Denk bijvoorbeeld aan de maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA), waarvoor PBL een natuurpunten-methodiek heeft ontwikkeld die verschillende keren is toegepast op de Grote Wateren (Bos et al., 2012). Een interessant onderwerp voor een MKBA-analyse op de Noordzee betreft het al dan niet ontmantelen en opruimen van objecten en installaties. Deze werden, en veel worden nog steeds, gebruikt voor gaswinning, maar ondertussen functioneren ze ook als nieuwe habitats en leveren daardoor een bijdrage aan natuur. De ruimtelijke ordening is vooral bij de Noordzee actueel vanwege het Noordzeeakkoord (OFL, 2020) (zie paragraaf 1.3). PBL kan een bijdrage aan de uitvoering van het Noordzeeakkoord leveren, door ruimtelijke afwegingen en mogelijkheden voor meervoudig ruimtegebruik inzichtelijk te maken (zie vraag 5).

PBL heeft in 2018 de ruimteclaims van de Noordzee geanalyseerd vanuit de behoefte van de energietransitie. Dergelijke analyses bieden een goede basis om ex-ante analyses van de toekomstige ruimteclaims en de effecten op biodiversiteit en landschap uit te werken. Ook zijn ruimtelijke analyses van belang voor studies naar klimaat-adaptatie van de Grote Wateren, zoals de effecten van zeespiegelstijging, droogte en extreme rivierafvoeren en waterbehoefte.

*Vraag 4. Wat zijn toekomstige socio-economische ontwikkelingen en wat is het effect van drukfactoren?*

Tal van toekomstige socio-economische ontwikkelingen zijn relevant voor de Noordzee en de Grote wateren. Denk aan de gevolgen van de Brexit voor de visserij met mogelijk een toenemende visserijdruk op het Nederlandse deel van de Noordzee, de uitbreiding van de windenergie op de Noordzee en de Grote wateren, aquacultuur, klimaatverandering en zeespiegelstijging, en toenemende zandwinning. Stuk voor stuk ontwikkelingen die effect zullen hebben op de natuurkwaliteit.

Om het effect van socio-economische ontwikkelingen op water en natuurkwaliteit te kwantificeren en het toekomstig doelbereik te bepalen zijn modellen nodig. Hiermee kunnen op reproduceerbare wijze kwantitatieve uitspraken worden gedaan in verkenningen en ex-ante analyses. Modellen helpen om de complexe werkelijkheid te abstraheren en een systemische beschrijving te geven van de relatie tussen meerdere onderwerpen, bijvoorbeeld tussen drukfactoren en de impact op biodiversiteit. Door het vastleggen van de wetenschappelijke kennis in modellen wordt die ook toetsbaar en overdraagbaar.

De WMR-rapportage (Tamis et al., 2019) laat zien dat diverse modellen al beschikbaar zijn. PBL wil inzetten op aansturing van koppeling van bestaande modellen of doorvertaling van uitkomsten van bestaande modellen. Ook zouden meta-modellen, die zijn gebaseerd op gedetailleerde modellen en specifieke kennis, ontwikkeld kunnen worden. Deze meta-modellen kunnen worden toegepast om de koppeling tussen gedetailleerde indicatoren en top-indicatoren te berekenen. Dit vraagt om enerzijds sturing op inzet van onderzoek bij de Nederlandse kennisinstellingen (inclusief extra financiering), maar anderzijds ook binnen PBL voldoende ecologische kennis van de Noordzee en de Grote Wateren om modellen toe te passen en resultaten op waarde te kunnen duiden.

WMR beschrijft in haar rapport over de Noordzee modellen die gaan over risico-analyses van biodiversiteit. Deze integrale aanpak sluit aan bij de bestaande modelstrategie van PBL gericht op integrale modellering, maar mist nog een koppeling met bestaande beleidsdoelen en kern-indicatoren. Voor grote zoete wateren is veel modelkennis beschikbaar bij Deltares en WUR, maar ook hier geldt dat koppeling richting meerdere beleidsdoelen nog dun is. Zo focussen veel Deltares modellen zich op de KRW-maatlatten maar is minder aandacht voor uitspraken over brede biodiversiteit of specifieke VHR-doelen.

*Vraag 5. Welke beleidsopties en handelingsperspectieven zijn er? Welke belemmeringen spelen? Wat zijn de ruimtelijke aspecten?*

De vragen van het beleid gaan niet alleen over ecologie, biodiversiteit en natuurkwaliteit. De toenemende ruimteclaims van de verschillende gebruiksfuncties op de Noordzee vragen om meervoudig ruimtegebruik. Momenteel wordt offshore windmolenparken in combinatie met vormen van passieve visserij (krabben en kreeften) verkend, evenals de benutting van deze windmolenparken voor natuurherstel middels schelpdierbanken. Een referentie of toetsingskader voor meervoudig ruimtegebruik zou gezien deze ontwikkelingen van belang zijn. De ministeries van LNV en I&W werken hieraan.

Belangrijk is de vervolgvraag: wat betekent dit voor beleid en wat kan het beleid doen? Deze vragen vereisen een meer bestuurlijke analyse van mogelijkheden en onmogelijkheden van actoren, sturingsfilosofieën en opties. De constatering dat bodemleven mogelijk te lijden heeft van een bepaalde visserijvorm, vraagt inzicht in de economische mogelijkheden van vissers maar ook inzicht in hoe inzicht hoe mogelijke opties in de visserij zich vertalen tot Europese wet- en regelgeving. Denk bijvoorbeeld aan het pulsverbod. Met kennis over governance-zaken kan een stap worden gezet om de ecologische informatie in breder perspectief te zetten. Zo kan de ecologische informatie over trends en status van ecologie – op basis van partijen als CBS en WMR – worden doorvertaald naar beleidsdoelen en -opties.

In het beleid gaat het om integrale vraagstukken. In de Noordzeestrategie 2030 staat de combinatie van verschillende maatschappelijke opgaven centraal: de energietransitie, een robuuste natuur en een toekomstbestendige voedselvoorziening (OFL, 2018). Een centrale vraag is in hoeverre de beperkt beschikbare ruimte op het Nederlands Continentaal Plat door meervoudig ruimtegebruik – het combineren van verschillende gebruiksfuncties in een bepaald gebied – zo efficiënt en duurzaam mogelijk kan worden benut (Matthijsen, 2018). De vraag naar een efficiënte en duurzame oplossing verwijst niet alleen naar de ecologische toestand, maar ook naar de economische gevolgen (in termen van toegevoegde waarde en werkgelegenheid) op de lange termijn. Door zelf meer kennis op te bouwen over ook deze onderwerpen in het domein van de Noordzee en Grotere Wateren wil PBL beter gebruik kunnen maken van elders aanwezige kennis. Meer concreet zijn vragen zoals de spanning tussen economische en maatschappelijke ontwikkelingen (bouw, landbouw) en realiteit van VHR-doelen op het land (zie PAS-discussie), ook op zee te verwachten in relatie tot energieopwekking, visserij en mariene teelten. En een belangrijke vraag is wat de (juridische) kaders van de KRM en de KRW toevoegen aan deze afwegingsopgaven.

### 5.3 PBL-producten als toekomstige landingsplaats

Het PBL werkt projectmatig en heeft voor zijn kennisbasis een meerjarige programmatische aanpak. Het werkprogramma van het PBL wordt jaarlijks opgesteld, in nauw contact met het beleid. In het werkprogramma kan jaarlijks worden vastgesteld welke onderwerpen ten aanzien van de Noordzee en de Grote Wateren worden uitgewerkt. De kennisagenda voor de Noordzee en Grote Wateren kan daarin jaarlijks een plek krijgen. Bestaande indicatoren en rapportages over biodiversiteit en waterkwaliteit beperken zich vaak tot terrestrische natuur of de regionale wateren. De grootste natuurgebieden dienen in deze rapportages te worden opgenomen.

De te ontwikkelen kennis over de Noordzee en de Grote Wateren kan in verschillende (ook wettelijke, structurele) PBL-producten landen:

- *Balans van de Leefomgeving* en de daaraan gekoppelde digitale Balans. Een onderdeel van de Balans is de stoplichtentabel, een visualisatie van het doelbereik op de diverse beleidsterreinen op basis van een raming van de effecten van het gevoerde beleid. In de digitale Balans wordt de stoplichtentabel verder uitgewerkt met een koppeling naar onderliggende indicatoren. De Noordzee-doelen kunnen in de Balans worden geëvalueerd en worden toegevoegd aan de stoplichtentabel.
- *Natuurverkenning*. De vierjaarlijkse Natuurverkenning bevat kijkrichtingen voor het beleid en/of scenario-analyses van mogelijke toekomstige ontwikkelingen en van verschillende beleidsopties voor het natuurbeleid. De toekomstige ontwikkelingen van de Noordzee en de Grote Wateren kunnen hierin worden opgenomen.
- Ten grondslag aan de Balans en de Verkenning ligt het *Compendium voor de Leefomgeving (CLO)*. Het Compendium ([www.clo.nl](http://www.clo.nl)) bevat een set van kernindicatoren die

zoveel mogelijk jaarlijks wordt geactualiseerd en is daarmee een onderbouwing van de topindicatoren. Dergelijke informatie is bijvoorbeeld te gebruiken in VHR-rapportages of rapportages richting CBD.

Andere relevante projecten van het PBL waarbij mogelijk de Noordzee en de Grote Wateren een plek kunnen krijgen:

- Verkenning samenhang VHR, KRM en KRW. Deze richtlijnen hebben als doel om de biodiversiteit te beschermen, maar zijn complementair en verschillen in uitwerking, doelen en ruimtelijke aspecten. Juist bij de Grote Wateren is de combinatie van VHR en KRW heel belangrijk.
- Nationale analyse waterkwaliteit. In de nationale analyse waterkwaliteit worden door Deltares scenario's uitgewerkt voor de Grote Wateren. De resultaten kunnen landen in PBL-rapportages.
- Monitoring en evaluatie klimaatadaptatie. Dit project is door PBL voorgesteld als onderdeel van de nationale adaptatiestrategie (NAS) in het Deltaprogramma. Klimaatverandering en zeespiegelstijging hebben grote invloed op de Grote Wateren en de Noordzee. Denk aan veranderingen in de rivierafvoer, aanpassingen die nodig zijn in verband met droogte of extreme neerslag, veranderende zoutgrenzen en dergelijke. Bij de Grote Wateren en de kust zijn ook de projecten over kustverdediging met 'meervoudig ruimtegebruik' van belang.
- Nederland Later 2. Dit meerjarig project wordt momenteel gestart. Een verkenning van de toekomst van Nederland waarbij ook ruimtelijke varianten voor de Noordzee en de Grote Wateren kunnen worden uitgewerkt.

Mogelijke onderwerpen voor het werkprogramma 2021 en later (groeimodel) zijn:

- Natuurbeleid in ontwikkeling, een veerkrachtig ecosysteem. Het lange termijn doel is om veerkrachtige natuur te creëren, in samenhang met de VHR- en KRW-doelen
- De samenhang met de energietransitie (zoals in De toekomst van de Noordzee; PBL 2018). De energietransitie kan leiden tot alternatieve vormen van energieopwekking zoals de plaatsing van windmolens op zee, eilanden met zonnepanelen of getijde-energie. Deze vormen van energieopwekking hebben ecologische en landschappelijke effecten op de Grote Wateren.
- De landschappelijke inpassing (zie Zorg voor het Landschap; PBL 2019). Zo is bijvoorbeeld de plaatsing van windmolens in de Waddenzee niet toegestaan (Planologische Kern Beslissing), maar wel in de andere wateren.



# 6 Kennisbehoefte en duiding profiel

## 6.1 Kennisbehoefte

De vraag van het ministerie van LNV aan het PBL luidde: breng in beeld welke kennisbasis nodig is om in PBL-rapportages weer aandacht aan de natuurkwaliteit van de Noordzee en Grote Wateren te besteden, met voor de jaren 2020 en 2021 prioriteit voor de Noordzee. In de voorgaande hoofdstukken is onderbouwd dat de benodigde kennisbasis de volgende elementen dient te omvatten:

- Kennisopbouw in brede zin over de Noordzee en de Grote Wateren in onderlinge samenhang met elkaar en de kust/het land. Dit betreft allereerst ecologische kennis. Deze kennis is nodig om bestaande modellen van kennisinstellingen in Nederland te doorgronden en te kunnen toepassen, om – in geval van een WOT-achtige constructie waarbij het ministerie onderzoeksprojecten van deze kennisinstellingen rechtstreeks financiert – betrokken te zijn bij inhoudelijke aansturing van de onderzoeksinstellingen zodat hun verdere modelontwikkeling aansluit bij de benodigde integrale kennisontwikkeling. Naast ecologische kennis is opbouw van bestuurskundige en economische kennis nodig.
- Informatieverzameling over de uiteenlopende aspecten van de Noordzee en de Grote Wateren. Dit betreft in eerste instantie ecologische informatie zodat een set van (top)indicatoren en een stoplichtentabel voor de Noordzee en Grote Wateren kunnen worden ontwikkeld voor toepassing en opname in PBL-producten. Deze ecologische kennis is nodig naast bestuurskundige en economische analyse, zodat een integrale beleidsafwegingen mogelijk en onderbouwd worden.
- Netwerkopbouw. Diverse kennisinstellingen hebben (in een aantal gevallen royale) deskundigheid in huis op onderdelen van de Grote Wateren en de Noordzee. Voor een goede kennisbasis zijn goede contacten en is goede (effectieve en efficiënte) inhoudelijke en institutionele samenwerking tussen deze instellingen essentieel.

Een goede kennisbasis vereist aanvullende structurele financiering van de lopende onderzoeksprojecten/-programma's bij de kennisinstellingen, met de mogelijkheid van PBL om hierop te kunnen aansluiten en te voorkomen dat kennis dubbel wordt opgebouwd. Inhoudelijke betrokkenheid van PBL bij de opdrachtverlening aan deze instituten is dan van belang (zie eerste bullet bovenstaand).

In 2020 en 2021 zal de prioriteit voor opbouw van de kennisbasis liggen bij de Noordzee. De conclusies en aanbevelingen uit het Noordzeeakkoord van het OFL zullen hierbij een belangrijk vertrekpunt zijn. PBL kan in nauw overleg met de ministeries van LNV en IenW een concreet projectplan uitwerken voor opbouw van een kennisbasis voor de Noordzee en de Grote Wateren.

Voor de Grote Wateren werkt het PBL momenteel samen met Rijkswaterstaat aan een set van indicatoren voor de langetermijnstrategie voor duurzame ontwikkeling van de Noordzee, in het kader van de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW).



Het PBL denkt aan een groeimodel om gebruik makend van de in Nederland beschikbare kennis de Noordzee en de Grote Wateren weer structureel aandacht te geven in zijn wettelijke planbureauproducten te beginnen met opbouw van een kennisbasis voor de Noordzee. Daarbij is met name behoefte aan ecologische, economische en bestuurskundige expertise. Het is raadzaam in de loop van 2021 de voortgang van de kennisopbouw te evalueren, op basis waarvan de gemaakte afspraken desgewenst kunnen worden herijkt.

## 6.2 Duiding inhoudelijk profiel

Bovenstaande kennisbehoefte hebben we vertaald in een duiding op hoofdlijnen voor een inhoudelijk functieprofiel voor de geschetste versterking van de ecologische, economische en bestuurskundige kennis bij het PBL.

### *Ecologisch*

De ecooloog moet in staat zijn de huidige toestand (ecologie, natuur, biodiversiteit) van de Noordzee en Grote Wateren systematisch en integraal te beoordelen. Ook moet de ecooloog in beeld kunnen brengen wat de (potentiele) – cumulatieve – impact van huidige en toekomstige drukfactoren daarop is. Daarnaast is het belangrijk om de ecologische samenhang en wisselwerking tussen de verschillende Grote Wateren - en met de kustzone - te kunnen duiden.

### *Economisch*

De econoom moet in staat zijn de (mogelijke) economische ontwikkelingen op de Noordzee en de andere Grote Wateren te doorgronden en duiden - in verleden, heden en toekomst. Het gaat daarbij om kansen en bedreigingen op het niveau van de economie als geheel (macro) en op het niveau van sectoren/bedrijfstakken (meso). Deze inzichten moeten gebruikt kunnen worden voor een doorvertaling naar de impact op ecologie/natuur/biodiversiteit en ruimtegebruik.

### *Bestuurskundig*

De bestuurskundige moet kennis hebben van het relevante beleid in verleden en heden. En in staat zijn de politiek-bestuurlijke context (overheden, overige actoren, belangen) te doorgronden waarin het beleid en concrete (beheer)maatregelen voor Noordzee en Grote Wateren vorm en inhoud krijgen: wat maakt dat het beleid wel/niet effectief is? Op basis daarvan niet alleen adviseren welke maatregelen kansrijk zijn (wat?), maar ook de implementatie ervan (hoe?). De internationale context van stakeholders, verdragen en wet- en regelgeving is daarbij heel belangrijk. De bestuurskundige moet kennis en begrip hebben van de verschillende gebruiksfuncties van Noordzee en Grote Wateren en het ruimtebeslag (kwalitatief en kwantitatief) dat daarmee samenhangt.

# Referenties

- Bos, F., P. Zwaneveld, P. van Puijenbroek (2012). Een snelle kosten-effectiviteitanalyse voor het Deltaprogramma IJsselmeergebied: Wat zijn de kosten van wel of niet meestijden met de zeespiegel en extra zoetwaterbuffer. Den Haag, CPB.
- Feddes/Olthof landschapsarchitecten, bureau Planecologie, bureau Slimme Vos (2018). Ontwikkelperspectief Ecologie Grote Wateren, in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
- IDON (2017). Noordzee 2030. Interdepartementaal Directeurenoverleg Noordzee.
- Jongbloed, R.H., J.E. Tamis, P. de Vries, G.J. Piet 2019. Natuurverkenning voor de Noordzee. Voorbeeld uitwerking van een Noordzee bijdrage aan de Natuurverkenningen. Wageningen Marine Research, Den Helder.
- Kennisagenda Noordzee 2030. Bijlage van de Strategische Agenda en het Uitvoeringsprogramma Noordzee 2030.
- Matthijsen, 2018. De toekomst van de Noordzee. De Noordzee in 2030 en 2050: een scenariostudie. Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag.
- MER, 2019. Programmatische aanpak ecologie Grote Wateren. Advies beoordelingskader doelbereik. Commissie voor de milieueffectrapportage.
- Ministerie van Economische Zaken (2014). Natuurambitie Grote Wateren 2050 en verder.
- OFL (2018). Adviesrapport Verkenning Noordzeestrategie 2030. Overlegorgaan Fysieke Leefomgeving.
- OFL (2020). Het Akkoord voor de Noordzee. Extra mijlen voor een gezonde Noordzee. Overlegorgaan Fysieke Leefomgeving.
- PAGW (2019). Verslag van de Workshop 'Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) in het licht van klimaatverandering', 5 maart 2019, Utrecht.
- PBL, 2019. Zorg voor landschap. Naar een landschapsinclusief omgevingsbeleid. Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag.
- RWS, 2017. MEMO. Conclusies uit de Verkenning Grote Wateren, samenvatting van de regionale analyses in de factsheets. Rijkswaterstaat, Utrecht
- Tamis, J.E., R.H. Jongbloed, A. Asjes, P. de Vries, G.J. Piet, 2019. Natuurbalans Noordzee. Voorbeeld uitwerking van een Noordzee bijdrage aan de Balans van de Leefomgeving. Wageningen Marine research, IJmuiden.

# Bijlagen

## B.1 Overzicht Noordzee-onderzoek kennisinstellingen in Nederland



NOORDZEE	Opdrachtgevers	Thematiek	Type onderzoek	Eénjarig/ meerjarig	Integraal/partieel	Discipline
<b>Wageningen Marine Re- search</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- LNV</li> <li>- I&amp;W</li> <li>- RWS</li> <li>- EU</li> <li>- RVO (Europees Fonds voor Maritieme Zaken en Visserij)</li> <li>- Topsectoren</li> <li>- International Council for the Exploration of the Sea</li> <li>- OSPAR</li> <li>- Economische sectoren (o.a. visserij, windparken) en maatschappelijke organisaties (o.a. St. Ark, WNF)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- WOT Visserij: monitoring vis- en schelpdieren, verzamelen vangstgegevens visserij, bestandschattingen inclusief mosselbanken (voor sommige bestanden tijdseries sinds 1950), en toestandsbeoordelingen visbestanden (in ICES verband). Verzamelen gegevens bodemdieren als onderdeel van de visstandsveys.</li> <li>- WOT Natuur: populatie onderzoek en monitoring (vogels, zeezoogdieren, kwelders)</li> <li>- Visserijinnovatie (selectiviteitsonderzoek) en verzamelen gegevens over data-arme visbestanden (i.s.m. visserij via EFMZV)</li> <li>- In opdracht van LNV ecologische impact studies naar pulsvisserij, onderzoek naar fully documented fisheries (vangstregistratie mbv camera's)</li> <li>- Monitoring visbestanden IJsselmeer (via LNV beleidsondersteunend onderzoek)</li> <li>- Visbemonstering zoetwater (via RWS)</li> <li>- WOZEP (Wind op Zee Ecologisch Programma, WMR trekt dit): monitoring en beoordeling van ecologische effec-</li> </ul>	Toegepast wetenschappelijk onderzoek (gebruikers: EU, Nederlandse overheid (LNV, I&W, RWS, waterschappen, economische sectoren, natuurorganisaties)	Meerjarig	Partieel voor soortenonderzoek Integraal voor effect studies	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecologisch</li> <li>- Beperkt bestuurskundig</li> </ul>

		<p>ten van wind op zee op vogels, vleermuizen en zeezoogdieren en monitoring substraat/bodemleven.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Multi-use windparken Noordzee, o.a. oesterbanken Noordzee (aanleg en monitoring diverse herstelprojecten), voedselproductie in windparken (visserij en aquacultuur, zoals zeewier)</li> <li>- Ecologisch effectenonderzoek van menselijk gebruik en mitigerende maatregelen</li> <li>- Integraal afwegingskader</li> <li>- Integrale systeemkennis</li> <li>- Cumulatieve Effecten Analyse van gevolgen menselijk gebruik op de Noordzee</li> <li>- Governance Noordzee &amp; stakeholderanalyse</li> <li>- Natuurverkenning ahv scenario's gebruik</li> </ul>				
<b>Wageningen Economic Research</b>	- LNV	WOT economie: economie van de visserijvloot	Beleidsondersteunend	Meerjarig	Partieel	Economisch
<b>NIOZ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Financiering NIOZ door NWO en OC&amp;W</li> <li>- Onafhankelijk onderzoek, maar kan ingekocht worden door ministeries en bijvoorbeeld Havenbedrijf Rotterdam</li> </ul>	Draagkrachtstudie o.b.v. fysische, geologische en chemische en ecologische aspecten	Fundamenteel	Meerjarig	Integraal op ecosysteemniveau	Ecologisch

<b>Deltares</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- I&amp;W &amp; Rijkswaterstaat</li> <li>- EZK</li> <li>- Binnenlandse Zaken</li> <li>- Topsectoren voor missiegedreven innovatie programma Noordzee (met WMR, TNO, NIOZ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrale afwegingen</li> <li>- Integrale systeemkennis in de context van mondiale veranderingen (o.a. draagkrachtstudies)</li> <li>- Modelinstrumentarium voor het duiden van toekomstig gebruik</li> <li>- Interactie Noordzee- Waddenzee</li> <li>- (Cumulatieve) effect studies menselijk gebruik op de Noordzee</li> <li>- Kustveiligheid</li> <li>- Analyse ondergrond Noordzee</li> <li>- Socio-economische studies</li> <li>- Governance &amp; stakeholderanalyses</li> </ul>	Toegepast beleidsondersteunend en kennis voor primaire processen	Meerjarig	Integraal op ecosysteem en sociaal-economisch niveau	Fysisch, ecologisch, sociaal-economisch, bestuurskundig
<b>Rijkswaterstaat</b>	I&W EZK	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mariene monitoring</li> <li>- Ecologische effecten wind op zee</li> <li>- Kosten-baten analyse gebiedsbescherming</li> </ul>	Beleidsondersteunend voor OSPAR, KRM, KRW, VHR en ICES	Meerjarig	Integraal voor monitoring Partieel voor projecten	Ecologisch, economisch en bestuurskundig
<b>RUG</b>	Gieskes Strijbis Fonds	Onderzoek naar randvoorwaarden robuuste leefgemeenschappen Noordzee	Fundamenteel	Meerjarig, maar projectmatig	Partieel	Ecologisch
<b>TNO</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energietransitie: hergebruik grondstoffen, onderwatergeluid offshore wind</li> <li>- Voedseltransitie: zeewierkweek</li> </ul>	Beleidsondersteunend		Partieel	Ecologisch

INTERVIEWS: VRAGEN EN ANTWOORDEN

Vraag	Wat gebeurt er al?	Wat is aanvullend nodig?	Welke expertise vraagt het?
<p>1. Welke activiteiten en drukfactoren zijn er? Welke exogene factoren zijn belangrijk? Wat zijn de cumulatieve effecten van de verschillende drukfactoren en activiteiten, zoals veranderingen in nutriënt concentraties, windparken en visserij? Het gaat hierbij om directe en indirecte drukfactoren.</p>	<p>DPSIR overzicht WMR in Natuurbalans Noordzee Systeemkennis + integrale benadering Deltares KRM, KRW, VHR indicatoren Oceanografisch onderzoek NIOZ</p>	<p>Integrale benadering, zowel of eco-systeem niveau, als sociaal-economisch. Dit vraagt dus een sociaal-ecologische systeem benadering Cumulatie onderzoek Deltares staat nog in de kinderschoenen, nu nog toegespitst op individuele activiteit zoals offshore wind of zee-wierkweek</p>	<p>Ecologisch - Iemand die in staat is op sociaal-ecologisch systeem niveau te kijken, die goed kan synthetiseren</p>
<p>2. Hoe ziet de ecologische toestand van de Noordzee en de Grote Wateren in samenhang eruit? Wat is het overall beeld van KRM, KRW en VHR?</p>	<p>Soortenonderzoek WMR Oceanografisch onderzoek NIOZ Stoplichtentabel KMR in Natuurbalans Noordzee KRM, goede milieu status als voorbeeld top indicator Monitoring RWS</p>	<p>Koppeling KRM, KRW en VHR Topindicator op basis van goede milieu status Advies/ondersteuning voor ontbrekende indicators zoals voor niet-inheemse soorten, voedsel web, vervuilende stoffen in vis, zwerfvuil en energietoevoer, o.m. onderwatergeluid</p>	<p>Ecologisch bestuurskundig - Iemand met verstand van KRM, KRW en VHR</p>
<p>3. Welk beleid is er nu? Welke concrete maatregelen zijn reeds getroffen? Wat is de effectiviteit en doelmatigheid van het gevoerde beleid? Deze type vragen hebben te maken met de voortgang en evaluatie van beleid.</p>	<p>KRM, KWR, VHR, OSPAR en ICES rapportages</p>	<p>Kritische blik op gehanteerde methode binnen Europese rapportages, zitten gaten in, is soms meer op politiek dan op wetenschappelijke niveau ingestoken Beleidsvaluerende rol voor PBL, kunnen andere instituten niet waarmaken vanwege hun rol als</p>	<p>Bestuurskundig, economisch en ecologisch - Iemand die ervaring heeft met beleidsevaluaties en goed thuis is in KRM, KRW, VHR</p>



		beleidsondersteunend onderzoek of fundamenteel onderzoek		
4.	Wat zijn de mogelijke toekomstige ontwikkelingen? Wat zijn de sociaaleconomische ontwikkelingen en de effecten hiervan op het ecosysteem? Wat zijn de actoren? Dit heeft te maken met voedselvoorziening, energie en scheepvaart. En gaat over vragen die hebben betrekking op scenario-ontwikkeling en toekomstverkenningen.	Deltares: modelinstrumentarium voor het duiden van toekomstig gebruik, nog vrij ecologisch ingestoken	Inspiratie PBL rapport zoals toekomst scenario's voor wind Terwijl Deltares de toekomst voorspelt op basis van modellen, kan PBL de toekomst verkennen op basis van scenario ontwikkelingen, visievorming, .	Bestuurskundig, economisch en ecologisch - Iemand die ervaring heeft met toekomstverkenningen en scenario ontwikkeling
5.	Wat zijn de ruimtelijke aspecten van de diverse gebruiksfuncties zowel binnen elk water als tussen de wateren? Wat zijn de mogelijkheden voor meervoudig ruimtegebruik? Het gaat hierbij dus om ruimtelijke afwegingen.	Rijkswaterstaat werkt i.o.v. BZK aan een afwegingskader voor doorvaart en medegebruik Ruimtelijk onderzoek nog nauwelijks aanwezig, marine spatial planning, BZK is wel sinds 2016 een nieuw Noordzee ministerie	Ondersteuning bij het afwegingskader, kosten-baten analyses Ook oog hebben voor ruimtelijke claims in relatie tot de Nationale Omgevingsvisie	Bestuurskundig, economisch - Ervaring met het opstellen van afwegingskaders, maatschappelijke kosten-baten analyses
6.	Welke beleidsopties en handelingsperspectieven zijn er? Wat zijn de mogelijkheden en beperkingen van bestuurlijke oplossingen? Dit betreft vragen naar governance.	Dit is een nieuw onderwerp. Deltares heeft governance opgenomen.	Vraagt veel aandacht, ook in het Noordzeeakkoord. Vraagstukken als netwerksturing (gezien maatschappelijke speelveld), maar met zijn allen regie houden. Interbestuurlijk met Noordzee ministeries: LNV, I&W, EZK, BZK, Defensie en OCW	Bestuurskundig - Iemand met ruime ervaring met verschillende governance modellen

## B.2 Huidige lijst van Noordzee-indicatoren in het CLO

DPSIR	nr	Indicator Noordzee	KRM Criteria	Verantw
D	0064	Gebruiksfuncties van de Noordzee	D6C4	CBS
D	0386	Windvermogen in Nederland		CBS
D	0587	Visserijtechnieken		PBL
D	2153	Toegevoegde waarde zeehavengerelateerde activiteiten		PBL
D	2154	Marktaandeel Nederlandse zeehavens		PBL
P	0074	Visvangst in de Noordzee	D3C1; D3C2	CBS
P	0521	Emissies naar lucht door de zeescheepvaart		CBS
P	0578	Visserijsterfte bij visbestanden in de Noordzee	D3C1; D3C2	CBS
P	1251	Bodemfauna Noordzee en boomkorvisserij	D6C2; D6C3	WUR
P	1254	Zeevogels en olieverontreiniging	D8C3	WUR
P	1475	Windturbines in de groene ruimte		WUR
P	1559	Arealen mossel- en oesterbanken in de Waddenzee		WUR
S	0073	Visbestanden in de Noordzee	D3C2	CBS
S	0229	Zeespiegelstand Nederland en mondiaal		PBL
S	0254	Vermestende stoffen in zout oppervlaktewater	D5C1	OSPAR CBS (PBL)
S	1230	Kwelders en schorren		WUR
S	1249	Roggen en omvang vissersvloot	D1C2	CBS
S	1250	Bruinvis langs de Nederlandse kust	D1C4	OSPAR WUR
S	1438	KRW waterkwaliteit (e.a. indicatoren van de KRW)	D5C1; D5C2; D5C5; D8C1	KRW PBL
S	1560	Vogels van het internationale programma Waddenzee		CBS
S	1562	Typische soorten kustzone Noordzee	D6C3	VHR CBS
S	1563	Typische soorten Oosterschelde	D6C3	VHR CBS
S	1595	Benthos Noordzee	D6C3	VHR CBS
S	1596	Fauna Noordzee kustzone	D1C2; D1C4; D1C5; D6C3	VHR CBS
S	1597	Fauna Wadden	D1C2; D1C4; D1C5; D6C3	VHR CBS
S	1598	Fauna Oosterschelde	D1C2; D1C4; D1C5; D6C3	VHR CBS
S	1599	Fauna Westerschelde	D1C2; D1C4; D1C5; D6C3	VHR CBS
S	1600	Vogels Grevelingen	D1C2	VHR CBS
S	1601	Brakwaterweekdieren		CBS
S	1602	Zoutwatervissen – kinderkamersoorten		CBS
S	2159	Biodiversiteit Noordzee	D6C3; D6C5	OSPAR WUR
I	1105	Noordse stormvogel en zwerfvuil		WUR
I	1231	Gewone en grijze zeehond in Waddenzee en Deltagebied	D1C4	OSPAR WUR
I	1239	Kokkel in Waddenzee en Zeeuwse Delta		WUR
I	1244	Zeldzame vissoorten Noordzee	D1C2	OSPAR WUR
I	1247	Aandeel grote vissen	D1C3	OSPAR WUR
I	1575	Trend mariene fauna - Living Planet Index	D1	CBS
I	1576	Zeevogels in de Noordzee buiten de kustzone	D1C2	OSPAR CBS
I	1583	Trend noordelijke/zuidelijke zeevissen		CBS
I	1584	Trend zeevissen	D3C1; D3C2	CBS

De indicatoren op het CLO met betrekking tot Noordzee en grote zoute wateren die indicatief ingedeeld naar onderdeel van de DPSIR keten (driver, pressure, state, impact, response), de relatie met de KRM indicatoren of met ander beleid en het verantwoordelijke instituut.

### B.3 KRM-indicatoren

Acute verontreinigingen: aantal olielozingen en het volume per incident (Bonn Agreement).  
Bronnen van zware metalen: OSPAR - Bronnen van zware metalen  
GVB - FMSY en paaibiomassa  
ICES/NLD6 - Visserijdrukindicator.  
Kustwateren: NL - KRW specifiek verontreinigende stoffen in de 1mijlszone en prioritaire stoffen in de 12-mijlszone.  
Kustwateren: OSPAR D8C2 Imposex.  
NL - Benthische Indicator Soorten Index (BISI)  
NL - Beoordeling volgens EG1881/2006  
NL - D6 Spreiding en ruimtelijke omvang fysiek verlies. NL - HR Beoordeling grijze en gewone zeehond en bruinvis.  
NL - HR beoordeling H1110 en H1170  
NL - HR Beoordeling trekvis  
NL - KRW Vismigratiekelpunten  
NL - KRW-beoordeling  
NL - VR Beoordeling vogels.  
Offshore wateren: OSPAR - metalen in biota en sediment  
Offshore wateren: OSPAR - organotin in sediment  
Offshore wateren: OSPAR - PAK's in biota en sediment  
Offshore wateren: OSPAR - PBDE's in biota en sediment  
Offshore wateren: OSPAR - PCB's in biota en sediment  
OSPAR - Abundantie en verspreiding walvisachtigen  
OSPAR - Abundantie zeevogels (Marine Bird Abundance)  
OSPAR - Broedsucces of broedfalen zeevogels (Marine Bird breeding success or failure)  
OSPAR - Bruinvisbijvangst (M6)  
OSPAR - Conditie van benthische gemeenschappen (MMI)  
OSPAR - FC1 Herstel van populaties van gevoelige soorten  
OSPAR - FC2 Aandeel grote vissen in visgemeenschappen  
OSPAR - FW3 Grootteverdeling in visgemeenschappen  
OSPAR - Impulsgeluid  
OSPAR - Plastic in zeevogelmagen  
OSPAR - Pupaanas grijze zeehond (M5)  
OSPAR - Strandafval  
OSPAR - Trends in nieuwe gegevens over niet-inheemse soorten (NIS) die zijn geïntroduceerd door menselijke activiteiten.  
OSPAR - Walvisachtigen abundantie en verspreiding (M4-B)  
OSPAR - Zeebodemaafval  
OSPAR - Zeehonden abundantie en verspreiding (M3)  
OSPAR Chlorofylconcentraties  
OSPAR Common Procedure for identification of eutrophication status of OSPAR maritime area  
OSPAR Nutriëntconcentraties  
OSPAR Opgeloste zuurstofconcentraties  
OSPAR PH1/FW5 - Veranderingen in fytoplankton- en zoöplanktongemeenschappen.  
OSPAR PH2 - Veranderingen in biomassa van fytoplankton en abundantie van zoöplankton  
OSPAR Toevoer van nutriënten

## B.4 Indicatoren Deltaprogramma

In het Deltaprogramma zijn indicatoren vastgesteld en worden ook bijgehouden via het Deltaprogramma. De indicatoren zijn (Deltaprogramma 2019):

Indicator	Variabele
Zeespiegelstijging	Verwachte zeespiegelstijging langs de Nederlandse kust in 2050, 2100 en 2200, incl. bandbreedte
	Suppletievolume/jaar
	Sluitfrequentie stormvloedkeringen: Maeslantkering, Hollandsche IJsselkering, Oosterscheldekering
	Winterdagen zonder spuicapaciteit
Extreme rivierafvoer Rijn en Maas	Verwachte extreme hoge (1/100) en lage (LCW bijeenkomst) rivierafvoer in 2050 en 2100
Ruimtegebruik en inwoners	Prognose m.b.t. ruimtegebruik, economische waarde en inwoneraantallen in 2050 per COROP-regio
Klimatologische droogte	Neerslagtekort (berekend)
Verzilting	Innamestops inlaatpunten (frequentie en duur)
Wateroverlast	Gemeten en verwachte extreme neerslag per uur en per 2 dagen
Hittestress	Gemeten en verwachte (2050, 2085) hittegolven en het aantal tropische dagen (>30°C) en nachten (>20°C) in De Bilt en Eindhoven
DP brede nieuwe kennis, inzichten, innovaties m.b.t. schade- en slachtofferfuncties, kostenfuncties	
Ontwikkeling zoutconcentraties (Krimpen a.d. IJssel, Diepen en Andijk)	