

Terugblik MONS-Wozep 2025



Auteurs: Dagmar van Nieuwpoort (Wozep), Jakob Asjes (MONS), Ingeborg van Splunder (Wozep), Tim Schellekens (Wozep/MONS), Suzanne Stuijzand (MONS), Ronald Rense (MONS), Astrid Verkerk (MONS), Ricardo van Dijk (MONS), Henri Zomer (Wozep/MONS), Jos de Visser (Wozep), Aylin Erkman (Wozep), Marije Siemensma (Wozep), Rens Cronau (MONS/Wozep), Lodewijk van Walraven (MONS), Shèraga van Wetten (MONS), Niels Kinneking (Wozep), Edwin Verduin (Wozep), Elske Rotshuizen (Wozep), Martine Graafland (Wozep), Meik Verdonk (Wozep), Lennard IJpma (Wozep), Pim van Avesaath (MONS/Wozep).

Maart 2026

Voorwoord

Met dit document informeren de projectteams MONS en Wozep de Programmacommissie MONS en uiteindelijk het Noordzeeoverleg over de uitvoering en de resultaten van het uitgevoerde onderzoek in 2025, zoals opgenomen in het Jaarplan 2025 van beide programma's. Ook wordt gerapporteerd over relevante andere activiteiten van beide teams in 2025 in relatie tot het uitgevoerde en geplande onderzoek. Per thema wordt de voortgang van de verschillende MONS en Wozep onderzoeken beschreven. De door MONS getrokken onderzoeken hebben een ID met nummer; Wozep onderzoeken hebben een lettercode met nummer. Wozep rapporteert de eigen terugblik ter goedkeuring aan de Stuurgroep Wozep en laat delen hiervan in deze terugblik terugkomen ter kennisname en informatie van de Programmacommissie MONS en het Noordzeeoverleg (NZO).

Inhoud

1	<i>Achtergrond</i>	5
1.1	MONS.....	5
1.2	Wozep.....	5
1.3	MONS en Wozep in relatie tot andere onderzoeksprogramma's.....	6
1.4	Leeswijzer onderzoeksthema's.....	7
2	<i>Onderzoeksthema 'Basis van het Voedselweb'</i>	8
2.1	Algemene achtergrond.....	8
2.2	Activiteiten 2025.....	8
2.3	Voortgang.....	9
2.4	Afgeronde onderzoeken.....	11
3	<i>Onderzoeksthema 'Benthos en benthische habitats'</i>	12
3.1	Algemene achtergrond.....	12
3.2	Werkzaamheden 2025.....	12
3.3	Voortgang.....	12
3.4	Afgeronde onderzoeken.....	14
4	<i>Onderzoeksthema 'Vis'</i>	15
4.1	Algemene achtergrond.....	15
4.2	Werkzaamheden 2025.....	16
4.3	Voortgang.....	16
4.4	Afgeronde onderzoeken.....	19
5	<i>Onderzoeksthema 'Vogels'</i>	21
5.1	Algemene achtergrond.....	21
5.2	Werkzaamheden 2025.....	22
5.3	Voortgang.....	23
5.4	Afgeronde onderzoeken.....	27
6	<i>Onderzoeksthema 'Vleermuizen'</i>	30
6.1	Algemene achtergrond.....	30
6.2	Werkzaamheden 2025.....	30
6.3	Voortgang.....	31
6.4	Afgeronde onderzoeken.....	32
7	<i>Onderzoeksthema 'Zeezoogdieren'</i>	34
7.1	Algemene achtergrond.....	34
7.2	Werkzaamheden 2025.....	34
7.3	Voortgang.....	35
7.4	Afgeronde onderzoeken.....	39
8	<i>Onderzoeksthema 'Ecosysteem'</i>	41
8.1	Algemene achtergrond.....	41
8.2	Werkzaamheden 2025.....	41
8.3	Voortgang.....	42
8.4	Afgeronde onderzoeken.....	43
9	<i>Onderzoeksthema 'Innovatie in Monitoring'</i>	44
9.1	Algemene achtergrond.....	44
9.2	Werkzaamheden 2025.....	44

9.3	Voortgang	44
9.4	Afgeronde onderzoeken.....	44
10	<i>Onderzoeksthema 'Kader Ecologie en Cumulatie'</i>	45
10.1	Algemene achtergrond	45
10.2	Werkzaamheden 2025.....	45
10.3	Voortgang	46
10.4	Afgeronde onderzoeken	47
11	<i>Datamanagement</i>	50
11.1	Algemene achtergrond	50
11.2	Werkzaamheden 2025.....	50
12	<i>Diversen & Communicatie</i>	52

1 Achtergrond

1.1 MONS

Een gezonde Noordzee is voor iedereen van belang. Nu al vraagt het mariene ecosysteem om bescherming en herstel op basis van bestaand gebruik. Het veranderende gebruik (in vorm en intensiteit) moet passen binnen de ecologische draagkracht van de Noordzee. De ecologische draagkracht is de randvoorwaarde voor het individuele en cumulatieve gebruik van de Noordzee door verschillende functies.

Het Noordzeeakkoord (NZA) wil de uitdagingen van een veranderend gebruik oppakken en een nieuwe balans vinden. Het NZA schetst een grote behoefte aan een integraal en systematisch onderzoeks- en monitoringsprogramma dat de basis vormt voor kennis over het functioneren van de Noordzee. Het programma Monitoring-Onderzoek-Natuurversterking-Soortbescherming (MONS) heeft als doel de centrale vraag te beantwoorden of en hoe het veranderende gebruik van de Noordzee past binnen de ecologische draagkracht van de Noordzee.

Het doel van MONS is om de partijen uit het Noordzee Overleg, en in bredere zin de maatschappij, inzicht te geven in de veranderingen die op de Noordzee kunnen en zullen gaan plaatsvinden als gevolg van de transities die al gaande zijn (energie, voedselvoorziening en natuur) gecombineerd met factoren als klimaatverandering, verzuring en autonome veranderingen. Al deze ontwikkelingen zullen leiden tot veranderingen in het ecosysteem van de Noordzee en effect hebben op beschermde habitats en populaties van diverse beschermde soorten. Veranderingen zijn onvermijdelijk. Als de omgeving verandert, verandert ook het ecosysteem. Er zullen dus 'trade-offs' zijn tussen het menselijk gebruik en het ecosysteem, de habitats en de soorten. Het is de taak van het onderzoek binnen MONS om de omvang van deze veranderingen te duiden en/of te voorspellen, de ernst van de effecten (wetenschappelijk) te beoordelen en de resultaten hiervan te communiceren naar de NZO partijen (en het bredere publiek). Op deze manier kan goed geïnformeerde discussie plaatsvinden in het NZO. Alle rapporten van MONS inclusief het oorspronkelijke plan zijn en worden gepubliceerd op [de website van het Noordzeeoverleg](#) en ook op [het Noordzeeloket](#).

1.2 Wozep

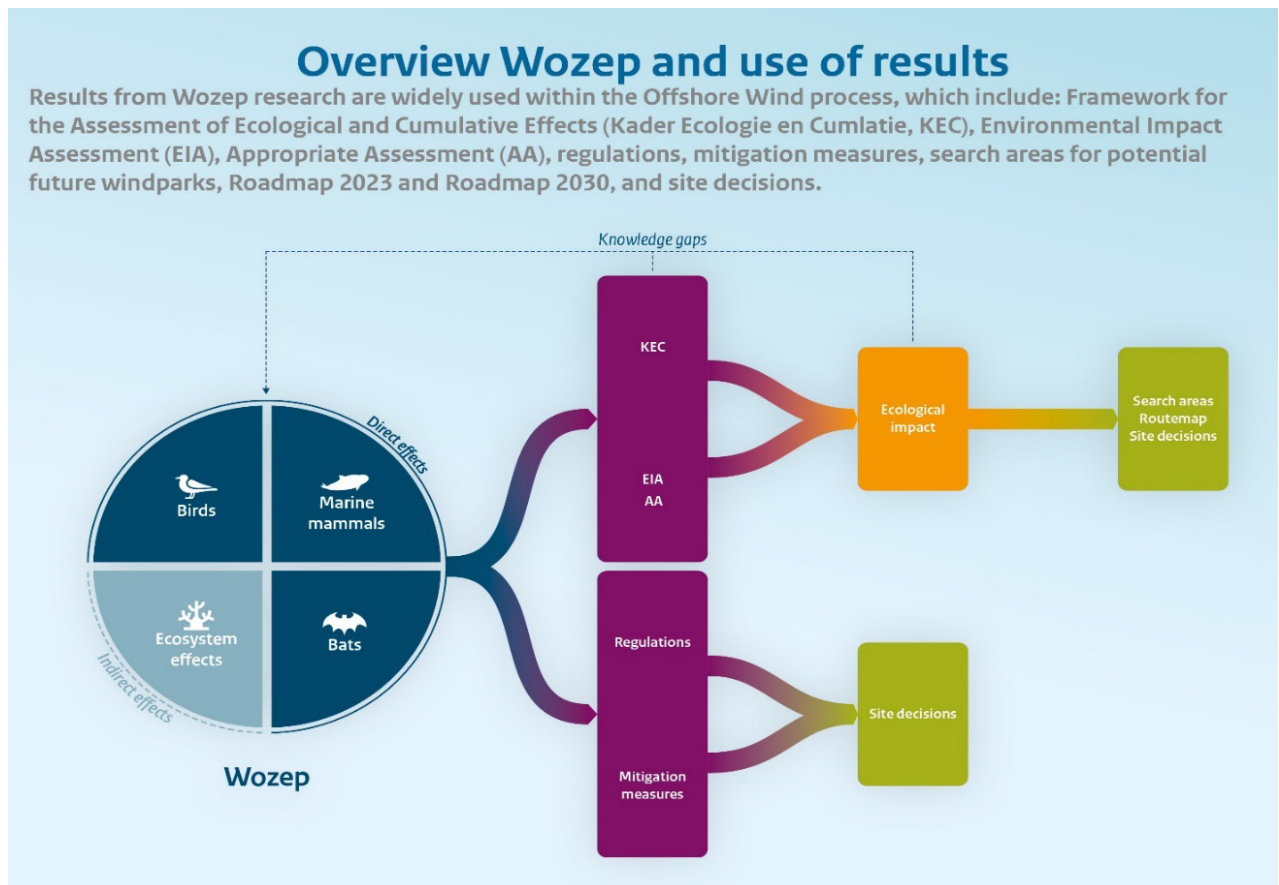
In 2016 heeft het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) (toen Economische Zaken) RWS de opdracht gegeven een geïntegreerd onderzoeksprogramma op te zetten om de kennisleemtes met betrekking tot de effecten van offshore windparken op het Noordzee-ecosysteem te verkleinen. Dit is de start geweest van het Windenergie op zee ecologisch programma (Wozep). Wozep is op advies van RWS opgezet als generiek programma, omdat bleek dat de ontbrekende kennis niet beperkt was tot enkel specifieke windparken, maar de gehele breedte van offshore windparken betrof. Bovendien kan een centraal onderzoeksprogramma efficiënter worden beheerd. De eerste doorlooptijd van Wozep (2016-2023) is afgerond. Vanaf 2024 zal Wozep tot 2030 als eigenstandig deelprogramma verder lopen naast MONS (Monitoring en Onderzoek Natuurherstel en Soortbescherming), waarbij Wozep zich richt op de vraagstukken omtrent windenergie op zee binnen de energietransitie.

Wozep doet onderzoek naar de ecologische effecten van windparken op zee op wettelijk beschermde soorten en naar de mogelijke effecten op het ecosysteem van grote oppervlaktes windparken op zee. Het programma richt zich voornamelijk op beschermde soorten en habitats, conform de Omgevingswet, maar ook op het onderliggende voedselweb. Voor de uitwerking hiervan richt Wozep zich op de volgende thema's:

- Vogels (aanvaringsrisico's en habitatverlies);
 - Verdeeld in 'Kust- en Zeevogels' en 'Trekvogels'
- Vleermuizen (aanvaringsrisico's en orgaanschade door dalende luchtdruk (barotrauma));
- Zeezoogdieren (onderwatergeluid: aanlegfase en operationele fase);
- Ecosysteem
 - Verdeeld in 'Ecosysteemmodellering', 'Basis van het voedselweb', 'Benthos', 'Vissen' en 'elektromagnetische velden';

Wozep benadert de betrokken beleidsmedewerkers en stakeholders actief; met de verworven kennis en vanuit de juiste feitenbasis ondersteunt het programma hen in keuzes met betrekking tot windenergie op zee, nu en in de toekomst. Zo worden de onderzoeksresultaten rechtstreeks gebruikt in het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC). Met het KEC wordt het cumulatieve effect van de mogelijke locaties voor windparken samen met de bestaande én al geplande parken (een routekaart) op de soorten met een beschermde status in het kader van de natuurwetgeving als onderdeel van de Omgevingswet getest. Daarnaast wordt Wozep kennis ingezet bij de totstandkoming van de

kavelbesluiten, Milieu Effect Rapportages (MER), Passende Beoordelingen en keuzes omtrent de zoekgebieden ten behoeve van de ruimtelijke planning op de Noordzee (Programma Noordzee, Partiele Herziening).



Doelstelling WOZEP

Wozeep heeft de volgende doelen:

- Verminderen van de onzekerheid rond de aannames en kennisleemtes van KEC, Milieu Effect Rapportages en Passende Beoordelingen.
- Verminderen van de onzekerheid rond de aannames en ontbrekende kennis betreffende langetermijneffecten bij de opschaling van offshore windenergie (ten behoeve van toekomstige routekaarten voor de inzet van offshore windenergie).
- Verkrijgen van kennis ten behoeve van mitigerende maatregelen.

Meer achtergrondinformatie over Wozeep en de voltooide onderzoeksrapporten zijn gepubliceerd op het Noordzeeloket: <https://www.noordzeeloket.nl/wozeep>

1.3 MONS en Wozeep in relatie tot andere onderzoeksprogramma's

Om beleidsontwikkeling voor bescherming, herstel en duurzaam gebruik van de Noordzee te onderbouwen, wordt in verschillende monitoring- en onderzoeksprogramma's van de rijksoverheid kennis ontwikkeld. Denk aan het programma Waterstaatkundige Toestand des Lands (MWTL) van het ministerie van I&W, de Wettelijke OnderzoeksTaken van het ministerie van LNV (WOT), de beleidsondersteunende kennisprogrammering van I&W en LNV (BOA en BO), en onderzoek en advies in het kader van OSPAR, ICES, Kaderrichtlijn Mariene Strategie en andere Europese richtlijnen. Daarnaast zijn er Europese kennisprogramma's (o.a. Horizon Europe) en nationale kennisprogramma's (via NWO en TKI) waarbij het Rijk probeert deze zo goed mogelijk te laten aansluiten bij de kennisbehoeften vanuit het Noordzeebeleid.

Al deze verschillende programma's leveren data en kennis die geanalyseerd worden ter beantwoording van kennisvragen over de Noordzee. Bijvoorbeeld voor het bepalen van de ecologische impact van menselijke activiteiten. Met dit netwerk voert het Rijk effectanalyses uit, bepaalt het beleidsdoelstellingen en legt het maatregelenprogramma's vast in beleids- en

beheerplannen. MONS en Wozep zijn onderdeel van dit netwerk van data-inwinning en kennisontwikkeling op de Noordzee en stemmen hun programmering zo goed mogelijk af op deze bestaande en toekomstige kennisprogramma's. Het doel daarbij is om meerwaarde te creëren voor de eigen programmering en om MONS en Wozep kennis en kennisleemtes te integreren in een breder perspectief. In voorkomende gevallen participeren zij ook in de totstandkoming van de uitvragen voor deze kennisprogramma's (vb. NWO en TKI) en/of cofinancieren zij het onderzoek. Het MONS-programma is zodanig ingericht dat het aansluit bij en toegevoegde waarde levert op lopende en toekomstige onderzoeksprogramma's.

De primaire doelgroep van het MONS-programma is het NZO. De kennisvragen volgend uit de NZA-afspraken zijn leidend voor de verdere ontwikkeling van het programma. Daarnaast zijn de resultaten van het programma breder te gebruiken, zoals bij de uitvoering en implementatie van het Kaderrichtlijn Marien (KRM) programma, bij de voorbereiding en uitvoering van het Programma Noordzee 2022-2027 (en daaropvolgende programma's), de implementatie van Natura2000 en het uitvoeren van moties van de Tweede Kamer.

1.4 Leeswijzer onderzoeksthema's

Per onderzoeksthema zijn telkens de volgende paragrafen opgenomen:

1. Algemene achtergrond
2. Activiteiten 2025
3. Voortgang lopende onderzoeken
4. Afgeronde onderzoeken

Bij de 'voortgang' en 'afgeronde onderzoeken' is de terugmelding per onderzoek onderverdeeld naar trekkerschap, i.e. MONS of Wozep. Bij sommige onderzoeken werken MONS en Wozep samen.

Onderzoeken die vòòr 2025 zijn afgerond zijn niet opgenomen in deze rapportage over 2025.

2 Onderzoeksthema 'Basis van het Voedselweb'

2.1 Algemene achtergrond

Primaire productie -het vastleggen van anorganische nutriënten in levende materie door algen- vormt de basis van het mariene voedselweb en ligt daarmee ten grondslag aan de draagkracht van het ecosysteem Noordzee. Primaire productie in kustzeeën wordt bepaald door de beschikbaarheid van zonlicht en nutriënten zoals koolstof (C), stikstof (N), fosfor (P) en silicium (Si). De hydrodynamische condities en de samenstelling van, en dynamiek in, het fytoplankton oefenen hier een sterke invloed op uit. In een ondiepe zee als de Noordzee heeft het bodemecosysteem ook veel invloed op de nutriënten dynamiek, het fytoplankton en dus de primaire productie. Gedegen kennis van de draagkracht van de Noordzee vergt dus in eerste plaats een goed inzicht in deze basis van het voedselweb, met name de fysische condities, de nutriëntencycli, de rol van het bodemecosysteem en de primaire productie.

Het zoöplankton in de Noordzee bestaat vooral uit kleine copepoden (tot ca. 3 mm), kwalachtigen en larven van bodemdieren. Het functioneren van zoöplankton is van doorslaggevend belang voor de doorgifte van de primaire productie (fytoplankton) naar de hogere trofische niveaus in de waterkolom, met name (kleine) vis. Daarnaast zijn er ook diverse soorten bodemdieren die zoöplankton eten. Het zoöplankton is als groep dan ook een belangrijke schakel in het Noordzee ecosysteem.

Binnen dit thema zal MONS monitoring opstarten van de primaire productie op de Noordzee en de monitoring van zoöplankton. Mede omdat deze twee schakels in de voedselketen niet of nauwelijks worden gemonitord op (het Nederlands deel van) de Noordzee binnen de lopende monitoring programma's. Deze monitoring wordt medegefinancierd vanuit Wozep, aangezien deze data ook van groot belang zijn voor het onderzoek naar de ecologische effecten van windenergie op zee. Daarnaast zal MONS via PhD onderzoek een impuls geven aan het fundamentele begrip van belangrijke processen en veranderingen, mede als gevolg van menselijk gebruik en klimaatverandering, binnen het pelagische voedselweb en de koppeling tussen het pelagische en benthische voedselweb.

De onderzoeken binnen het thema Basis van het Voedselweb dragen voornamelijk bij aan de KRM descriptor D1 Biodiversiteit en D4 Voedselwebben. Zo leveren de monitoring primaire productie, het monitoringsonderzoek zoöplankton en de PhD onderzoeken waardevolle data op over primaire productie, plankton abundantie en plankton diversiteit die een onderdeel vormen van de KRM descriptor D1C6 Pelagische habitats, D4C1 Diversiteit van trofische gilden, D4C2 Evenwicht tussen trofische gilden, en D4C4 Productiviteit van trofische gilden. De onderzoeken kunnen ook bijdragen aan de ontwikkeling van bestaande of nieuwe indicatoren. Zo levert de toepassing van de Plankton Imager in het monitoringsonderzoek zoöplankton belangrijke inzichten op voor de ontwikkeling van een nieuwe plankton indicator onder D1 of D4 op basis van deze techniek. Het PhD onderzoek biedt eveneens nieuwe inzichten over de voedselweb structuren in de Noordzee en draagt daarmee bij aan de ontwikkeling van bestaande of nieuwe D4 Voedselwebben indicatoren. Indirect kunnen bepaalde onderzoeken relevant zijn voor de descriptor D5 Eutrofiëring; D7C1 Omvang permanente verandering hydrografie; en D7C2 Aangetaste habitats, permanente verandering Hydrografie.

2.2 Activiteiten 2025

Binnen Wozep is er gewerkt aan een eerste onderzoeksopzet t.b.v. de hydrodynamische veranderingen in windparken voor abiotiek. Hierbij is wel bekeken of ook de metingen voor plankton meegenomen kunnen worden. De metingen van hydrodynamische veranderingen in windparken heeft in 2025 een eerste veldwerkcampagne gehad bij en in het Gemini windpark.

MONS en Wozep leveren doorlopend een inhoudelijke bijdrage aan het Digitale Ecologische Metingen (DEM) Noordzee project dat RWS CIV uitvoert in opdracht van het ministerie van LNVN. MONS en Wozep zijn de (inhoudelijke) vraagstellers van DEM en participeren ook in de stuurgroep. Vanuit DEM zullen de komende jaren automatische meetboeien worden gerealiseerd op de Noordzee die veel data zullen verzamelen, continu in de tijd en gevarieerd over de diepte, in relatie tot de basis van het voedselweb. Daarnaast besteedt DEM ook aandacht aan het ontwikkelen van digitale beeldtechnieken voor de monitoring van zeevogels en zeezoogdieren vanuit de vliegtuigen.

Tijdens de MONS/Wozep kennisdag in maart zijn de zoöplankton PhD onderzoeken en het monitoringsonderzoek zoöplankton gedetailleerd gepresenteerd. Eveneens zijn alle PhD onderzoeken en monitoringsprojecten (primaire productie en zoöplankton) geïntegreerd gepresenteerd in een poster.

In augustus 2025 is de eerste MONS PhD dag georganiseerd voor de PhD kandidaten die onderzoek doen naar de basis van het voedselweb. Deze dag was bedoeld ter bevordering van de samenwerking en integratie tussen de verschillende PhD projecten onderling enerzijds, en met ontwikkelingen binnen MONS of de bredere Noordzee onderzoek gemeenschap anderzijds. Het was een strikt inhoudelijke dag, met experts van verschillende instellingen, waarbij veel afstemming werd gevonden en input werd verzameld over de technische aspecten van het onderzoek. Het werd als zeer nuttig ervaren. Het streven is om een dergelijke dag jaarlijks te organiseren om de connecties tussen onderzoekers te versterken en mogelijkheden te creëren voor interdisciplinaire synergie.

De vier Basis Voedselweb PhD kandidaten presenteerden in september hun onderzoek aan de Programma Commissie MONS tijdens een bijeenkomst bij de Rijksrederij in Scheveningen. Hierbij kregen de leden van de PC MONS ook een rondleiding op RV Zirfaea en demonstreerden de PhD onderzoekers hun werkzaamheden tijdens de maandelijkse veldwerk tochten aan boord van het schip.

In november 2025 heeft de kick-off plaatsgevonden van het [NO-REGRETS](#) onderzoeksproject. Dit project komt voort uit de NWA-call Sea of Turbines waar MONS en Wozep in 2023 inhoudelijk aan hebben bijgedragen. Het onderzoek wordt uitgevoerd door een breed consortium o.l.v. het NIOZ, en waarin 12 PhD's en 4 postdocs onderzoek gaan doen aan diverse processen en effecten in relatie tot het effect van wind op zee op het Noordzee ecosysteem. Er zal hierbij integraal worden samengewerkt en afgestemd met de binnen MONS uit te voeren PhD trajecten. MONS en Wozep zijn cofinanciers van NO-REGRETS en hebben zitting in de Stuurgroep.

2.3 Voortgang

Voortgang lopende en gestarte onderzoeken.

MONS

Monitoring Primaire Productie (ID4/EA.0)

Uit het monitoringplan voor primaire productie en fytoplanktonsamenvesting (NIOZ en WMR, 2022) en uit het monitoringplan abiotiek (Deltares, 2022) is gebleken dat er behoefte is om de reguliere MWTL-monitoring aan te vullen met ferryboxmonitoring. Deze ferrybox wordt in een container op het dek van de Zirfaea geplaatst en kan autonoom en continu tijdens de MWTL-vaartritten diverse biotische en abiotische parameters monitoren. Deze vorm van monitoren leidt tot een aanzienlijke verbetering van de ruimtelijke resolutie van data betreffende primaire productie, fytoplankton samenvesting, zoöplankton samenvesting en diverse abiotische variabelen.

Voor realisatie van de ferrybox is in 2025 een uitvoerende partij gecontracteerd. Vervolgens is de ferrybox verder uitgewerkt met een definitieve keuze voor de sensoren en instrumenten in de ferrybox en ligt er nu een definitief ontwerp van de ferrybox. De installatie van de ferrybox op de Zirfaea staat gepland voor uiterlijk oktober 2026. Verder is in 2025 gewerkt aan de inrichting van het ICT-proces voor opslag en opwerking van ferryboxdata. Hiermee wordt de keten opgezet waarmee de data gestandaardiseerd wordt opgewerkt en beschikbaar komt voor onderzoek.

Omdat de permanente ferrybox in 2025 nog niet beschikbaar was, is een tijdelijke meetopstelling ingericht waarmee de dataverzameling op de Zirfaea het gehele jaar ononderbroken is doorgegaan. Tot de installatie van de permanente ferrybox blijft deze tijdelijke opstelling in gebruik, zodat ook in 2026 de data-inwinning niet onderbroken wordt.

De monitoring van de primaire productie, fytoplankton en zoöplankton via de Ferrybox draagt bij aan het KRM-criterium D1C6 Pelagische habitats en het KRM-Criterium D4C4 productiviteit van trofische gilden. Het onderzoek is de resultante van de afspraken zoals verwoord in de paragrafen 3.1, 3.4, 3.10, 3.11, 4.12, 5.6, 7.4 en 7.9 van het Noordzeeakkoord.

Monitoringsonderzoek Zoöplankton (ID14, 15 16/EP.0)

In 2025 is gestart met de tweede fase van het onderzoek naar de ontwikkeling van een geïntegreerde zoöplanktonmonitoring op de Noordzee. Dit onderzoek volgt op de eerste fase die liep van 2023 tot en met 2024, waarin onder meer de toepassing van innovatieve technieken werden verkend.

Door het gecombineerde gebruik van innovatieve en conventionele monstereethoden kon een zeer compleet en gedetailleerd beeld van de planktonsamenvesting worden verkregen. Naast de

veldstudie is een analyse uitgevoerd van bestaande zoöplanktondata, en is onderzocht hoe het in MONS uitgevoerde zoöplankton onderzoek en monitoring de vanuit OSPAR en KRM geïdentificeerde kennisleemten kan opvullen. [Het eindrapport van de eerste fase](#) is beschikbaar via de site van het NZO en [het Noordzeeloket](#).

Daarnaast is binnen dit onderzoek ook 40 keer per jaar zoöplankton bemonsterd bij de steiger van het NIOZ in het Marsdiep, waarvan een apart rapport beschikbaar is op [de site van het NZO](#) en [via het Noordzeeloket](#) over het eerste jaar van deze monitoring.

Ten slotte is in de zomer 2024 op de RV Tridens van de Rijksrederij een Plankton Imager geïnstalleerd waarmee tijdens alle WOT visserij surveys van LVVN gegevens over zoöplankton worden verzameld, met een grote ruimtelijke dekking.

In 2025 zijn, naast de Plankton Imager, ook meetapparatuur op RV Tridens geïnstalleerd die zoutgehalte en temperatuur meten om de zoöplankton data te kunnen relateren aan omgevingsvariabelen.

De zoöplankton bemonstering tijdens de WOT visserij en de hoogfrequente Marsdiepbemonstering zijn met ingang van de tweede fase in 2025 voor twee jaar voortgezet, met een mogelijkheid tot nog eens twee jaar verlenging.

Deze monitoring is samen met de monitoring van zoöplankton m.b.v. de ferrybox (zie ID4 hierboven) inmiddels zeer van belang in het kader van de Mariene Strategie. Dit zal aangekondigd worden in de Mariene Strategie Deel 2.

Drie PhD's Zoöplankton (ID 17 en 18)

In 2024 zijn drie PhD kandidaten gestart aan het NIOZ met hun onderzoek naar verschillende aspecten van de zoöplankton gemeenschap in de Noordzee, mede begeleid door onderzoekers van WMR. Het eerste PhD onderzoek is gericht op de relatie tussen zoöplankton en zijn predatoren. De tweede PhD kandidaat onderzoekt de rol van meroplankton in de zoöplankton gemeenschap in de Noordzee en hoe en waarom deze planktongroep toeneemt ten opzichte van het holoplankton. Tot het meroplankton behoren soorten die slechts een deel van hun levenscyclus doorbrengen als zoöplankton zoals larven van bodemdieren. Het derde PhD onderzoek focust op de lange termijn veranderingen in de zoöplankton gemeenschap op de Noordzee en de oorzaken daarvan.

Voor deze onderzoekers stond 2025 in het teken van het opstellen van hun gedetailleerde onderzoeksplannen, hun eerste jaarrapportages en het verzamelen van de eerste data. Twee van deze PhD kandidaten hebben het afgelopen jaar dan ook veel tijd doorgebracht aan boord van de Zirfaea, één van de schepen van de Rijksrederij, om op de Noordzee monsters te verzamelen en metingen te doen. Er zijn nauwe samenwerkingen ontstaan tussen de onderzoekers om hun werk zoveel mogelijk op elkaar aan te sluiten, en elk van hen heeft bij één of meerdere gelegenheden haar onderzoek naar buiten gepresenteerd. De PhD onderzoekers zullen ook veel gebruik maken van de data die zijn en worden gegenereerd in het kader van de monitoring primaire productie, i.e. de Ferry Box (ID4), en de monitoring zoöplankton (ID 14,15,16).

Vier PhD's Basis Voedselweb (ID 1, 2, 3 en 8a):

In 2025 zijn vier PhD kandidaten gestart met hun onderzoek naar verschillende onderdelen van de basis van het Noordzee voedselweb. PhD onderzoek 1 is gericht op de dynamiek van slib en nutriënten in de waterkolom als gevolg van natuurlijke en menselijke factoren. PhD onderzoek 2 betreft proces onderzoek naar de rol van diverse typen Noordzee bodems i.r.t. de beschikbaarheid van nutriënten voor primaire productie. Beide PhD kandidaten zijn bij het NIOZ aangesteld. Het derde PhD onderzoek focust op de dynamiek in de fytoplankton gemeenschap en de primaire productie in relatie tot de beschikbaarheid van nutriënten en vertroebeling, en wordt uitgevoerd aan de Universiteit van Amsterdam in samenwerking met Deltares. De laatste PhD kandidaat, aangesteld bij NIOZ, zal de doorgifte van het fytoplankton richting het zoöplankton onderzoeken.

Voor deze onderzoekers stond 2025 in het teken van het opstellen van hun gedetailleerde onderzoeksplan en het verzamelen van de eerste data. De PhD kandidaten hebben het afgelopen jaar dan ook veel tijd doorgebracht aan boord van de Zirfaea, één van de schepen van de Rijksrederij, om op de Noordzee monsters te verzamelen en metingen te doen. Er zijn nauwe samenwerkingen ontstaan tussen de onderzoekers om hun werk zoveel mogelijk op elkaar aan te sluiten, en elk van hen heeft bij één of meerdere gelegenheden haar onderzoek naar buiten gepresenteerd. De PhD onderzoekers zullen ook veel gebruik maken van de data die zijn en worden gegenereerd in het kader

van de monitoring primaire productie, i.e. de Ferry Box (ID4), en/of de monitoring zoöplankton (ID 14,15,16).

Effecten medegebruik Windmolenparken op basis voedselweb (ID8b)

In 2025 is gewerkt aan een eerste opzet voor een onderzoek naar de effecten van medegebruik van windmolenparken. Hierbij ligt de focus op de effecten van maricultuur (met name zeewierkweek en mosselteelt) in windmolenparken op de basis van het voedselweb. Vanwege hoge kosten die gepaard gaan met het verzamelen van veld data en de kleinschaligheid van lopende maricultuur initiatieven, is besloten om aan de hand van experimenteel onderzoek de omstandigheden in de Noordzee na te bootsen en daar de effecten van maricultuur te onderzoeken. De aanbesteding van dit onderzoek is gepland voor 2026.

Wozep

Hydrodynamische veranderingen in en door windparken (EA.1)

Voor het verbeteren van de validatie en kalibratie van de Deltares ecosysteemmodellen is er velddata nodig van de verandering in turbulentie en stratificatie door windparken. Hiervoor is een veldproject opgezet om dit binnen en buiten windparken, zowel op schaal van een turbine en op windpark schaal, te gaan meten. Tussen eind juli en september 2025 zijn er vier frames met lijnen en boeien geplaatst vlakbij en in windpark Gemini. Daarnaast zijn er ook varende metingen uitgevoerd in augustus. Deze metingen geven inzicht in de veranderingen in hydrodynamiek die optreden achter de turbines en kunnen daarmee gebruikt worden voor het doorontwikkelen en valideren van de Deltares modellentrein (EE.2). De sensoren hebben onder andere de stroming, het zoutgehalte, de chlorofyl concentratie en de watertemperatuur gemeten. De frames hebben 6 tot 8 weken lang gemeten. Tijdens de varende metingen zijn dezelfde parameters gemeten, maar nu gedurende 13 uur (volledige getijslag) op verschillende transecten. Ook zijn hierbij verticale profielen gemeten, zodat er ook een vergelijking is met de sensoren aan de lijn bij de boeien.

In maart – mei 2026 wordt het tweede deel van het project ingezet, waarbij er gekeken zal worden naar de veranderingen in gelaagdheid in saliniteit in en rond windpark Hollandse Kust Zuid. Aan het einde van 2026 verwachten we resultaten te kunnen presenteren van beide onderzoeken. Het project wordt uitgevoerd door Waterproof B.V in samenwerking met de Rijksrederij.

Dit is de invulling van MONS ID-6.

NWO-NO-REGRETS (EE.6 bijdrage)

25 t/m 27 november jl. vond op Texel de kick-off meeting van het [NWA-ORC project NO-REGRETS](#) plaats. NO-REGRETS is een multidisciplinair onderzoeksprogramma van 5,5 jaar dat 7 Universiteiten, 5 onderzoeksinstellingen samen met belanghebbenden is opgezet om inzicht te krijgen in de ecologische en economische afwegingen van de opschaling van offshore windparken in het licht van klimaatverandering en in relatie tot de voortdurende voedsel- en natuurtransities in de Noordzee. Het project heeft sterke (ver)banden met Wozep en MONS.

De eerste dag was een inhoudelijke presentatie van de onderzoeksplannen en de onderzoekers (waaronder 12 young-researchers). Er wordt o.a. veldonderzoek gepland naar benthos, hydrodynamiek, vis, vogels en zeezoogdieren zowel in als buiten windparken, alsook modelonderzoek uitgevoerd. Daarnaast wordt gewerkt aan het voor belanghebbenden inzichtelijk maken van de consequenties van keuzes die gemaakt worden in beleid op de Noordzee.

Wozep en MONS zijn betrokken geweest bij de inhoudelijke samenstelling van het projectvoorstel dat eind 2024 gegund is door NWO. Daarnaast financieren Wozep en MONS specifieke onderzoeken binnen het project en nemen plaats in de inhoudelijke advies-/begeleidingscommissie. Door deelname in dit project wil Wozep/MONS zich verzekeren van de data afkomstig van dit project en een optimale aansluiting op haar eigen uitvoering verzekeren.

2.4 Afgeronde onderzoeken

In 2025 zijn binnen dit thema geen MONS onderzoeken afgerond. Er zijn wel een aantal tussenrapportages vanuit het PhD onderzoek verschenen. Er is echter voor gekozen om deze vanwege de aard van de rapportage niet voor te leggen aan de PC MONS. Ze zijn wel opvraagbaar voor NZO leden.

3 Onderzoeksthema 'Benthos en benthische habitats'

3.1 Algemene achtergrond

De bodem van de Nederlandse Noordzee kenmerkt zich door zandgolven, zandbanken en geulen bedekt met zand en slib. Lokaal komen er ook grindbanken en gebieden met keien voor, als aandelen aan de laatste ijstijd. Op de bodem van de Noordzee leven naast vissen veel verschillende bodemdieren, het *benthos* genaamd, waaronder zeesterren, wormen, schelpdieren, slakken en kreeftachtigen. Bepaalde soorten benthos vormen biogene riffen.

Centrale vraag is hoe de transities de rol, functie en draagkracht van de bodem en het bodemleven in het ecosysteem van de Noordzee veranderen. Ten tweede is de vraag wat de effectiviteit van (al genomen) beschermende maatregelen is, en hoe toekomstige maatregelen geoptimaliseerd kunnen worden. De eerste vraag gaat voor een belangrijk deel over de rol van benthos in het voedselweb en de invloed op (a)biotische processen, met name de bodem/water uitwisseling, dat wordt behandeld in het onderdeel over de basis van het voedselweb (ID8a).

Dit hoofdstuk gaat specifiek over (de effecten op en het herstel van) de benthosgemeenschap.

De belangrijkste drukfactor voor het bodemleven is bodemberoering. Met het langjarig volgen van de ontwikkelingen van bodemdieren in (vergelijkbare) open en gesloten gebieden, wordt zicht gekregen op zowel de effecten van bodemberoering als de effectiviteit van uitsluiting hiervan.

Natuurversterking is een belangrijke pijler in het Noordzeeakkoord. Vraag is welke gebieden in de Noordzee het meest kansrijk zijn voor herstel van biogene riffen, en wat de huidige situatie is. In het NZA is expliciet opgenomen dat de aanwezigheid en verspreiding van kokerwormriffen onderzocht dienen te worden. Ook is er beleid voor het natuurinclusief bouwen van windparken. Dit zal worden geëvalueerd via deskstudie en eventueel gerichte monitoring.

3.2 Werkzaamheden 2025

Door Wozep is er in 2025 verder gewerkt aan de ontwikkeling van een bemonsteringsmethode voor hardsubstraat benthos in windmolenparken. Ook is er vervolg gegeven aan de uitvoering van de zachtsubstraatbenthos bemonstering in het wingebied IJmuiden Ver in samenwerking met het MWTL.

Ook is een pilot uitgevoerd op de Borkumse Stenen ten einde te komen tot een monitoringplan. Op de PCMONS van 1 april 2025 zijn de resultaten van deze studie gepresenteerd aan de PC MONS.

Het MONS team heeft deelgenomen en een bijdrage geleverd aan diverse discussies en workshops rond het herstel van biogene riffen en het natuurinclusief bouwen van windparken. De samenwerking met het programma Natuurversterking Noordzee is versterkt. Met name op het thema 'Natuurinclusief' bouwen liggen hier inhoudelijke relaties. Daarnaast heeft MONS via LVVN een bijdrage geleverd aan de evaluatie van de voorschriften t.b.v het natuurinclusief bouwen van windparken en haar plannen gepresenteerd in de Werkgroep Energie en Infrastructuur van het NZO. Ook is afgestemd met het Europe project [NiD4OCEAN](#).

3.3 Voortgang

Voortgang lopende en gestarte onderzoeken:

MONS

Effecten gesloten gebieden visserij op benthos (ID-49):

De MWTL-monitoring bleek niet in alle beschermde gebieden voldoende om de effectiviteit van gebiedssluiting te kunnen volgen. Daarom heeft MONS in 2023 een extra meting uitgevoerd in het Friese Front en de Centrale Oestergronden. Vanaf 2024 loopt deze monitoring mee als aanvulling op het MWTL. Hierna zijn nog bemonsteringen voorzien in 2027 en 2030.

De Borkumse Stenen is sinds 2022 beschermd onder de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM). In het Noordzeeakkoord (afspraken 4.40) is bovendien een gebiedsdekkend verbod op bodemberoerende visserij vastgelegd, dat naar verwachting in 2027 van kracht wordt. Om de effectiviteit van deze

gebiedsbescherming te kunnen meten, is in 2025 gestart met de uitvoering van een [monitoringprogramma](#).

In het voorjaar en de zomer van 2025 is de T0 uitgevoerd. In het voorjaar zijn op 38 locaties monsters genomen met een boxcorer om de benthische biodiversiteit en kwaliteitstoestand van de Brede Habitattypen (KRM) vast te leggen. In de zomer volgden videotransecten op 16 locaties op steenrijke plekken (Geogene riffen, HR Habitatype H1170) om de begroeiing van epifauna, zoals anemonen, sponzen en zacht koraal (dodemansduim), te monitoren. Tot slot is op 16 locaties onderzoek gedaan naar kokerwormvelden met videotransecten en Side-Scan Sonar om de omvang en ruimtelijke ontwikkeling van deze riffen in kaart te brengen.

De resultaten van deze nulmeting dienen als referentie voor de effectiviteitsmeting na de feitelijke sluiting van het gebied. De volgende volledige bemonstering (T1) voor de Borkumse Stenen staat gepland voor 2028. De verzamelde data worden uiteindelijk geëvalueerd in de overkoepelende rapportage over alle bodembeschermingsgebieden die MONS in 2029 oplevert.

De monitoring van de bodemgemeenschappen van de beschermde gebieden draagt bij aan KRM-criterium D6C5 Kwaliteit benthische habitats en komt voort uit de afspraken zoals verwoord in de paragrafen 3.4, 4.42, 6.2 en 7.9 van het Noordzeeakkoord.

Review/Projectmonitoring Natuurinclusief Bouwen (ID-51)

Als start van dit onderzoek is in 2025 een opdracht gegeven aan Witteveen & Bos om een evaluatie te doen van de gerealiseerde en geplande maatregelen in de windparken. Hierbij wordt ook een literatuur review uitgevoerd van wat bekend is over de ecologische waarden van offshore olie- en gasplatforms in de Noordzee. Dit rapport zal in april 2026 verschijnen.

Verder is er een discussie ontstaan over het zogenaamde 'spill-over' effect van kunstmatige riffen die zijn ontstaan bij de aanleg van windparken, offshore olie- en gasplatforms, wrakken, etc. Hierover is MONS in overleg met diverse partijen zoals het project 'Natuurvriendelijke ontmanteling van activa in de Noordzee', een gezamenlijk initiatief van EBN, Nexstep, Element NL, Natuur & Milieu, NedZero en Stichting de Noordzee. Ook is hierover contact met het Programma Natuurversterking Noordzee en het ministerie van LNV.

Na afronding van het W&B onderzoek zal MONS hiervoor een discussie organiseren.

ID55 Geschiktheidskaarten Biogene Riffen

Dit onderzoek c.q. product zal, zoals eerder afgestemd met de PC MONS, worden uitgevoerd in het kader van het inmiddels gehonoreerde NWO project NO-REGRETS, waar MONS en Wozep cofinancier van zijn. NO-REGRETS is gestart op 1 april 2025. Ook in andere kaders spelen discussies over de ontwikkeling van habitatkaarten voor benthos en biogene riffen, waaronder bij kavelbesluiten voor windparken. Deze habitatkaarten bouwen verder om de resultaten van MONS. UB-MONS probeert daar zo veel mogelijk mee af te stemmen en te bewaken dat het gewenste product wordt ontwikkeld.

Wozep

Zachtsubstraatbenthos bemonstering in IJmuiden Ver (EB.1)

Om inzicht te krijgen in de ontwikkeling van zachtsubstraatbenthos in (toekomstige) windgebieden is in 2024 gestart met een boxcore en bodemschaaf campagne in het toekomstige windgebied IJmuiden ver. Eerder onderzoek in PAWP heeft over de jaren heen niet veel verandering laten zien. Dit windpark bevindt zich echter in een, morfologisch, vrij dynamisch gebied van de Noordzee. Om meer te weten te komen over de zachtsubstraatbenthos ontwikkelingen in een rustiger gebied is er gekozen voor IJmuiden ver als onderzoeksgebied. In 2024 zijn zoals gepland de boxcore monsters genomen. In 2025 is deze campagne aangevuld met bodemschaafmonsters. De analyse van beide data-inwinning zal volgen in Q2 2026. Dit onderzoek is invulling van ID-46.

Doorontwikkeling hardsubstraat-bemonstering in windparken met de marine growth sampling tool (EB.4) (vanuit ID46)

Om een beter inzicht te krijgen in de ruimtelijke (NZ-brede) variatie van hardsubstraat benthos en ontwikkeling in de tijd, is het nodig gebleken in te zetten op de ontwikkeling van een tool die dit kan bemonsteren. Zo kan hopelijk de hardsubstraat aangroei van ongewervelde fauna in verschillende windparken op de turbinefunderingen worden bemonsterd en geanalyseerd. Deze kennis is o.a. nodig

voor de validatie en kalibratie van de ecosysteem brede modellen. Hierbij is vooral aandacht voor de filtratiecapaciteit.

In 2025 was een onderzoek voorzien om de hardsubstraat aangroei van meerdere windparken, turbines en dieptes op de Nederlandse EEZ te monitoren. Na een eerste test in 2023/2024 met de Marine Growth Sampling Tool (MGST) was er nu weer voorzien om deze tool, die aan een onderwaterrobot (ROV) kan worden gemonteerd, in te zetten. Na een succesvolle aanbesteding en voorbereiding is in oktober 2025 de uitvoering gedaan door WMR en Bluestream offshore op een schip van de Rijksrederij. Helaas is het door slechte weersomstandigheden en beperkte werkbaarheid niet gelukt om de turbines te benaderen met de ROV. Er werden dus geen monsters genomen van de aangroei op de turbinepalen. Deze uitvoering heeft desondanks ons veel geleerd over de inzet van schepen vlakbij de windturbines en de uitvoerbaarheid van een dergelijk project met de MGST. In 2026 wordt gekeken of en hoe er verder vervolg kan worden gegeven aan dit project.

3.4 Afgeronde onderzoeken

In 2025 is de rapportage betreffende de Pilot Borkumse Stenen opgeleverd en vastgesteld door het NZO. Deze rapportage heeft de basis gevormd voor de uiteindelijke monitoring van benthos in de Borkumse Stenen.

De monitoring van de bodemgemeenschappen van de beschermde gebieden draagt bij aan KRM-criterium D6C5 Kwaliteit benthische habitats en komt voort uit de afspraken zoals verwoord in de paragrafen 3.4, 4.42, 6.2 en 7.9 van het Noordzeeakkoord.

4 Onderzoeksthema 'Vis'

4.1 Algemene achtergrond

De rol van vis in de drie transities die in het Noordzeeakkoord worden beoogd is evident. Vissen zijn vrijwel overal in de Noordzee, van de ondiepe branding aan het strand tot de diepste delen voor de Noorse kust, en van de meest onverstoorde uithoek tot middenin de Rotterdamse haven. Vis is de belangrijkste voedselbron voor veel andere vissen, waaronder haaien en roggen, en het merendeel van de zeezoogdieren. Ook de overgrote meerderheid van de zeevogels is afhankelijk van vis als voedsel. Tenslotte zijn een aantal (groepen met) vissoorten zelf onderwerp van soortenbescherming: haaien, roggen en trekvissen. En uiteraard: zonder vis geen visserij. Een Noordzee-ecosysteem zonder vis is eenvoudigweg ondenkbaar, en de toestand van de visgemeenschap is direct indicatief voor de toestand van de Noordzee als geheel.

Er zijn drie kennisvragen geïdentificeerd rond het ecologisch functioneren van vis:

1. Waar zit welke vis, wanneer en waarom?
2. Welk gedrag vertoont vis, daar waar deze zich bevindt?
3. Hoe functioneert vis, in termen van dieet, groei, en populatie ontwikkeling?

Het overkoepelende doel van al het onderzoek rond draagkracht en functioneren van vis is het opleveren van de kennis die nodig is om te komen tot een gezonde en veerkrachtige visgemeenschap in een Noordzee waarin natuur, opwekking van duurzame windenergie en een rendabele voedselproductie samengaan. Een centraal onderdeel hierin wordt gevormd door een ruimtelijk expliciet model van de visgemeenschappen, dat zal worden uitgewerkt tot het benodigde detailniveau. Hiermee kan worden ingeschat wat de integrale effecten zijn van visserij, windmolenparken, gebiedssluitingen en autonome trends als klimaatverandering, op de natuur (functioneren van het ecosysteem, top-predatoren, etc.) en de visserij, en hoe deze effecten afhangen van genomen en te nemen maatregelen. Behalve modelontwikkeling wordt een aantal bemonsteringen en andere onderzoeken benoemd, die toeleverend zijn aan het visgemeenschapsmodel.

Alle drukfactoren die binnen MONS worden onderscheiden hebben een duidelijke relatie met vis. Visserij het meest direct, maar ook windenergie op zee en klimaatopwarming zijn uitermate relevant. De vragen rond visserij en windenergie op zee zijn gerelateerd, omdat de aanwezigheid van windenergie op zee de aanwezigheid van visserij met gesleepte tuigen in de praktijk uitsluit. De grootschalige uitrol van windenergie op zee leidt dus tot grote veranderingen in de verspreiding van de visserij en vis. MONS zal zich daarbij vooral richten op de rol van vis als schakel in het voedselweb en wat de mogelijke veranderingen hier voor invloed op hebben. Daarbij zijn de locaties waar de visserij wordt uitgesloten door het beleid vastgesteld (windparken en natuurgebieden), maar is onbekend waar de verplaatste visserijdruk toegepast gaat worden.

Natuurversterking en soortenbescherming van vis, zoals in het Noordzeeakkoord genoemd, richt zich met name op haaien en roggen en trekvissen. Deze groepen hebben al lang een belangrijke indicatorstatus in de natuurbescherming in Nederland. Haaien en roggen zijn zeer gevoelig voor additionele sterfte, omdat ze in tegenstelling tot andere vissoorten maar weinig nakomelingen produceren. Als viseters zijn ze ook gevoelig voor de abundantie van hun prooien. Trekvissen zijn bijzonder gevoelig voor versperringen op de route van zoet naar zout water en vice versa, die in Nederland doorgaans sterk gereguleerd, zijn maar hun verspreiding en belangrijkste habitats op de Noordzee zijn grotendeels onbekend.

Daarnaast zijn er zorgen over de rol van elektromagnetische velden. Haaien, roggen en trekvissen gebruiken (veranderingen in) zulke velden om prooien waar te nemen en zich te oriënteren en ook andere vissen zijn hier mogelijk gevoelig voor. Windturbines en kabels in en op de zeebodem genereren ook een elektromagnetisch veld, en het is mogelijk dat windturbines en kabels met deze functies interfereren. Er is met name over de infield kabels, de kabels tussen de turbines, weinig bekend en daarmee aandacht voor onderzoek door Wozep. Naast deze mogelijke effecten zijn er diverse kennisvragen over haaien, roggen en trekvissen, met name over hun ruimtelijk gedrag, levenscyclus, populatiestructuur en hun belangrijkste habitats.

4.2 Werkzaamheden 2025

Wozep is bezig geweest met de uitwerking van visie op vis vanuit het programma, waardoor de richting van Wozep binnen het vis werk duidelijker moet worden. Daarnaast is er intensieve betrokkenheid bij een aantal calls op het gebied van 'vis'.

Het haaien en roggen onderzoek is gepresenteerd door de inhoudelijke specialist van MONS op het congres van de European Elasmobranch Association (EEA) in Blijdorp.

NWA-voorstel ADAPT-FISH (meewerkovereenkomst)

Het voorstel ADAPT-FISH dat is ingediend in het kader van de Nationale Wetenschaps Agenda (NWA) call heeft tot doel meer kennis te vergaren over de effecten van met name de energie- en voedseltransitie op de Noordzee, alsook de effecten van klimaatverandering op de visserijsector en manieren te vinden hoe visserij zich hierop kan aanpassen. De NWA-call die geleid heeft tot dit voorstel is opgezet door LVVN en zij is daarmee ook de belangrijkste stakeholder. MONS heeft niet alleen interesse in de uitkomsten, maar ook belang bij een gedragen invulling van haar eigen lopende onderzoek. Dit voorstel omvat zowel ecologisch, alsook socio-economisch onderzoek. Binnen MONS vindt op dit moment ecologisch (ID 20+30) en socio-economisch werk (ID 28/29) plaats. Het NWA-voorstel zou een zeer mooie voortzetting en uitbreiding zijn van deze MONS-projecten. Het voorstel is 28 januari 2026 ingediend en wordt in Q2 beoordeeld bij NWO.

4.3 Voortgang

Voortgang lopende en gestarte onderzoeken.

MONS

Effecten transities op visgemeenschap (ID 20) en Effecten displacement visserij op commerciële vis (ID 30)

Eind 2024 is een combinatie van 2 vis-modeller onderzoeken aanbesteed. Begin 2025 is met de uitvoering gestart door WMR. Er is in 2025 gewerkt in verschillende sporen die ieder hieronder kort besproken worden:

- Review van vismodellen. Hieruit is vastgesteld dat het [FEISTY model](#) het meest geschikt is om Noordzee-brede effecten van veranderende productiviteit, klimaat en verandering in visserij op verschillende vissoorten te modelleren. Met dit model wordt voor zowel ID20 als ID 30 verder gewerkt en zal op termijn o.a. inzicht kunnen geven in de veranderende kwaliteit van leefgebieden voor visetende vogels, zeezoogdieren en roofvissen (D1C5), pelagische habitats (D1C6). Het oorspronkelijke model is vertaald voor gebruik in een ander platform om het beter inzichtelijk te maken en aan te kunnen passen aan de doelen van dit project (het oorspronkelijke model was niet aanpasbaar). Het model is inmiddels werkend en volledig aanpasbaar, zodat het komende tijd toegepast kan worden.
- Vertaling van LTL-model naar planktivore vis. De uitvoer van LTL-modellen (Lower-Trophic Level modellen zoals DCSM van Deltares gebruikt in Wozep) heeft over het algemeen een hoge ruimtelijke resolutie, en de effecten van offshore windparken zijn vaak lokaal. We willen begrijpen in hoeverre deze lokale variatie een belangrijke bepalende factor is voor de dynamiek van de vissoorten die door deze offshore windparkeffecten worden beïnvloed, en in hoeverre de ruimtelijke uitvoer kan worden gemiddeld zonder belangrijke patronen in de dynamiek van pelagische vissen te verliezen. Proefruns met een bestaand model werden uitgevoerd voor verschillende temperatuur- en voedselbeschikbaarheidsscenario's in relatie tot literatuur over haring in de Noordzee. Dit om inzicht te krijgen in de dynamiek en mogelijke vervolgstappen in parameterisering en code om het model verder te ontwikkelen zodat het toepasbaar is in de Noordzee. Dit model is specifiek gericht op het ontwaren van de effecten op vis van verandering in hydrografie door windparken (D7C2) op een grote ruimtelijke schaal.
- Visserij van platvis en gesloten gebieden. Dit onderzoek richt zich op de vraag of er nog genoeg vis overblijft om te vangen als er gesloten gebieden ingesteld worden en hoe de populatieabundantie van de vissen verdeeld raakt (D1C2). Er is een op grootte- en leeftijd-gestructureerd model ontwikkeld voor schol (*Pleuronectes platessa*). Dit model is vergelijkbaar met de modellen die ICES gebruikt om referentiepunten te bepalen voor beheerde soorten (bijv. Fmsy, Bpa). Er is aan dit model de functionaliteit toegevoegd om een deel van het totale gebied af te sluiten voor de visserij. Dit model is gebruikt om te onderzoeken hoe dergelijke sluitingen de visserijopbrengst en de vangst per eenheid inspanning beïnvloeden, onder verschillende aannames over de herverdeling van de visserij en de vismigratie tussen de open en gesloten gebieden. In een volgende stap zal een

realistischer beheerkader geïmplementeerd worden, gebaseerd op quotabepaling en visserij-inspanning op basis van visdichtheid en grootteverdeling. Deze gegevens zullen we verkrijgen van WSER en hun MONS-project over visserijgedrag (ID 28/29).

- **Bodemvisserij en bescherming van benthos.** Er is een eenvoudig model ontwikkeld van een visser, een vispopulatie en vier benthos-groepen, die verschillen in eetbaarheid voor vissen en gevoeligheid voor bodemvisserij. Dit model wordt gebruikt om de afweging tussen visvangst en de abundantie van gevoelige benthossoorten te bestuderen, en om te onderzoeken hoe deze afweging verandert wanneer een beschermd gebied instellen waar bodemvisserij niet is toegestaan. Dit model onderzoekt daarmee de effecten van displacement van visserij op de kwaliteit van de leefomgeving (benthos) voor (schelpdier-etende) vogels, vissen (D1C5) en onderzoekt daarmee ook de effectiviteit van gesloten gebieden voor bodemleven. Wanneer mogelijk zullen resultaten van ID 142 met dit model vergeleken worden.

Het contract duurt 3.5 jaar (tot halverwege 2028).

Monitoring Pelagische Vis (ID-23/EV.0)

In januari en juni 2024 is de monitoring pelagische vis gestart. In januari is in een brede strook langs de kust een zoöplankton survey uitgevoerd met de R/V Tridens samen met de zoöplankton monitoring. Hierover is eind 2024 gerapporteerd aan het NZO. In 2025 is de voortzetting van deze monitoring gestart voor de aankomende 4 jaar. Deze monitoring wordt twee keer per jaar (winter en zomer) uitgevoerd. Hierbij wordt het Rijksrederij schip Isis gebruikt dat voor deze monitoring is aangepast. Eind 2025 is een tussenrapportage en het Cruise-report aangeleverd.

Daarnaast zijn in 2025 [de resultaten van het pilot onderzoek met Wideband Autonomous Receivers gepubliceerd \(zogenaamde WBAT's\)](#). De resultaten van dit onderzoek laten zien dat de variatie in pelagisch vis op één locatie sterk kan variëren in de tijd. Het UB MONS gaat verkennen of een uitbreiding van monitoring met WBAT's mogelijk is. Vooral snog is daar geen financiering voor.

Afhankelijk van de dekking in ruimte en tijd van dit onderzoek kan dit belangrijk zijn voor de KRM o.a. in relatie tot de beoordeling van de milieutoestand van visbestanden (D1 Vissen/D3 Commercieel geëxploiteerde vissen, schaal- en schelpdieren), en zeker ook in relatie tot milieudoel 1.7: het inzichtelijk maken of voedselbeschikbaarheid beperkend is voor kwetsbare vogelsoorten.

Impact Ruimtelijke Beperkingen op de Nederlandse Visserij (ID-28/-29)

In het afgelopen jaar is de technische en methodologische basis van het displacement model stevig neergezet. De focus lag op de integratie van datastromen en het vertalen van kwalitatieve visserij-expertise naar kwantitatieve rekenregels. Hiermee is de randvoorwaarde gecreëerd om de effecten van gebiedssluitingen op de Nederlandse kottervloot integraal door te rekenen.

Data-integratie en Databaseontwikkeling:

Er is een database opgeleverd waarin gedetailleerde visserijdata op grid-niveau (3x4 km) zijn samengebracht. Deze database koppelt VMS-locatiegegevens en logboekdata aan economische parameters (kosten en baten per visreis) en biologische surveys voor de periode 2018-2023. Dankzij deze koppeling kan nu voor elke locatie worden bepaald welke visserijtechnieken (metiers) er worden ingezet en wat de werkelijke economische waarde van die plek is voor de individuele vlootgroepen. Om de economische realiteit van de visserij beter te vangen, zijn aanvullende datasets over het brandstofverbruik per vistrip en de lokale dichtheid van visbestanden aan de database toegevoegd. Deze gegevens zijn essentieel om te kunnen voorspellen of de extra brandstofkosten voor het omvaren naar verder gelegen gronden nog wel opwegen tegen de verwachte opbrengst.

Kwalitatieve Analyse van Vissersgedrag:

Op basis van observatierizen en diepgaande interviews met schippers is gewerkt aan de vertaling van menselijk handelen naar modelparameters. Er zijn kwalitatieve besismodellen ontwikkeld voor de belangrijkste sectoren: boomkor, garnalenvisserij, twinrig en flyshoot. Hieruit is vastgesteld welke factoren (zoals vangstverwachting, stoomtijd en historische rechten) doorslaggevend zijn voor de locatiekeuze van vissers wanneer zij worden geconfronteerd met ruimtelijke beperkingen.

Implementatie DISPLACE-model op hoofdlijnen:

Het DISPLACE-model is inmiddels op hoofdlijnen geïmplementeerd en gevalideerd voor de Nederlandse vloot. Hoewel de vloot is geclassificeerd op basis van 39 verschillende visserijtypen (metiers), zijn deze voor de feitelijke DISPLACE-simulaties samengevoegd tot 14 robuuste groepen

om voldoende data-observaties per groep te waarborgen. Voor de modellering van de visstand en de ruimtelijke verspreiding van visbestanden is een selectie gemaakt van 15 vissoorten. Deze selectie is zo samengesteld dat voor elk individueel metier minimaal 80% van de aanvoerwaarde wordt gedekt, wat cumulatief neerkomt op 97% van de totale economische waarde van de Nederlandse vloot. De eerste technische tests laten zien dat het model hiermee een zeer representatief beeld geeft van de effecten van gebiedssluitingen.

Dit project komt voort uit de paragrafen 3.4, 4.12, 4.42, 6.2 van het Noordzee-Akkoord en levert een bijdrage aan de KRM-criteria C5 Kwaliteit leefgebied (vogels, zeezoogdieren, vissen) en D1C2 Populatieabundantie (vissen). Ook levert het onderzoek een bijdrage aan de evaluatie van KRM-milieudoel 1.14: het realiseren van populatiegroei, of in ieder geval behoud, van (kwetsbare) commerciële en niet-commerciële vissoorten.

Ruimtelijke analyse, voedsel生态学 en populatiedynamiek Haaien/Roggen/Trekvisen (ID-39, -41, -42)

In 2025 is het ruimtelijk onderzoek gestart waarbij haaien roggen en trekvisen worden voorzien van akoestische zenders en/of pop-up satelliet tags. Hiervoor zal in het voorjaar van 2026 een netwerk van ongeveer 60 akoestische ontvangers geïnstalleerd worden op de Noordzee. Hiermee kunnen migratiepatronen van gezenderde haaien, roggen en trekvisen op de Noordzee worden geanalyseerd. In dit onderzoek worden geen trekvisen voorzien van zenders, maar gezenderde trekvisen afkomstig uit andere telemetrie onderzoeken worden door het netwerk van ontvangers wel in kaart gebracht.

Verder zal er aandacht besteed worden aan habitatvoorkeuren en tolerantie door middel van experimenten uitgevoerd binnen de experimentele faciliteiten van WMR. Door middel van het modelleren van habitatgebruik in relatie tot omgevingsvariabelen wordt ook gekeken naar invloed van huidige en toekomstige drukfactoren. Ook zal worden gekeken naar de voedsel生态学 van diverse haaien en roggen door middel van maaginhoud analyses, genetisch onderzoek (metabarcoding) van de maaginhoud en het gebruik van stabiele isotopen analyse. Het veldwerk hiervoor zal in het voorjaar en tijdens de zomer van 2026 plaatsvinden. Eind 2025 is een voortgangsrapportage opgeleverd.

Het onderzoek levert een bijdrage aan beoordeling van de milieutoestand van KRM-criterium D1C5 Kwaliteit leefgebied (voor vissen). Ook is het bruikbaar voor de evaluatie van milieudoel 1.13: het inzichtelijk krijgen van verspreiding, habitatgebruik en populatieabundantie van haaien en roggen en milieudoel 1.14: het realiseren van populatiegroei, of in ieder geval behoud, van (kwetsbare) commerciële en niet-commerciële vissoorten.

Effecten gebiedssluiting op visgemeenschap (ID-142)

Voor het opstellen van een onderzoeksplan om de effecten van gebiedssluitingen voor visserij op de visgemeenschap te onderzoeken is in 2025 een adviesrapport verschenen. In dit rapport werd o.a. aanbevolen om het zogenaamde DeepVision systeem in combinatie met een Otter Trawl te gebruiken voor deze monitoring. Dit rapport is vastgesteld in het NZO en zal binnen kort op de NZO site verschijnen.

Daarna zijn in dit kader zijn diverse gesprekken gevoerd met de PCMONS, het NZO en specialisten van WMR in 2025 en is afgesproken om eerst een pilot te doen. In Q1 2026 zal hiervoor de aanbesteding worden gedaan en de opdracht opgestart om een pilot onderzoek uit te voeren.

Het doel van het toegepaste onderzoek is om wetenschappelijk te onderzoeken of het Deep Vision systeem ook goed functioneert bij monitoring in de zuidelijke Noordzee en om te onderzoeken of er nog praktische aanpassingen nodig zijn voor een betere performance.

Het tweede doel is om wetenschappelijk te onderzoeken of een Baited Remote Underwater Video (BRUV)-systeem kan worden ingezet bij monitoring van demersale vis (bodemvis) in de meer troebele delen van de zuidelijke Noordzee. Een BRUV is een monitorings methode waarbij op een niet invasieve of destructieve manier mariene biodiversiteit bemonsterd kan worden. Het is een methode die ook gebruikt kan worden in beschermde gebieden voor vismonitoring. BRUVs geven bovendien inzicht in de relatie tussen habitat en het voorkomen van soorten. Samen met andere monitoringstechnieken geven BRUVs inzicht in de lokale mariene fauna.

De resultaten dragen ook bij aan de verdere ontwikkeling en beoordeling van de volgende KRM

indicatoren: D1C5 Kwaliteit leefgebied (vogels, zeezoogdieren, vissen), D4C1 Diversiteit van trofische gilden, D4C2 Evenwicht tussen trofische gilden, D4C4 Productiviteit van trofische gilden.

Wozep

NWO-Elasmopower (financiële bijdrage)

Het Elasmopower-project is in 2020 gestart en richt zich op het vaststellen van dosis-effect relaties. In rapportage in 2025 is voor het eerst bevestigd, door middel van eDNA-sampling in zeewater, de actieve aanwezigheid van verschillende haaien- en roggensoorten binnen Nederlandse windparken. Dit geeft o.a. aan dat naast een bedreiging voor Elasmobranchen door EMV, windparken ook habitat kunnen bieden. Verder blijkt dat de aanwezigheid van *Mustelus asterias* op onderzeese stroomkabels correspondeert met uit literatuur bekende migratiebewegingen. Er is in 2025 ook inzicht gekregen in de omvang van de elektromagnetische velden, die tot wel 25 meter aan weerszijden van de kabel kunnen reiken. Deskstudies (bv EMV.3) tonen aan dat haaien en roggen gevoelig zijn voor deze velden en hun gedrag kunnen aanpassen (bijv. snelheid minderen).

Dit onderzoek draagt bij aan KRM-milieudoel 11.4: Fase 1: ontwikkelen van een instrumentarium om de ecologische impact van elektromagnetische velden (EMV) te beoordelen. Fase 2: Waar mogelijk/nodig beperken van potentiële negatieve effecten van EMV van kabels en leidingen op hiervoor gevoelige soorten (vooral haaien en roggen).

4.4 Afgeronde onderzoeken

MONS

Er zijn in 2024 geen onderzoeken volledig afgerond op dit thema. Fase 1 van de monitoring pelagische vis (ID 23) is afgerond en gerapporteerd (zie hierboven) maar loopt door tot 2030.

Wozep

Visie op Vis (EV.1)

In 2025 is intern gewerkt aan het opstellen van een plan van aanpak m.b.t. het visonderzoek in Wozep. Aan de hand van deze visie op vis wordt gesteld dat metingen van kwantitatieve verschillen in vis binnen en buiten windparken op dit moment niet kosten-effectief uitgevoerd kan worden door Wozep. De ontwikkeling van eDNA-methylase kan daar verandering in brengen. Daarnaast blijven vragen bestaan m.b.t. de locatiespecificiteit van behaalde inzichten in effecten op vis in OWEZ en PAWP alsook hoe de veranderingen veroorzaakt door WOZ zich verhouden tot bijvoorbeeld klimaatverandering en de transities gaande in de visserij. Vismodellering (uitgevoerd bij MONS ID 20/30 en NWO-onderzoek) en ecosysteemmodellering (MONS ID 132) zijn de meest aangewezen methodes om deze vragen te onderzoeken. Plan voor Wozep is om van de voorgestelde methodes en toepassingen goed op de hoogte te blijven, mogelijkheden voor veldonderzoek in windparken mogelijk te maken (gesprekken en overeenkomsten met eigenaren) en aansluiting te zoeken bij lopende WOT en MONS monitoring voor vis.

NWO-Forage Fish (financiële bijdrage)

Wozep heeft sinds 2020 bijgedragen aan het NWO-project: "Forage fish; Understanding the feedbacks between human-driven changes in productivity and marine top predators". Binnen Wozep hebben we de behoefte aan inzicht in de verspreiding en gedrag van zandspiering. Zandspiering is een vissoort die als voedsel belangrijk is voor vogels en zeezoogdieren in het Nederlandse kustgebied. Het onderzoek levert belangrijke inzichten op met betrekking tot het verticale migratiegedrag in samenhang met waterkarakteristieken. In mei 2025 is dit NWO-project afgerond met [een peer-reviewed verslag](#) over de opgehaalde data. N.a.v. dit verslag zijn ook presentaties gegeven door de uitvoerders aan het Wozep-projectteam om te bepalen hoe Wozep de zandspieringkaarten kan gebruiken in bv vogel- en zeezoogdier-modelering. De uitkomsten van dit project en het overleg zijn tevens input geweest voor het opstellen van de 'visie op vis' (EV.1) voor Wozep.

Bepalen van de mariene soorten met de hoogste EMV trefkans (EMV.3)

In dit project zijn prioriteiten gesteld voor nader onderzoek door het identificeren van mariene soorten in de Nederlandse Noordzee met de hoogste kans op blootstelling aan elektromagnetische velden (EMV) van infield-kabels. De risicobeoordeling laat zien dat van de voor beleid relevante benthosoorten de platte oester (*Ostrea edulis*) en *Sabellaria* de hoogste risicoscores hebben. Voor migrerende vissen is dit de zeeprik (*Petromyzon marinus*). Bij kraakbeenvissen lopen de stekelrog (*Raja clavata*) en de gevlekte rog (*Raja montagui*) het grootste risico, en bij zeezoogdieren is dit de bruinvis (*Phocoena phocoena*).

De belangrijkste aanbeveling uit de EMV-modellering, is de registratie van de verdraaiing van de kabel (laylength). Gezien de grote invloed die de verdraaiing heeft op de verspreiding van het elektromagnetische veld, is kennis hierover cruciaal maar op dit moment moeilijk achterhaalbaar. Vanuit Wozep zijn gesprekken met Kavelbesluiten gevoerd om de registratie van laylength vast te leggen in toekomstige vergunningen. De belangrijkste aanbeveling in effectbepaling is om onderzoek te doen naar de effecten van elektromagnetische velden op platte oesters en *Sabellaria* onder gecontroleerde laboratoriumomstandigheden, waarbij de in dit rapport gepresenteerde blootstellingswaarden worden toegepast. Met het programma Natuurversterking Noordzee is een gesprek gestart om deze aanbeveling uit te gaan voeren, vanwege de toepassing van platte oester als vorm van ecosysteemherstel door het programma.

5 Onderzoeksthema 'Vogels'

5.1 Algemene achtergrond

Zee- en kustvogels zijn sterk afhankelijk van de (internationale) Noordzee voor voedsel en als leefgebied. Een belangrijke vraag is dus wat de draagkracht van de Noordzee is voor deze soortgroep (het zijn toppredatoren) en hoe die wordt beïnvloed door drukfactoren als windenergie op zee, visserij, maricultuur, maar ook klimaatverandering. Alle soorten zee- en kustvogels van het Noordzee-systeem hebben een wettelijk beschermde status.

Randvoorwaarden voor het voorkomen van zeevogels zijn beschikbaarheid en benutbaarheid van voedsel, naast rust en ruimte. Ook abiotische omstandigheden als weer, waterbewegingen (horizontaal en verticaal), waterdiepte en waterkwaliteit (zowel doorzicht als chemische kwaliteit) zijn belangrijke randvoorwaarden voor het vóórkomen van zee- en kustvogels; ze zijn bepalend voor de aanwezigheid en benutbaarheid van het voedsel.

Om de draagkracht van de Noordzee voor zee- en kustvogels in te schatten is inzicht nodig in de behoeften van zeevogels, wat hun belangrijkste gebieden zijn en wat de effecten van (en interactie tussen) de drukfactoren zijn op deze randvoorwaarden.

Aanpak is dat op basis van modellen zo goed mogelijk in beeld gebracht wordt hoe de energietransitie en/of de voedseltransitie doorwerken op zee- en kustvogels. Er is momenteel te weinig kennis over wat de belangrijke gebieden voor vogels zijn, wat ze eten, wat ze doen op zee en hoe hun omgeving hun fitness bepaalt. Onderzoek dat onder het onderdeel vissen wordt beschreven is belangrijke input voor het begrijpen van de aanwezigheid en kwetsbaarheid van visetende zeevogels. Ook is inzicht in de populatiedynamica van kwetsbare soorten van belang.

Draagkracht wordt bepaald door de mate waarin aan de randvoorwaarden van zeevogels wordt voldaan. Drukfactoren zoals windparken en voedsel hebben impact op deze randvoorwaarden. Om deze impact te kunnen bepalen moet onderzoek gedaan worden naar zowel directe effecten van drukfactoren. Wozep kijkt hierin naar effecten van aanvaringen met windturbines en habitatverlies door vermijding van windparken op kwetsbare vogelpopulaties als naar effecten die via de fysische processen en het voedselweb (voedselbeschikbaarheid) lopen.

Naast deze permanente bewoners van de Noordzee trekken er ook nog eens jaarlijks vele miljoenen vogels over de Noordzee tijdens de voor- en najaarstrek. Behalve de typische kust- en zeevogels trekken ook grote hoeveelheden *landvogels* (zoals zangvogels) langs of over de Noordzee, onderweg van broedgebieden naar overwinteringsgebieden en vice versa. Grofweg zijn er twee (hoofd-) trekroutes over de Noordzee. Een oost-west trekbeweging van het vaste land naar de Britse Eilanden en een noord-zuid trekbeweging vanuit de noordelijke Noordzee en Scandinavië richting het Kanaal of Zuid(west)-Europa. In het voorjaar vinden de trekbewegingen in omgekeerde richting plaats. Met name niet-zeevogels trekken bij voorkeur onder gunstige omstandigheden over grote zee-oppervlakten. Onder minder gunstige omstandigheden (bijvoorbeeld met tegenwind) vliegen de vogels minder hoog. Vlieghoogtes van rond de 100 meter (rotorhoogte van een windturbine) zijn dan niet ongebruikelijk. Hiermee zijn ze kwetsbaar voor de drukfactor windenergie op zee. Trekvogelonderzoek valt in z'n geheel binnen Wozep.

Het vogelonderzoek binnen Wozep richt zich, voor beide type vogels. Waarbij voor kust- en zeevogels wordt gekeken naar het mogelijke aantal slachtoffers en aanverwante populatiegevolgen als gevolg van aanvaringen met turbines op zee, de potentiële effecten op vogels die de parken vermijden en doorwerkingen op vogels door ecosysteemveranderingen. Voor trekvogels wordt specifiek gekeken naar mogelijke aantal slachtoffers en aanverwante populatiegevolgen als gevolg van aanvaringen met turbines op zee en de potentiële effecten op vogels die moeten omvliegen door een barrièrewerking van de windparken. Voor het onderzoek worden onder andere geavanceerde radarsystemen, veldwaarnemingen, gezenderde vogels en modelontwikkeling ingezet.

5.2 Werkzaamheden 2025

Er is in 2025 binnen MONS een gewerkt aan de afronding van de serie bureaustudies met als doel de beschikbare kennis te inventariseren en een voorstel voor veldonderzoek op te stellen om zo de aangetoonde kennishiaten in te kunnen gaan vullen. Deze studies vormen daarmee de basis voor toekomstig veldonderzoek door belangrijke kennislacunes te identificeren. Uiteindelijk richten zij zich op vragen over hoe energie- en voedseltransities de draagkracht van de zee beïnvloeden, welke gebieden in de zuidelijke Noordzee het belangrijkste zijn voor vogels, en welke ecologische factoren — zoals voedselbeschikbaarheid, verstoring en ruimtelijke samenhang — deze waarde en kwetsbaarheid bepalen. Eind 2025 zijn de eerste stappen genomen voor de voorbereidingen ten aanzien van het veldwerk aan zee- en kustvogels de komende jaren. Naar verwachting zal dit project eind 2026 worden gegund voor meerdere jaren. Daarnaast is het vogelonderzoek nauw betrokken bij onderzoek naar bijvangst (van o.a. vogels) in staandwantvisserij (ID 166) en wordt strategisch meegedacht over het uit te voeren (en mogelijk uit te breiden) visonderzoek om de belangrijke koppeling tussen vogels en hun voedsel goed te kunnen onderzoeken.

Vanuit Wozep is in 2025 aan verschillende projecten gewerkt om de kennisleemtes rondom de energietransitie verder te verkleinen. Allereerst is er gestart met een herijking van de soortenlijst voor soorten die worden beoordeeld in het KEC. Dit zijn logischerwijs de soorten waar het Wozep-onderzoek zich op richt. De huidige soortenlijst is gemaakt in 2014 en mogelijk zijn er nu soorten die gevoelig zijn voor windturbines op zee die destijds nog niet in beeld waren. De nieuwe methodiek om tot soortkeuze te komen geeft een betere en meer transparante manier van beoordeling waarom welke soorten worden meegenomen worden in het KEC.

Er lopen een aantal projecten die allen bijdragen aan een beter begrip van aanvaringen en de daadwerkelijke aantallen slachtoffers. Sinds 2024 loopt in windpark Luchterduinen een project om daadwerkelijke aanvaringen met windturbines te registreren m.b.v. radars en camera's en anderzijds het gedrag van de vogels in het park te kwantificeren. Hiermee kan de betrouwbaarheid van de nu gebruikte aanvaringsmodellen worden onderzocht en verbeterd. De dataverzameling van het project loopt nog en eerste voorlopige resultaten worden begin 2027 verwacht na twee volle jaren meten. Als onderdeel van het project is de ook gekeken naar de betrouwbaarheid van het gebruikte AI-programma om de camerabeelden op soorten te determineren, wat op basis van deze validatie zal worden verbeterd. De resultaten daarvan waren nog niet goed genoeg om verder gebruik te gaan maken van AI voor de soortherkenning. Daarnaast neemt Wozep ook deel aan een internationaal project¹ waarin data over aanvaringen uit verschillende onderzoeken worden samengebracht. Ook heeft Wozep bijgedragen aan twee projecten in de Eemshaven (Zwarte wiek en Zwemt) om het inzicht in mitigatie van aanvaringen te vergroten.

Het zenderen van zeevogels kan waardevolle informatie opleveren over het vlieggedrag in en rondom windparken. Dit levert inzicht, en daadwerkelijk inputparameters, over de mate van habitatverlies dan wel aanvaringsrisico's. Enkele jaren geleden zijn, in opdracht van Wozep, zilvermeeuw en kleine mantelmeeuw gezenderd in broedkolonies om hun vlieggedrag tijdens de broedtijd te onderzoeken. Na de projectvragen vanuit de eerdere projecten is een deel van de zenders door gegaan met data verzameling, wat aanvullende data heeft opgeleverd. In 2025 zijn daarom de verzamelde gps-data tot dat moment gebruikt om inzicht te krijgen in de rol van visserij in de mate van vermijding van windparken. Daarnaast draagt Wozep bij aan een onderzoek naar het gedrag van de kleine mantelmeeuw, zilvermeeuw en visdief bij het windpark Tweede Maasvlakte. Dit project wordt in 2026 afgerond.

Habitatverlies heeft in 2025 specifieke aandacht gekregen vanwege de hoge mate van gevoeligheid voor verstoring van bepaalde soorten, met name de zeekoet. Daarom is in 2025 een project gestart waarin wordt gekeken of het mogelijk is een analyse te laten uitvoeren op de verstoringafstanden van zeekoeten in de Nederlandse wateren, overeenkomstig het onderzoek in Duitsland (Peschko, 2024²); resultaten worden verwacht in 2026. Aanvullend daaraan is er een expertmeeting georganiseerd om beter begrip te krijgen van het vermijdingsgedrag van zee- en kustvogels: reageren ze op het geluid, voedselbeschikbaarheid, zichtbaarheid of iets anders. De resultaten hiervan volgen begin 2026 en helpen met het vormen van vervolgonderzoeken om meer inzicht te krijgen in vermijdingseffecten.

¹<https://www.carbontrust.com/our-work-and-impact/impact-stories/large-scale-rd-projects-offshore-wind/prevalence-of-seabird-species-and-collision-events-in-offshore-wind-farms-predictor>

² Peschko, V., Schwemmer, H., Mercker, M. *et al.* Cumulative effects of offshore wind farms on common guillemots (*Uria aalge*) in the southern North Sea - climate versus biodiversity? *Biodivers Conserv* **33**, 949–970 (2024). <https://doi.org/10.1007/s10531-023-02759-9>

De ontwikkeling van automatische beeldherkenning software voor high definition lucht videobeelden, waarmee de verspreiding van vogels en zeezoogdieren kan worden geanalyseerd, wordt ook nog steeds nauw gevolgd en zo goed mogelijk gecoördineerd door Wozep zodat het bijdraagt aan de geformuleerde roadmap en leiden tot een nieuwe methodiek voor de inventarisatie van kust en zeevogels. Aan de verdere ontwikkeling en toepassing van deze techniek wordt aandacht besteed in het DEM-programma.

Tot slot is er in 2025 langjarige modellenopdracht gestart samen met het MONS-programma. Hiermee zetten we een stap in de verbetering in het modelleren van de diverse effecten samen i.p.v. apart van WOZ op vogels. Met name het opstellen van een langjarig plan en een eerste stap in het combineren van effecten van aanvaringen en habitatverlies heeft afgelopen jaar de aandacht gehad. Het is daarnaast de bedoeling dat de resultaten van bovengenoemde onderzoeken gebruikt worden voor deze modelontwikkeling.

5.3 Voortgang

Voortgang lopende en gestarte onderzoeken.

MONS

Veldonderzoeken vogels (ID 61 63 65 69 72 ZV.7 (Wozep))

De bureaustudies ID 60, ID 62 en ID 64 zijn in een gezamenlijke opdracht verstrekt aan een consortium bestaande uit WMR, Waardenburg Ecology en SOVON. Dit is een uitgebreid aanbestedingstraject geweest, waarbij in 2025 de een Plan van Aanpak voor de studies en vier rapporten zijn opgeleverd. De aanbevelingen uit de bureaustudies zijn de basis voor de keuzes die gemaakt worden voor de uitvoering van de veldonderzoeken. De rapporten en de duiding worden op 11 maart aangeboden aan het NZO.

Met de combinatie van verzamelde informatie over foerageergebied, maaginhoudanalyse en populatieontwikkeling is een voorstel opgesteld voor veldwerk in het opvolgende traject. In dit voorstel wordt aanbevolen om meer materiaal te verzamelen voor de voedselanalyse (eDNA) en het volgen van individuele vogels door het aanbrengen van gps-zenders.

Dit voorstel beperkt zich niet alleen tot het uitvoeren van veldwerk in Nederland. Voorgesteld wordt ook om in het buitenland dit veldwerk uit te voeren voor de soorten die niet in Nederland broeden maar wel 's winters in het Nederlandse deel van de Noordzee verblijven. Er is eind 2025 gestart met de voorbereidingen van de aanbesteding van dit meerjarige veldwerk.

Voor dit veldwerk zijn financiële en organisatorische randvoorwaarden van toepassing. Naast beperkte budgetten, moet ook verkend worden of het voorgestelde veldwerk in het buitenland organisatorisch haalbaar is. Denk hierbij aan het aanbrengen van gps-zenders op volle zee, of in broedkolonies op lastig bereikbare plekken in buitenlandse kolonies.

De voorbereiding van de uitbesteding van deze opdracht wordt samen met Wozep uitgevoerd. Ook binnen Wozep bestaan wensen om aanvullend zenderwerk aan zee- en kustvogels (in waarschijnlijk buitenland) uit te voeren.

Relatie met beleidskaders

Vogelrichtlijn/Natura 2000

Geplande veldonderzoeken aan vogels zullen vanuit MONS aanvullende kennis opleveren ten aanzien van het gebruik van de Noordzee, de voedselbeschikbaarheid (buiten en/of binnen Natura 2000-gebieden) en de doorwerking op populaties van zee- en kustvogels. Hiermee draagt MONS bij aan de verdere beheer van zeevogels in het kader van de vogelrichtlijn.

Soortbeschermingsplannen

Ook in de soortbeschermingsplannen die voor grote mantelmeeuw/zilvermeeuw en jan-van-gent en drieteenmeeuw zijn opgesteld worden kennislacunes rondom bijvangst en voedselbeschikbaarheid geformuleerd. De geplande veldstudies aan zee- en kustvogels zullen nieuwe kennis beschikbaar maken op basis waarvan maatregelen passend binnen de soortbeschermingsplannen kunnen worden genomen.

Kaderrichtlijn Mariene Strategie

De vervolgonderzoeken bieden de kans om bij te dragen aan milieudoel 1.7 van de Mariene Strategie deel 1, namelijk fase 1: Inzichtelijk maken of voedselbeschikbaarheid beperkend is voor kwetsbare vogelsoorten.

Standaardonderzoek ten aanzien van de bijvangst van vogels (ID 166) geeft input aan milieudoel 1.4 van de KRM-deel 1, namelijk fase 1: Inzichtelijk krijgen van bijvangst van kwetsbare vogelsoorten, gewone zeehond en niet-commerciële vissoorten zoals haaien en roggen en in relatie hiermee ook aan de beoordeling van de milieutoestand van criterium D1C1: Incidentele bijvangst van zeevogels.

Natuurherstelverordening

Recentelijk is de rapportage van WMR gepubliceerd getiteld 'Natuurherstelverordening en het Nederlandse mariene ecosysteem'. In dit rapport zijn de volgende kennisleemtes benoemd:

1. Habitatgebruik van soorten: van veel soorten weten we niet precies welke habitattypen en habitats zij gebruiken binnen het Nederlands mariene ecosysteem. Hiervoor is aanvullende monitoring en/of habitatgeschiktheidsmodellering nodig, bijvoorbeeld door prooibesikbaarheid in kaart te brengen.
2. Drukfactoren: er is vaak nog geen inzicht in de hoeveelheid en intensiteit van drukfactoren die voor een soort gelden en wat de impact hiervan is op het habitatgebruik

Geplande veldonderzoeken aan vogels zullen vanuit MONS aanvullende kennis opleveren ten aanzien van deze kennisleemtes.

Wozep

Zee- en kustvogels

Vergelijking van geregistreerde en gemodelleerde aanvaringen (ZV.3)

In dit onderzoek wordt het gedrag en aanvaringen van vogels in windpark Luchterduinen geregistreerd met behulp van camera's en een vogelradar. Met deze opstelling is het enerzijds mogelijk aanvaringen met windturbines te registreren en anderzijds het gedrag van de vogels in het park te kwantificeren. Inputparameters van het gedrag, zoals de mate van uitwijking, kunnen gebruikt worden om het aantal aanvaringsslachtoffers te modelleren. Door deze modellering te vergelijken met het daadwerkelijk gemeten aantal slachtoffers, kan in beeld worden gebracht hoe goed het aantal aanvaringsslachtoffers gemodelleerd kan worden. Het is namelijk mogelijk dat de huidige aanvaringsmodellen het aantal slachtoffers overschatten. Tegenslagen betreffende de installatie van de benodigde camera's leverde helaas veel vertraging op. Daarom is het onderzoek in 2024 gestart, in plaats van 2023. Het project heeft een initiële looptijd van twee jaar met mogelijkheid tot verlenging; deze beslissing zal plaatsvinden in 2026. Verwacht wordt dat een verlenging noodzakelijk is, maar dat er wel een voorlopige analyse plaats vindt op basis van de eerste twee jaar. Uit de uitgevoerde validatie op de nauwkeurigheid van het AI-model voor de soortherkenning is gebleken dat er nog veel verbeterstappen noodzakelijk zijn voordat deze automatische herkenning kan worden toegepast op de ingewonnen data. In het eerste meetjaar zijn 8443 sets van radartracks/videobeelden verzameld, die later zullen worden geanalyseerd.

Internationale aansluiting (financiële bijdrage)

In het Britse ORJIP-programma worden vergelijkbare onderzoeken uitgevoerd als in Luchterduinen (ZV.3) en daarom wordt hiermee samengewerkt. Het doel is de resultaten van meerdere vergelijkbare onderzoeken op de juiste wijze samen te voegen om zo een grote, representatieve, dataset van soortspecifieke aantallen aanvaringen door zeevogels in offshore windparken te creëren. Ten behoeve van deze doelen hebben er ook in 2025 diverse overleggen plaatsgevonden tussen de verschillende betrokken (internationale) partijen. Dit bijvoorbeeld om overeenstemming te vinden over de stappen die noodzakelijk zijn in het voorbereiden en uitvoeren van een onderzoek in het kader van meten van aanvaringen. Wozep levert aan het project, naast in-kind betrokkenheid, ook een beperkte financiële bijdrage. Inmiddels zijn er enkele interne tussenproducten opgeleverd door de onderzoekpartners in het project.

Ontwikkeling Automatische beeldherkenning (ZV.1)

Vanuit het Privaat Particulier Samenwerkingsproject (PPS AI-MEG) zijn door de projectgroep op basis van de door Wageningen Universiteit opgestelde roadmap (2021 in opdracht van Wozep) verdere stappen genomen in de ontwikkeling van automatische beeldherkenningssoftware. Wozep zit in de begeleidingsgroep van dit project en heeft Wozep high definition beelden ingebracht in het project als leermateriaal voor de softwareontwikkeling. Dit PPS project is in 2025 geëindigd. Tussentijds zijn in begin 2024 andere betrokken partijen benaderd (zoals MWTL, MONS, LVVN en N2000), om onder begeleiding van Wozep een memo op te stellen waarin de behoeften van deze toekomstige gebruikers van het in ontwikkeling zijnde 'automatische beeldherkenningssoftware' overzichtelijk werden verzameld. Doel van deze memo is om zo een weloverwogen sturing te kunnen geven aan de verdere ontwikkeling van de AI-software, voorsortierend op het aflopen van het PPS project. Op basis van deze memo zijn gesprekken gevoerd met een deel van de projectgroep.

Medio 2024 werd het Digitale Ecologische Monitoring-project (DEM) geïnitieerd. Dit project heeft als doel een impuls te geven aan de ontwikkeling en implementatie van de digitale instrumenten, methodieken en technieken die nodig zijn om de behoefte aan regelmatig, gedetailleerder en efficiëntere monitoring, meer verspreid over Noordzee te vullen. De doorontwikkeling van het 'automatische beeldherkenningssoftware' heeft in dit project een plek gevonden dankzij vraagsturing vanuit Wozep, MONS en MWTL. De huidige MWTL-methode voor vogelinventarisaties is over een aantal jaren niet meer inzetbaar bij een groeiend oppervlak aan hoge windturbines. De nieuwe methode, die met high definition beelden werkt en automatische beeldherkenningssoftware, is essentieel om op termijn vogelinventarisaties te kunnen blijven doen. Wozep is nauw betrokken bij de specificatie en aanbesteding van dit project binnen het DEM.

Tot slot is Wozep zich ervan bewust dat DEM mogelijk niet de gehele ontwikkeling van een nieuwe aanpak voor vogelinventarisatie kan financieren. Wozep kan zo nodig een eigen doorontwikkelingsproject starten ter aanvulling wanneer dit noodzakelijk blijkt.

Zenderen van kleine mantelmeeuw, zilvermeeuw en visdief op de Maasvlakte 2 (ZV.7a - bijdrage)

Dit betreft een bijdrage aan het onderzoek wat wordt uitgevoerd door Eneco in het kader van de verplichting uit hun Wnb-vergunning voor het windpark op de Tweede Maasvlakte. Dit is een interessante locatie voor Wozep gezien de aanwezige soorten en omstandigheden enigszins overeenkomen met die op zee. Het betreft onder meer onderzoek aan trekvogels en daar broedende vogels die ook op zee voorkomen: kleine mantelmeeuw, zilvermeeuw en visdief. Van deze drie laatste soorten wordt onderzoek gedaan naar individuele keuzes en vlieggedrag en de energetische en demografische consequenties hiervan. Met hoge resolutie GPS-tracking van individuele vogels in combinatie met radargegevens, wordt vlieggedrag op verschillende schalen onderzocht. Deze gegevens kunnen onder andere gebruikt worden om de parameters van aanvaringsmodellen aan te scherpen. Daarnaast wordt informatie in de broedkolonies van de grote meeuwen en de visdief verzameld om het broedstadium, de kuikengroei en het reproductief succes te koppelen aan het gedrag van de oudervogels. Dit is belangrijke input voor de gebruikte populatiemodellen. In 2025 is een vervolg gegeven aan dit project en zijn wederom 20 zilvermeeuwen en 21 kleine mantelmeeuwen gezenderd. Daarnaast zijn ook 20 aanvullende visdieven gezenderd. De eerste data van 2025 laat zien dat visdieven langere en minder dagelijkse voedselvluchten maakten dan in 2024. Verdiepende analyses op alle verzamelde GPS-gegevens worden in de loop van het project uitgevoerd.

Vogelmodellen opdracht (ZV.4-5-6 – ID67 en ID70)

De doorontwikkeling van het vogelmodelinstrumentarium is prioritair omdat het toelevert aan het focuspunt om de effecten van aanvaringen, habitatverlies en ecosysteemeffecten modelmatig te combineren (tijdens zowel broedtijd als niet broedtijd) en daarmee als basis te dienen voor betere effectvoorspellingen (oa in KEC). Met het verbeterd modelinstrumentarium kunnen we de toekomstige cumulatieve effecten van windenergie op zee beter kwantificeren. Vanwege de complexiteit en samenhang van deze drie projecten is ervoor gekozen deze bij elkaar als één langjarige opdracht uit te zetten. Dit project is samen met MONS opgestart, waarbij er in de projectuitvoering ruimte is om invulling te geven aan modellen met een bredere scope dan windenergie op zee (MONS ID67 en ID70). Het project is begin 2025 gestart met het opstellen van een onderzoeksplan, waarna in het resterende deel van het jaar is gewerkt aan het verticale avoidance, vlieghoogte-verdelingen en relatie tussen flux en dichtheid binnen het thema aanvaringen. Binnen het thema habitatverlies zijn belangrijkste stappen gezet in het ontwikkelen van energetische modellen om in de toekomst effecten van habitatverlies middels de energetische uitgaven en inkomsten van een individu te kunnen berekenen. Tot slot zijn binnen het thema cumulatie stappen gezet in het verder definiëren van verschillende terminologie zoals avoidance en

displacement. Het is noodzakelijk de onderlinge verhouding en definities van deze effecten goed te begrijpen om zo stappen naar het samenbrengen van deze effecten te kunnen zetten.

Herijking soortenlijst KEC voor kust- en zeevogels (ZV.13)

De lijst van verschillende zee- en trekvogels die in het KEC worden beoordeeld is nog die van het eerste KEC (2015). Inmiddels is er veel nieuwe kennis vergaard binnen Wozep alsook in andere nationale en internationale onderzoeksprojecten. Daarnaast hebben (natuurlijke) ontwikkelingen zoals vogelgriep, klimaatverandering en algemene populatie-ontwikkelingen invloed op het huidige voorkomen en gedrag van zee- en trekvogelsoorten. Ook in het kader van overig beleid (Natura 2000, PNN, Natuurherstelverordening, etc.) is het zinvol de soortenlijst opnieuw te bekijken. Er moet onderzocht worden met behulp van beschikbare kennis en expert-judgement of de huidige soortenlijst nog accuraat is en of er soorten toegevoegd dienen te worden. Daarom wordt in deze opdracht een reproduceerbare grove methodiek ontwikkeld om kust- en zeevogelsoorten op gevoeligheid voor wind op zee te scoren. Door deze methodiek als voorloper van een nieuwe KEC-cyclus toe te passen, worden de meest gevoelige soorten (op basis van de meest recente kennis) in de KEC-beoordelingen meegenomen. De oplevering van de vernieuwde methodiek wordt begin 2026 verwacht, waarna de nieuw geïdentificeerde soorten zullen worden meegenomen in het KEC 6.0.

Haalbaarheidsstudie vermijding zeekoet Nederlandse situatie (ZV.16a)

Er zijn verschillende onderzoeken die een aangetoonde verstoringafstand voor zeekoet rapporteren. Op dit moment wordt in het kader van voorzorgsprincipe uitgegaan van de 19.5 kilometer verstoringafstand voor de zeekoet, wat volgt uit onderzoek in het Duitse deel van de Noordzee (Peschko, 2024³). Onduidelijk is in hoeverre deze verstoringafstand representatief is voor de Nederlandse windparken. Er wordt daarom in deze eerste fase onderzocht of er een mogelijkheid bestaat om op basis van bestaande data de gevoeligheid van de zeekoet voor windparken binnen de Nederlandse Noordzee te onderzoeken middels een vergelijkbare analyse als die van Peschko 2024. De rapportage wordt begin 2026 verwacht.

Expertmeeting: oorzaken van vermijding en onderzoeksplan (ZV.15)

Vermijding van offshore windparken waardoor habitatverlies of vermindering van fitness van bepaalde vogelsoorten kan ontstaan is een effect waarbij er nog veel kennisleemtes en onduidelikheden zijn. Men ziet verminderde dichtheid rondom windparken van bepaalde soorten, maar wat nu de drukfactor is die deze verminderde dichtheid veroorzaakt is onduidelijk. Ook of het een enkele drukfactor is (enkel visuele verstoring) of een combinatie van drukfactoren (visuele verstoring door de turbines gecombineerd met visuele verstoring door de onderhoudsschepen, verstoring door verdrongen visserijschepen, onderwatergeluid door windturbines/scheepvaart of bovenwatergeluid van landende helikopters op het Tennetplatform. Daarnaast is het onduidelijk of het directe drukfactoren (bijvoorbeeld visuele verstoring) of een indirecte drukfactoren (bijvoorbeeld verjaging van prooivissen uit en rondom het windpark, waardoor de vogels volgen) betreft. Om meer grip te krijgen op de bepalende factoren van vermijding is daarom een expertworkshop opgezet. Met de resultaten van deze workshop, kunnen kennisleemtes en bijbehorend onderzoek verder worden gespecificeerd en kunnen modellen worden aangepast zodat habitatverlies beter kwantificeerbaar wordt en beter in het KEC kan worden opgenomen. Ook biedt het mogelijk informatie over mogelijkheden voor mitigatie. De uitkomsten van de expertsessie worden nog uitgewerkt en de rapportage wordt in de loop van 2026 verwacht.

Trekvogels

Techniekontwikkeling t.b.v. soortspecifiek vleermuis-/trekvoegelgedrag – pilot onshore (TV.2a/TV.3a (en VL.2a))

Ten behoeve van het kunnen meten van soortspecifieke informatie over aantallen, het offshore voorkomen en soortspecifieke gedragsinformatie is eind 2024 begonnen met het voorbereiden van een opdracht waarin een groot deel techniekontwikkeling zal worden uitgevoerd. Het streven is om door het koppelen van verschillende typen sensoren (bijv. radar, camera, microfoon) verschillende puzzelstukjes aan informatie bij elkaar te brengen om migrerende vogels en vleermuizen te kunnen determineren tot op soort en hun gedrag bij turbines te observeren. Ook wordt onderzocht, indien

³ Peschko, V., Schwemmer, H., Mercker, M. *et al.* Cumulative effects of offshore wind farms on common guillemots (*Uria aalge*) in the southern North Sea - climate versus biodiversity?. *Biodivers Conserv* **33**, 949–970 (2024). <https://doi.org/10.1007/s10531-023-02759-9>

de techniek bewezen voldoende informatie kan verzamelen in een onshore situatie, of dit toepasbaar kan zijn in een offshore situatie (met grotere turbines). Het doel is om uiteindelijk soortspecifieke gedragsparameters offshore te kunnen verzamelen. De opdracht is eind 2025 gestart, waarbij er binnen het project aandacht is voor zowel trekvogels als vleermuizen vanwege de identieke kennisvragen en bijbehorende noodzakelijke techniekontwikkeling.

Herijking soortenlijst KEC voor trekvogels en GPS-literatuurstudie (TV.9/TV.5b)

Binnen het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC) worden de cumulatieve effecten van Windenergie op Zee (WOZ) op beschermde soorten bepaald. Voor trekvogels wordt momenteel gewerkt met een beperkt aantal representatieve soorten, gebaseerd op een analyse uit 2014. Sindsdien zijn zowel de omvang van windparken als andere drukfactoren en ecologische omstandigheden sterk veranderd. Hierdoor is een herziening van de soortenlijst noodzakelijk. Hoewel Wozep-onderzoek zich tot nu toe vooral richtte op kust- en zeevogels — omdat deze langdurig in de Noordzee verblijven — wordt het risico voor trekvogels steeds groter door de toename van het aantal windparken, zowel in Nederland als in omliggende landen. Daarom geeft het Wozep-programma 2023–2030 speciale aandacht aan deze trekvogels.

Omdat Nederland meer dan 500 vogelsoorten kent waarvan velen over zee trekken, is prioritering belangrijk. Sovon voerde in 2024 een studie uit die gevoelige trekvogelsoorten identificeerde op basis van Staat van Instandhouding en het aandeel van de populatie dat over de Noordzee trekt (TV.5). Dit leidde tot 7 soorten met hoge prioriteit en 29 soorten met lagere prioriteit. Tegelijk is het logisch om primair te selecteren op gevoeligheid voor WOZ, en pas daarna op instandhoudingsstatus. Het KEC werkt met representatieve soorten binnen soortgroepen: als de meest kwetsbare soort geen significant effect ondervindt, gelden dezelfde conclusies voor de soortgroep (bijvoorbeeld eenden of steltlopers). Deze werkwijze vermindert de databehoefte, maar de onderbouwing van de keuze van representatieve soorten kan worden verbeterd. Deze opdracht behelst de integratie van de Sovon-benadering en de KEC-benadering tot één reproduceerbare methodiek, bruikbaar voor zowel soortselectie voor de KEC-berekeningen als de selectie van soorten voor toekomstig Wozep-veldonderzoek. Naar verwachting wordt halverwege 2026 de ontwikkeling van de methodiek afgerond.

5.4 Afgeronde onderzoeken

De volgende onderzoeken zijn afgerond:

MONS

Voedselecolgie, foerageergebieden en Meeuwen & Sterns (ID 60 62 64)

De bureaustudies ID 60, ID 62 en ID 64 zijn in een gezamenlijke opdracht verstrekt aan een consortium bestaande uit WMR, Waardenburg Ecology en SOVON. Dit is een uitgebreid aanbestedingstraject geweest, waarbij in 2025 de een Plan van Aanpak voor de studies en vier rapporten zijn opgeleverd.

De rapporten bevatten naast een overzicht van beschikbare literatuur ook een analyse van de studies naar de maaginhoud van Roodkeelduiker, Grote stern en Zeekoet. Dit is gebaseerd op verzamelde kadavers van het NIOZ en Wageningen Marine Research. Andere kennis over maaginhoud van andere soorten is overgenomen uit bestaande literatuur.

Met de combinatie van verzamelde informatie over foerageergebied, maaginhoudanalyse en populatieontwikkeling is een voorstel opgesteld voor veldwerk in het opvolgende traject.

In dit voorstel wordt aanbevolen om meer materiaal te verzamelen voor de voedselanalyse (eDNA) en het volgen van individuele vogels door het aanbrengen van gps-zenders.

Dit voorstel beperkt zich niet alleen tot het uitvoeren van veldwerk in Nederland. Voorgesteld wordt ook om in het buitenland dit veldwerk uit te voeren voor de soorten die niet in Nederland broeden maar wel 's winters in het Nederlandse deel van de Noordzee verblijven.

Na vaststelling van deze rapporten in het NZO zullen deze openbaar worden gepubliceerd op de sites van het Noordzeeoverleg en het Noordzeeloket.

De relatie van dit onderzoek en dan met name het vervolgonderzoek met vigerende beleidskaders is hierboven reeds beschreven.

Wozep

Zee- en kustvogels

Zwarte wiek (financiële bijdrage)

In de Eemshaven is onderzoek uitgevoerd naar de effectiviteit van het zwart verven van één van de wieken van een windturbine als mitigerende maatregel om het aantal aanvaringslachtoffers onder vogels te verlagen. Onderzoek onder andere omstandigheden in Noorwegen heeft laten zien dat dit in ieder geval voor overdag 'at risk' zijnde vogels (met name roofvogels) een effectieve mitigatiemaatregel kan zijn. Aangezien slachtofferonderzoek op zee niet mogelijk is, is gekozen om bij te dragen aan een onderzoek waarbij de omstandigheden zoveel mogelijk gelijk zijn als op zee, namelijk bij een kustlocatie. In de Terugblik van 2024 werd al gesproken over de afronding van dit project en inmiddels zijn ook de resultaten openbaar beschikbaar. Door middel van drie jaar veldonderzoek werd het aantal slachtoffers in kaart gebracht. Daaronder bevinden zich zowel zee- en kustvogels als trekvogels: landvogels die eenmaal per seizoen over een bepaald gebied migreren. De zwarte wiek leverde geen opvallende vermindering op van het aantal aanvaringen. Het is niet duidelijk waarom vogels in Noorwegen er wel vaker in slaagden om turbines met een zwarte wiek te ontwijken, maar in de Eemshaven niet. Een mogelijke verklaring is dat in het industriegebied veel verschillende kleuren en objecten te zien zijn, waardoor een turbine met één enkele zwarte wiek onvoldoende afsteekt tegen die drukke achtergrond. Een andere verklaring dan beschreven in het persbericht zou kunnen zijn dat er geen effect is, omdat de vogelsoorten in de Eemshaven verschillen van de soorten in Noorwegen, waar de zwarte wiek wel leek te werken. Veel van de soorten, zoals meeuwen en trekkende zangvogels, die in de Eemshaven worden waargenomen, komen ook verder op zee voor en zijn daardoor relevant voor Wozep. Dit in tegenstelling tot de vooral landgebonden soorten in het Noorse onderzoek. Uit de resultaten blijkt wel een positief effect voor dagactieve trekvogels en meeuwen, echter is dit effect niet significant.

ZWEMT (financiële bijdrage)

Dit betreft vanuit Wozep een beperkte financiële bijdrage aan een uitbreiding van het hierboven genoemde zwarte wiek project. Er zijn in twee turbines (één met en één zonder zwarte wiek) sensoren geïnstalleerd die aan de hand van trillingen aanvaringen kunnen registreren (WT-bird). Daarnaast werd met behulp van radar, thermische camera's en microfoons, het gedrag in de omgeving van de turbines in kaart gebracht. De ontwikkeling van dergelijke sensoriek is relevant voor Wozep om het gedrag en daadwerkelijke aanvaringen offshore te kunnen onderzoeken, wat met name voor kleine, 's nachts trekkende vogels een uitdaging is. In de Terugblik van 2024 werd al gesproken over de afronding van dit project en inmiddels zijn ook de resultaten openbaar beschikbaar. Door problemen in het installatieproces is de gevoeligheid van de WT-bird sensoren beperkt gebleken. Dit betekende ook dat er niet genoeg gegevens werden verzameld om de effectiviteit van het WT-bird systeem te valideren in vergelijking met 'handmatige' slachtoffermonitoring. Vanwege het beperkte aantal aanvaringen dat door het systeem werd geregistreerd, konden de timing van aanvaringen en de omstandigheden waaronder deze plaatsvonden, niet worden bepaald in dit onderzoek. Vanuit de in dit project aanwezige data en opstelling van sensoren (afgezien van WT-bird) wordt door Wozep wel doorgepakt met het project: Techniekontwikkeling t.b.v. soortspecifiek vleermuis-/trekvoegelgedrag (TV.2a/TV.3a (en VL.2a)).

Validatie soortherkenning Luchterduinen (ZV.3b)

In lopend onderzoek naar het registreren van aanvaringen en avoidance-rates met camera's (ZV.3) heeft het Danish Hydraulic Institute (DHI) een AI-model getraind in automatische soortherkenning, waardoor handmatige classificatie van de beelden mogelijk niet langer noodzakelijk is. Echter is het belangrijk dat deze automatische soortherkenning wordt gevalideerd ten behoeve van de betrouwbaarheid van de uitkomsten. Binnen deze opdracht is daarom een validatie uitgevoerd op de door DHI verzamelde en automatisch geclassificeerde beelden. De validatie heeft aangetoond dat het AI-model op dit moment slechts 34% van de beelden tot de juiste soort classificeert, waarbij zilvermeeuw (77%) en aalscholver (55%) het vaakst juist op naam werden gebracht. De meest waargenomen soorten op de beelden (dwergmeeuw, drieteenmeeuw en grote mantelmeeuw) werden echter slechts in 30% van alle gevallen juist geclassificeerd. Conclusie van de validatie is daarom dat op dit moment het AI-model nog onvoldoende presteert om de verzamelde beelden betrouwbaar te analyseren. Er zijn belangrijke verbeterstappen in het model noodzakelijk alvorens voor analyse zal worden gekozen met deze automatische soortdetectie.

Na-analyse GPS grote stern/meeuw buiten broedseizoen (ZV.7b)

Terwijl sommige zeevogels offshore windparken mijden, voelen anderen zich erdoor aangetrokken. Beide gedragingen kunnen schadelijke gevolgen hebben: vermijding kan leiden tot habitatverlies of barrières creëren ten opzichte van foerageergebieden, terwijl aantrekking het risico op aanvaringen kan vergroten. Zeevogels die zich voeden met visserij-discards (bijvangst die overboord wordt gegooid) lijken offshore windparken te mijden, terwijl ze waarschijnlijk worden aangetrokken door visserijactiviteiten die verboden zijn in de windparken, en daar dus niet voorkomen. Om daarover meer kennis te verkrijgen is gebruik gemaakt van eerder verzamelde tracking data. In een eerder Wozep onderzoek zijn kleine mantelmeeuwen en zilvermeeuwen in de Zeeuwse delta, in de omgeving van windpark Borssele, voorzien van een GPS-zender. Deze zenders verzamelen nog steeds data. Deze data zijn nu geanalyseerd in relatie tot visserij-activiteit. Individuen van de kleine mantelmeeuw varieerden sterk in de tijd die ze op zee doorbrachten en bleven doordeweeks langer op zee dan in het weekend, de dagen dat er minder visserij plaatsvindt. Op zee gebruikten vogels anderhalf keer zo vaak gebieden met recente visserijactiviteiten in vergelijking met gebieden zonder. Uit de vergelijking van data van wekdagen (met visserij) en weekenddagen (zonder visserij), bleek geen duidelijk verschil in de mate van vermijding van het windpark. Aantrekking tot vissersschepen buiten het park lijkt dus niet de oorzaak van de hogere aantallen kleine mantelmeeuwen buiten het park. Er lijkt sprake te zijn van actieve vermijding van het park. De data voor de zilvermeeuw laten zien dat de vogels bij voorkeur dicht bij de kust blijven, waardoor ze überhaupt nauwelijks in de buurt van het windpark Borssele komen.

Trekvogels

Onderzoek migratie over de Noordzee m.b.v. radardata (TV.1)

Dit betreft onderzoek naar temporele en ruimtelijke patronen in de nachtelijke vogelmigratie over de Noordzee en de invloed van meteorologische omstandigheden dan wel andere relevante factoren hierop. Hier zijn nog grote kennisleemtes in. Hierbij wordt gebruik gemaakt van radardata van de verschillende vogelradars die geplaatst zijn op het NCP. De radardata van locaties op zee voor de Zeeuwse kust, Hollandse Kust en boven de Wadden zijn vergeleken om een beter inzicht te krijgen in de verschillen en overeenkomsten in trekpatronen. De resultaten van het onderzoek laten zien dat de migratierichtingen en -snelheden grotendeels overeenkomstig zijn tussen de verschillende locaties. In het voorjaar was de trekrichting vooral oostelijk. Dit suggereert dat de overheersende migratiebeweging in het voorjaar over de radarlocaties laat zien dat de vogeltrek beweging vooral komt vanuit het Verenigd Koninkrijk. In het najaar waren de richtingen over het algemeen zuidwestelijk, waarbij de vogels voornamelijk parallel aan de Nederlandse kust vlogen. Dit suggereert vooral trek van vogels naar het zuiden. Er zijn wel verschillen gevonden in de timing van de trekpieken tussen voor- en najaar. De hoogste trekpieken zijn in het voorjaar gevonden tijdens een beperkt aantal nachten in maart en deze nachten zijn hetzelfde voor de verschillende locaties. Uit de data blijkt daarnaast dat de vogels net een paar uur eerder bij de ene radarlocatie dan bij de andere radarlocatie arriveren, wat je ook zou verwachten bij een doorlopende trek. In het najaar is er meer spreiding in trek en ook in de trekpieken tussen de locaties. De vogels hebben dan vooral tegenwind in plaats van wind mee, zoals in het voorjaar. Ze volgen daarom verschillende strategieën om hier mee om te gaan, resulterend in de waargenomen verschillen tussen meetlocaties. De opgedane kennis is ook gebruikt om een verbeterd voorspellingsmodel op te leveren.

6 Onderzoeksthema 'Vleermuizen'

6.1 Algemene achtergrond

In Nederland komen vele verschillende soorten vleermuizen voor. In eerder onderzoek is vastgesteld dat de beschermde ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*) regelmatig in significante aantallen boven de Noordzee voorkomen, waardoor Wozep onderzoek doet naar de mogelijke effecten van de aanwezigheid van windparken op zee op deze soort. Met de ontwikkelde kennis kunnen speciale vleermuisvoorschriften worden vastgesteld om slachtoffers te beperken (mitigerende maatregelen).

De Noordzee wordt op verschillende plekken overgestoken door vleermuizen tijdens de jaarlijkse migratie van en naar Engeland. Uit onderzoek is gebleken dat vleermuizen juist bij bepaalde omstandigheden (seizoen, temperatuur, windsterkte en windrichting) in meer of mindere mate de Noordzee op- en/of overtrekken.

Vleermuizen maken gebruik van echolocatie om voedsel te vinden en obstakels te vermijden. Snel bewegende objecten, zoals de wieken van een draaiende windturbine zijn voor vleermuizen mogelijk slecht waar te nemen en vormen daarom een potentieel gevaar. Er wordt aangenomen dat, naast een directe aanvaring met een turbineblad, het gevaar vooral komt van de drukgolf die wordt veroorzaakt door de snelheid van de rotorbladen. Een vleermuis die in de buurt van deze drukgolf vliegt staat bloot aan een snelle daling van de luchtdruk, waarbij organen worden beschadigd (barotrauma), vaak met dodelijke afloop. Enkele recente onderzoeken trekken barotrauma als hoofdoorzaak onder de aangetroffen slachtoffers in twijfel, en vermoeden dat daadwerkelijke fysieke aanvaringen het grootste gevaar veroorzaakt.

Het vleermuisonderzoek binnen Wozep richt zich vooral op de specifieke omstandigheden wanneer en waarom vleermuizen zich op zee bevinden, het gedrag van vleermuizen in de windparken op zee (vliegen ze erlangs en/of overheen, blijven ze rond een turbine hangen, heeft een turbine een specifieke aantrekkingskracht, etc.) en onderzoek naar het relatieve deel van de populatie die daadwerkelijk de Noordzee oversteekt. De verplaatsing van vleermuizen langs de kust en over zee wordt in kaart gebracht met telemetriestations (ontvanger van radiosignalen) en radiozendertjes die zijn aangebracht op ruige dwergvleermuizen. Daarnaast worden er akoestische waarnemingen gedaan met zogenoemde batdetectoren, waarbij het echosignaal dat een vleermuis gebruikt om zich te oriënteren en voedsel te zoeken wordt vastgelegd. Tot slot wordt gewerkt aan een nieuwe methodiek om betere (door data onderbouwde) inschattingen te kunnen maken van verwachte aantallen vleermuislachtoffers.

6.2 Werkzaamheden 2025

In 2025 zijn een tweetal bureaustudies afgerond, is ingezet op een verbeterde afstemming met het CIV in het kader van offshore sensoriek (batdetectoren en MOTUS-ontvangers) en de bevestigde overname van het landnetwerk-MOTUS en is een start gemaakt met een aantal nieuwe projecten. Uit de dit jaar afgeronde eerste bureaustudie is gebleken dat de Duitse benadering voor windparken op land mogelijkheden biedt voor doorontwikkeling tot een toepassing voor windparken op zee. Er is daarom eind 2025 al ingezet op de voorbereiding van het vervolgproject dat deze ontwikkeling moet gaan uitvoeren (VL.14b). Zo wordt er een vervolg gegeven aan het verbeteren van de aanname over het aantal te verwachten vleermuislachtoffer per turbine per jaar.

Uit de tweede bureaustudie, die heeft gekeken naar aanvullende mitigerende maatregelen naast het huidige curtailment voorschrift, blijkt dat voornamelijk de hoeveelheid kennislacunes een belemmering vormen voor het vormgeven van aanvullende mitigerende maatregelen. Aanvullende kennis hiervoor zal worden ontwikkeld binnen het lopende project VL.3b, waarbij de combinatie van batdetector- en telemetriegegevens kennis zal opleveren over het voorkomen van vleermuizen op de Noordzee. Aanvullend daaraan zal de pilot techniekontwikkeling een duidelijk beeld moeten geven over de haalbaarheid van het meten van soortspecifiek gedrag van vleermuizen nabij windturbines. Een thema waarin tevens veel belangrijke kennishiaten worden gevonden en met de ontwikkeling van deze technieken mogelijk beter onderzocht kunnen worden.

De samenwerking met het CIV zal gaan leiden tot inwinning van meer batdetector monitoringsgegevens in het Noordelijke deel van de Noordzee en een beschikbaar netwerk voor het opvangen van signalen van met MOTUS gezenderde dieren. Beiden vormen daarmee belangrijke input voor het inschatten van de slachtoffer risico's en daarnaast input voor het vormgeven van mogelijke mitigatie door verbeterde kennis over de migratie van vleermuizen.

6.3 Voortgang

Voortgang lopende en gestarte onderzoeken.

Wozep

Batdetectornetwerk Ten Noorden van de Wadden (VL.2a)

Vanuit het eerdere Batdetectornetwerk ten westen van de kustzone is een stilstand voorziening ontwikkeld om vleermuislachtoffers te voorkomen. Dit is echter alleen geldend voor parken in die regio waar we data hebben over het voorkomen van deze soort. Het is daarom cruciaal om onze kennis over de aanwezigheid van vleermuizen ten noorden van de Wadden te vergroten om zo ook een passende en houdbare stilstandvoorziening op te stellen voor de kavelbesluiten ten noorden van Nederland. Hiervoor is locatie specifiek onderzoek nodig naar vleermuizen activiteit aldaar door middel van batdetectoren. In 2023 zijn hier in samenwerking met CIV/MIVSP voorbereidende stappen voor genomen. Eind 2023 is dit project door de Stuurgroep MIVSP goedgekeurd. In augustus 2024 zijn verschillende soorten sensoren getest. Tevens is in 2024 het eerste contact gelegd met de locatie-eigenaren, en zijn er eerste versies gemaakt van het filtersoftware. Helaas heeft de installatie in 2025 meer vertraging opgelopen dan gewenst, waardoor er geen meetgegevens zijn verzameld in 2025. Begin 2026 zijn de eerste batdetectoren geplaatst. Op basis van de huidige verwachting worden er eind Q3 2026 een totaal aantal van 14 batdetector installaties voorzien. Ondertussen voert de CIV ook een vergelijkingstoets uit tussen de meetapparatuur zoals gebruikt door WMR en de eigen sensorkeuze.

Installatie Telemetrie op zee/in windparken (VL.5a)

Om inzicht te krijgen in de duur van de aanwezigheid van individuele (ruige dwerg)vleermuizen in een offshore windpark en hoe ze daar bewegen zijn afgelopen jaar samen met het Offshore Expertise Centrum (OEC) en MIVSP stappen gezet om telemetrie MOTUS-ontvangers geschikt te maken voor gebruik op zee op de TenneT platformen. Dit project geeft input aan hoe lang individuele vleermuizen aanwezig zijn in een offshore windpark aanwezig zijn en dus hoe lang elk individu 'at risk' is, maar ook aan meer duiding van hoe het aantal vleermuisregistraties in een nacht vertaald kan worden in een inschatting van aantallen dieren per nacht. Een essentieel onderdeel van dit project is tevens de te blijven investeren in het zenderen van dieren en het onderhouden van het MOTUS-netwerk op land. Het landnetwerk is essentieel om het hele beeld te krijgen van de bewegingen en vliegsnelheden, ontvangers slechts op zee leveren een incompleet beeld (zie VL.5b). De CIV is in 2025 bezig geweest met het testen van de opstellingsapparatuur en is momenteel nog zoekende naar een geschikte offshore antenne (eerdere antenne is afgebroken). Installatie loopt daardoor vertraging op.

Vervolganalyse telemetrie (VL.3b)

In 2025 is WMR begonnen met verdiepende vervolg analyses uit te voeren met de data verzameld binnen de telemetrie opdracht (VL.3). Er zijn nieuwe inzichten en kansen die de bestaande dataset van het telemetrie nog biedt en die waardevol voor Wozep zijn. Het doel is om hiermee migratiepatronen in het voorjaar en najaar verder te onderzoeken en te vergelijken met de activiteit gegevens die eerder zijn verzameld middels batdetectoren. Daarbij wordt gevraagd specifieke aandacht te besteden aan de sturende factoren voor vertrekbeslissingen, zoals weersomstandigheden en de maancyclus. Ook wordt ingezoomd op migratieroutes en vliegbewegingen buiten het oorspronkelijke studiegebied (in de kop van Noord-Holland). Door statistische uitdagingen en aanvullende interessante analyses is de stelpost in de opdracht aangesproken en wordt een oplevering van het eindrapport verwacht in Q2 2026.

Beheer en onderhoud landnetwerk MOTUS-overbruggingsperiode (VL.5b)

Sinds 2021 is gestart met aanvullend onderzoek om kwantitatieve gegevens te verkrijgen over de migratie-ecologie van vleermuizen, in het bijzonder de ruige dwergvleermuis, door middel van een telemetrienetwerk (MOTUS). Met de geplande uitbreiding van het netwerk in bestaande en nieuwe windparken (installatie en beheer door CIV, VL.5a) en de noodzakelijke onderhoudswerkzaamheden aan het landnetwerk, is er een behoefte om het huidige netwerk niet alleen operationeel te houden, maar ook voor te bereiden op de toekomst (upgrades). In april 2025 is door de stuurgroep van CIV besloten dat het beheer en onderhoud van het MOTUS-landnetwerk door hun wordt overgenomen. Binnen deze lopende opdracht draagt WMR zorg voor het onderhoud in deze overgangperiode en wordt in samenwerking tussen CIV/WMR/Wozep gewerkt aan een overdrachtsplan en de uitvoering hiervan. In het begin van 2026 wordt het overdrachtsplan afgerond en zullen de eerste locaties worden omgebouwd en overgedragen aan het CIV.

Pilot/haalbaarheidsstudie vleermuisgedrag in offshore windparken (VL.4a+TV.2a/TV.3a)

Ten behoeve van het kunnen meten van soortspecifieke informatie over aantallen, het offshore voorkomen en soortspecifieke gedragsinformatie is eind 2024 begonnen met het voorbereiden van een opdracht waarin een groot deel techniekontwikkeling zal worden uitgevoerd. Het streven is om door het koppelen van verschillende typen sensoren (bijv. radar, camera, microfoon) verschillende puzzelstukjes aan informatie bij elkaar te brengen om migrerende vogels en vleermuizen te kunnen determineren tot op soort en hun gedrag bij turbines te observeren. Ook wordt onderzocht, indien de techniek voldoende informatie kan verzamelen in een onshore situatie, of dit toepasbaar kan zijn in een offshore situatie (met grotere turbines). Het doel is om uiteindelijk soortspecifieke gedragsparameters offshore te kunnen verzamelen. De opdracht is eind 2025 gestart, waarbij er binnen het project aandacht is voor zowel trekvogels als vleermuizen vanwege de identieke kennisvragen en bijbehorende noodzakelijke techniekontwikkeling.

Ontwikkeling model voor inschatting vleermuislachtoffers in Nederlandse offshore windparken (VL.14a)

Om betere en door data onderbouwde inschattingen te kunnen maken van het aantal vleermuislachtoffers ten aanzien van Wind op Zee is in 2025 een start gemaakt met het ontwikkelen van een alternatieve methodiek. Deze methodiek behelst het gebruiken modellen die verwachte vleermuislachtoffers bij specifieke vleermuisactiviteit te berekenen. Deze modellen zijn gevoed met gegevens uit windparken op land waarbij een koppeling is gemaakt tussen de gemeten vleermuisactiviteit en het aantal aangetroffen aanvaringslachtoffers.

Uit de eerdere opdracht (VL.8b) is gebleken dat de methodiek doorontwikkeld zou kunnen worden voor een offshore toepassing, maar dat hiervoor nog aanvullende meetgegevens en modelverbeteringen noodzakelijk zijn. Binnen deze vervolgoopdracht worden de noodzakelijke ontwikkelingen verder uitgevoerd, worden adviezen over aanvullende databehoeftes geformuleerd en wordt een toepassing van de ontwikkelde modellen gedaan. Naar verwachting zal deze opdracht in Q2 van 2026 starten.

6.4 Afgeronde onderzoeken

Wozep

Onderzoek alternatieve vormen van mitigatie (VL.12a)

Om de ruige dwergvleermuis, een beschermde vleermuissoort die over zee trekt, beter te behoeden voor het gevaar van aanvaringen met windturbines, is meer inzicht nodig in de vormen van mitigerende maatregelen die ingezet kunnen worden om dit te voorkomen. Daarom is een opdracht uitgevoerd om door middel van een bureaustudie te onderzoeken welke aanvullende mitigerende maatregelen getroffen kunnen worden om effectief vleermuislachtoffers te minimaliseren.

Het resultaat is een compleet overzicht van de huidige status van mitigerende maatregelen die wereldwijd worden toegepast of in ontwikkeling zijn. Daarbij zijn de maatregelen gescoord vanuit literatuur en expert judgement op: (bewezen) effectiviteit, toepasbaarheid in de Nederlandse ecologische context en toepasbaarheid offshore. Dat geeft inzicht in mogelijk aanvullende effectieve mitigerende maatregelen om de verwachte aantallen vleermuislachtoffers door windparken op zee te verminderen. Het stilzetten van de turbines (curtailment) scoort het hoogst en heeft de meeste potentie. De potentie in effectiviteit zou kunnen toenemen als er een combinatie gemaakt wordt met real time data van detectiesystemen zoals een radar. Ook noemt het onderzoek een aantal maatregelen die in de toekomst potentie kunnen hebben, maar voor toepassing ervan zijn er op dit moment nog te veel kennisleemtes. Het effectief vermijden van risicogebieden vereist bijvoorbeeld kennis over migratieroutes en -gedrag van vleermuizen. Aanpassing van windturbines, zoals het aanpassen van de tiphoogte, lijkt kansrijk, maar om de juiste aanpassingen aan turbines te kunnen doen moet eerst meer inzicht verkregen worden, zoals in vlieghoogtes van vleermuizen (vooral tijdens migratie). Tot slot zijn verschillende afschrikmaatregelen op land onderzocht, maar deze lijken offshore praktische technologische beperkingen te hebben. Ook zijn die maatregelen waarschijnlijk niet zo effectief als op land, doordat er op zee meer achtergrondgeluid is als gevolg van bijvoorbeeld windruis of golfslag. Het rapport geeft duidelijk de kennisleemtes weer bij de genoemde potentiële maatregelen, zoals kennisleemtes in vlieghoogtes, migratieroutes en migratiegedrag van vleermuizen. Deze onderwerpen hebben onderzoeksprioriteit in de jaarplannen van Wozep. Dit onderzoek onderschrijft daarmee de gezette koers van de veldonderzoeken.

Eerste uitwerking 'Duitse methode' voor KEC (VL.8b)

Ondanks het intensieve onderzoek van de afgelopen jaren blijkt het erg lastig om kennis over aantallen, het vlieggedrag van vleermuizen en het aantal aanvaringslachtoffers in relatie tot offshore

windparken te verzamelen. Tijdens het uitvoeren van de expertsessie (VL.8) is er door de experts aangedragen om te kijken naar de in Duitsland gebruikte methodiek om aanvaringslachtoffers te kunnen berekenen. Er is in dit project een start gemaakt met een evaluatie van deze 'Duitse methodiek' voor toepassing voor het inschatten van vleermuisslachtoffers in Nederlandse offshore windparken. Daarnaast is gevraagd om de geschiktheid voor het gebruik in het KEC te gaan evalueren.

Uit deze eerste verkenning kan worden geconcludeerd dat de toepassing van de Duitse modellen op de Nederlandse data en offshore situatie een haalbare ontwikkelingsroute lijkt te zijn om zicht te krijgen op de impact van WoZ op migrerende vleermuizen. De data die de modellen nodig hebben om tot ingeschatte aantallen slachtoffers van Nederlandse offshore parken te komen zijn voldoende beschikbaar (batdetectordata op het Nederlandse NCP van 2012 tot 2020). Het advies is dan ook om een vervolgproject te starten voor de ontwikkeling van deze nieuwe methodiek. Wel wijst het rapport op belangrijke onzekerheden die ontstaan zodra een onshore model wordt toepast op een offshore windpark; daarbij maakt het duidelijk op welke punten vervolgonderzoek, ontwikkeling en data-inwinning noodzakelijk zijn. Ook hierop zal worden ingezet.

7 Onderzoeksthema 'Zeezoogdieren'

7.1 Algemene achtergrond

De residente zeezoogdiersoorten van de Noordzee zijn de gewone en grijze zeehond, bruinvis, witsnuitdolfijn, dwergvinvis en tuimelaar. Daarnaast zijn er veel andere soorten die in mindere hoge aantallen voorkomen: dwaalgasten. In het Noordzee-ecosysteem spelen zeezoogdieren een prominente rol. Ze staan aan de top van het voedselweb waardoor veranderingen in de lagere trofische niveaus hun weerslag hebben op hun verspreiding en populatiegrootte. Ze kunnen gezien worden als indicatoren van het mariene systeem. De kennisvragen vanuit MONS richten zich op het begrijpen van effecten op ecosysteemniveau, wat de effecten zijn van drukfactoren zoals windenergie op zee, en om kennis te ontwikkelen in relatie tot soortenbeschermingsplannen.

Op ecosysteemniveau is de vraag: wat bepaalt de ruimtelijke verspreiding en abundantie van zeezoogdieren en hun prooien door de verschillende seizoenen? En hoe kunnen deze het beste gemonitord worden? Er wordt voorgesteld om zeezoogdieren via detectienetwerken (Passive Acoustic Monitoring), en door middel van zenders en drones te volgen. Data over prooidieren volgt uit vissurveys. De verspreidingsgegevens van predatoren, prooidieren en abiotische parameters worden gekoppeld aan modellen op verschillende niveaus (individu, populatie, habitat). Ook is de vraag welke functies de verschillende gebieden in de Noordzee voor zeezoogdieren hebben, en hoe zeezoogdieren door de energietransitie en voedseltransitie worden beïnvloed.

Ten aanzien van drukfactoren liggen de kennisvragen op het vlak van bijvangst, competitie om voedsel met de visserij, effecten van windparken op gedrag van zeezoogdieren, effecten van onderwatergeluid door de aanleg van windparken en door overige bronnen zoals seismiek, cumulatie van verschillende effecten en effecten van klimaatverandering. De aanpak van deze vragen bestaat o.a. uit het elektronisch monitoren van bijvangst aan boord, het monitoren van het effect van windparken op gedrag en verspreiding van zeezoogdieren en inzicht krijgen in mitigatiepatronen en het inzetten van modellen waarmee risico's van klimaatverandering voor zeezoogdierpopulaties worden bestudeerd.

Wat betreft de drukfactor windenergie op zee richt het Wozep onderzoek zich vooral op het ontwikkelen van kennis over zowel de directe effecten van de aanleg als effecten tijdens de exploitatie van een windpark, en de doorvertaling hiervan op populatieniveau. Vooral m.b.t. geluidseffecten en verandering van het leefgebied. Naast het gebruik van modellen (voor zowel onderwatergeluid en de effecten hiervan op populatieniveau) worden er veel veldmetingen en waarnemingen gedaan van onderwatergeluid en zeezoogdieraanwezigheid in en nabij windparken. Dit wordt aangevuld met gedragsstudies van bruinvissen en zeehonden. Met behulp van deze informatie kunnen er bijvoorbeeld ook speciale bouwvoorschriften worden vastgesteld in de kavelbesluiten om zo de verstoring op zeezoogdieren tijdens bouwwerkzaamheden te beperken.

7.2 Werkzaamheden 2025

In 2025 is er voortgang geboekt in doorlopende projecten en zijn er nieuwe projecten gestart. De onderzoek focus lag zowel op de bruinvis, als op zeehonden vanwege een waargenomen stagnatie in de groei van gewone zeehonden. In 2025 zijn er met succes gewone zeehonden in de Waddenzee gezenderd. Ook zijn in 2025 voor het eerst bruinvissen in de Waddenzee gezenderd. In navolging van 2024 is er vervolg gegeven aan het verkrijgen van beter inzicht in de onderlinge variatie tussen de versies van de iPCoD bruinvispopulatiemodellen, en het valideren en kalibreren van het DEPONS-model. Dit is onder andere gedaan met een internationale expertworkshop om zo een handelingsperspectief te krijgen voor het gebruik en verbeteren van de modellen en voor beter onderbouwde KEC 6.0 berekeningen.

Naast zender- en modelmatig onderzoek wordt voortgang geboekt in PAM-onderzoek zowel in het project 'Bruinvisnetwerk Borssele' als in het nieuw in 2025 opgezette T0 project in toekomstig windpark Doordewind. Verder is er gedragsonderzoek in een bassin gestart naar de effecten van vibropiling— een alternatieve funderingstechniek ten opzichte van heien — op het gedrag van bruinvissen.

Ook is het uitvraagproces gestart van een masking voorstudie die focust op de huidige nationale en internationale kennis van maskering en de mogelijkheden voor mitigatie. Dit was een van de belangrijke thema's die voortkwam vanuit internationale conferenties. Deze voorstudie vormt een basis voor de mogelijke onderzoekstrajecten naar de effecten van maskering op zeehonden en bruinvissen, welke beiden in de jaarplanning van 2026 van MONS en Wozep zijn opgenomen.

Tot slot heeft Wozep in 2025 een financiële bijdrage gedaan aan een promotieonderzoek naar energetica, conditieparameters, en voorplantingsparameters van bruinvissen, evenals aan een studie naar de inzet en automatisering van drones voor de conditiebepaling van zeehonden.

Binnen MONS zijn besprekingen gevoerd met LVVN om af te stemmen over de vervolgwerkzaamheden t.a.v. de registratie van strandingen binnen www.stranding.nl. Daarnaast zijn de eerste verkennende besprekingen gevoerd met LVVN voor de nadere invulling van het bijvangst project.

7.3 Voortgang

Voortgang lopende en gestarte onderzoeken.

MONS

Herijking monitoring (inclusief zenderen) aantallen en verspreiding zeehonden (ID154)

Deze data- en communicatiestudie is in oktober 2024 van start gegaan als bijdrage aan het door Van Hall Larenstein geleide consortium 'Understanding Harbour Seal Population Dynamics in the Dutch Wadden Sea'. Hoewel de gewone zeehondenpopulatie aanvankelijk gestabiliseerd was, is deze sinds 2021 aan het afnemen, maar de oorzaken van deze afname zijn nog onbekend. Het doel van deze tweejarige studie is om het begrip van de factoren die de huidige populatietrends van zeehonden in de Nederlandse Waddenzee aandrijven te vergroten en te bepalen of de huidige monitoring van zeehonden in de Nederlandse wateren voldoende aansluit bij de toekomstige kennisbehoefte. De werkzaamheden worden uitgevoerd binnen vier werkpakketten, in alle gevallen is vooruitgang geboekt. In 2025 zijn meerdere afstudeerprojecten afgerond. Daarnaast is op basis van een enquête en een literatuurstudie een overzicht opgesteld van de belangrijkste schakels in de populatiedynamiek van zeehonden, inclusief een expert-based prioritering van de bijbehorende kennishiaten per schakel. De uitkomsten van dit overzicht bieden een waardevolle basis voor verdere discussie en het formuleren van onderzoeksvragen. Dit kan worden gebruikt om richting en context te bieden voor toekomstige MONS-onderzoeken. Daarnaast heeft het onderzoek, wat een overkoepelende aard heeft, geresulteerd in nauwere samenwerking tussen verschillende stakeholders in het zeehondenvraagstuk.

Gewone en grijze zeehonden voedselbeschikbaarheid en dieetonderzoek (ID 157)

In februari 2025 zijn de eerste gesprekken gevoerd over het verzamelen van veldgegevens met betrekking tot het dieet van gewone en grijze zeehonden, en de haalbaarheid van een modelmatige koppeling tussen het voorkomen van de belangrijkste vissen in hun dieet en hun verspreiding. Een van de belangrijkste kennishiaten, en een mogelijke verklaring voor de waargenomen populatieafname van de gewone zeehond, betreft het dieet van zeehonden en de vraag of de kwaliteit en/of kwantiteit van hun voedsel in de afgelopen jaren is achteruitgegaan. In de loop van 2025 hebben meerdere overleggen plaatsgevonden over de onderzoekszopzet en de planning van de dieetstudie. De studie bestaat uit een onderdeel analyse van historische dieetdata, dataverzameling en analyse van het huidige dieet van zeehonden, methodeontwikkeling en automatisering van de analyses, en het waarborgen van modelmatige aansluiting op de verzamelde data (link visvoorkomen en zeehondvoorkomen). Het project is begin november 2025 van start gegaan, waarna meteen is begonnen met de dataverzameling. Begin 2026 wordt een eerste overleg gepland om de modelmatige link te waarborgen, waar zowel dieetonderzoekers als modelleers bij aanwezig zijn. Door een beeld van de voedselvoorkeur en voedselaanbod voor de gewone en grijze zeehond te krijgen draagt dit onderzoek bij aan KRM-criterium D1C5 'Kwaliteit leefgebied zeezoogdieren'.

Impuls aan verbeteren informatieverzameling en doodsoorzaken gestrande zeezoogdieren (ID 158)

Op basis van een expertbijeenkomst zijn de belangrijkste kennishiaten rondom de registratie van zeehondenstrandingen geïdentificeerd. Op basis hiervan zijn diverse verbeterpunten voor de website Home - Stranding.nl besproken. Begin februari 2025 vond een vervolgoverleg plaats tussen Stranding.nl, LVVN, de Nederlandse zeehondencentra en MONS om de toekomst van gecentraliseerde dataverzameling verder te bevorderen. Naar aanleiding van beide gesprekken is in samenwerking met Stranding.nl een vraagspecificatie opgesteld voor de gewenste aanpassingen aan de website. In 2025 zijn de voorgestelde verbeteringen gepresenteerd tijdens een workshop, waarna de laatste wijzigingen zijn doorgevoerd en gestart is met de implementatie. De vernieuwde functionaliteiten van Stranding.nl zullen in de tweede helft van 2026 worden opgeleverd.

Stakeholders worden dan geïnformeerd via een product waarin wordt uitgelegd hoe zij optimaal gebruik kunnen maken van de doorgevoerde veranderingen.

Door geprofessionaliseerde en gestroomlijnde documentatie van gestrande zeezoogdieren evenals een potentiële link met doodsoorzaak, draagt dit project bij aan KRM -criterium D1C1 "incidentele bijvangst van zeezoogdieren". Het onderzoek start in het eerste kwartaal van 2026.

Statistische analyse en ruimtelijke modellering bestaande data bruinvissen, overige walvisachtigen en zeehonden (ID 159)

De start van dit onderzoek is uitgesteld omdat de medewerker binnen het programma-MONS die verantwoordelijk is voor het onderwerp zeezoogdieren pas medio oktober 2024 is begonnen. Hierdoor is in eerste instantie prioriteit gegeven aan de andere studies binnen de terugblik. Het onderzoek is opgenomen in het jaarplan voor 2026. Door de integratie van verschillende databronnen kan een beter beeld geschetst worden van het voorkomen van walvisachtigen evenals seizoenspatronen. Hierdoor draagt dit onderzoek bij aan KRM-criterium D1C5: Kwaliteit leefgebied zeezoogdieren.

Verkenning toepassing drones voor monitoring conditie zeezoogdieren (ID 161a, b)

Begin 2025 hebben verkennende overleggen plaatsgevonden over het gebruik van drones in combinatie met automatische beeldherkenning voor het meten van de conditie van de gewone en grijze zeehond. In dezelfde periode zijn soortgelijke gesprekken gevoerd voor bruinvisonderzoek. Het zeehondenonderzoek (161a) richt zich op de ontwikkeling en automatisering van technieken om met drones de lichaamsconditie van zeehonden vast te stellen. Dankzij een bijdrage van Wozep worden er voldoende vluchten uitgevoerd om seizoensgebonden fluctuaties in conditie in kaart te brengen. Hier wordt een parameter voor opgesteld en volgt advies dat mogelijk bruikbaar zal zijn voor het KEC. Het bruinvisonderzoek (161b) maakt deel uit van een PhDtraject waar zowel MONS als Wozep een bijdrage aan leveren. Hierin ligt de nadruk op het definiëren en verzamelen van belangrijke conditie en voortplantingsparameters. In het derde jaar van dit traject wordt specifiek onderzocht hoe conditieparameters kunnen worden afgeleid uit dronebeelden. Samenwerking tussen de betrokken partijen wordt gefaciliteerd. Het PhDtraject is medio 2025 gestart, en het zeehondenonderzoek is eind 2025 begonnen. De eerste dronevluchten voor het bepalen van de zeehondenconditie hebben in november 2025 plaatsgevonden. Door een beter beeld te krijgen van fluctuaties in conditie, conditieparameters, evenals van voortplantingsparameters, draagt dit onderzoek bij aan KRM-criterium D1C3 'Demografische kenmerken: pupproductie' en indirect aan KRM-criterium D1C5: kwaliteit leefgebied zeezoogdieren.

Bijvangst monitoring zeezoogdieren (en zeevogels) NL staandwantvisserij (ID 166)

Het doel van dit onderzoek is om inzicht te krijgen in de mate van incidentele bijvangst van beschermde "endangered threatened and protected" (ETP-) soorten, waaronder zeevogels, roggen, haaien en zeezoogdieren in de Nederlandse staandwantvisserij. Ondanks eerdere inspanningen bestaan er nog steeds aanzienlijke blinde vlekken in de bijvangst binnen deze visserijsector. Een effectieve samenwerking tussen onderzoekers, overheid en vissers vraagt daarom om een zorgvuldige aanpak, waarbij de belangen van alle betrokken partijen goed tot hun recht komen. Eind 2024 zijn de eerste verkennende overleggen gestart om de scope van het project te bepalen. In 2025 hebben vervolgspraken, afstemmingen en onderhandelingen plaatsgevonden, wat heeft geleid tot een uitvraag voor offerte. Hierin zijn de volgende hoofddoelen opgenomen:

- Het verkrijgen van inzicht in de omvang van de bijvangst van ETP-soorten, waaronder in de Nederlandse staandwantvisserij.
- Het opstellen van een monitoringsplan voor langjarige monitoring van bijvangst in de staandwantvisserij.
- Het ontwikkelen en uitvoeren van een post-bycatchplan, waarbij bijgevangen dieren worden opgeslagen om kruisbestuiving met andere onderzoeksprojecten mogelijk te maken.

Hoewel de methode van het veldonderzoek nog vastgesteld moet worden in afstemming met deelnemende vissers, wordt verwacht dat er gebruik gemaakt zal worden van een combinatie van "self-sampling" en "Remote electronic monitoring" (REM). Naast de eigen doelstellingen leveren de resultaten ook een bijdrage aan beoordeling van KRM-criterium D1C1 'incidentele bijvangst van zeezoogdieren' en aan KRM milieudoel 1.4: Fase 1: Inzichtelijk krijgen van bijvangst van kwetsbare vogelsoorten, gewone zeehond en niet-commerciële vissoorten zoals haaien en roggen. Het onderzoek start in het eerste kwartaal van 2026.

ID165 Masking studie

Eind 2025 is een voorstudie ('Voorstudie Masking') gedefinieerd die richting zal geven aan de onderzoeksvragen en de methode voor onderzoeksproject ID165 - Maskering door continu geluid. Deze voorstudie start in het eerste kwartaal van 2026 en zal halverwege 2026 product leveren. In de tweede helft van 2026 wordt verwacht dat het onderzoekstraject 'Masking' (ID165) snel kan worden opgezet, zodat het project nog vóór het einde van 2026 daadwerkelijk van start kan gaan. Door inzicht te krijgen in gedragsaanpassingen van zeezoogdieren als gevolg van continu geluid draagt het onderzoek bij aan KRM-criterium D11C2 'Continu onderwatergeluid'.

ID153 Het effect van verstoring op habitatkwaliteit en doorvertaling op regionale populatieomvang zeehonden + data-analyse zenderdata 2025 project (Wozep, ZD.22b)

In 2025 is een modelstudie uitgevoerd genaamd de Hinterlandanalyse (ID152), welke een doorontwikkeling was van een eerder ontwikkeld zeehonden habitatmodel. Dit model koppelde bestaande zenderdata, ligplaatstellingen en habitatparameters om zeehondendichtheden aan stukken achterland te kunnen koppelen. Om te achterhalen wat de invloed is van antropogene factoren op de gewone en grijze zeehonden populatie, kunnen deze factoren in het model meegenomen worden. Dit onderzoek beoogt het integreren van de meest belangrijk geachte antropogene verstoringen op de Noordzee, en beoogt ook een update van het habitatgebruik van zeehonden door middel van de meest recent verzamelde zendergegevens. Het analyseren van deze laatste zendergegevens wordt vanuit Wozep gefinancierd terwijl MONS de modelontwikkeling financiert. In 2025 hebben de eerste overleggen plaats gevonden om deze studie vorm te geven. De verwachting is dat de studie in de eerste helft van 2026 wordt uitgezet. Door antropogene factoren toe te voegen aan het hinterland model – opgebouwd uit habitatparameters, zeehondentellingen en zenderdata – draagt dit onderzoek bij aan KRM-criterium D1C5 'Kwaliteit leefgebied zeezoogdieren'.

Wozep

Bruinvisnetwerk Borssele (ZD.9)

In 2025 zijn de metingen met het Bruinvisnetwerk Borssele voortgezet. Bruinvissen komen duidelijk ook in het operationele windpark Borssele voor, maar er is nog onvoldoende data om over gedragspatronen conclusies te trekken (binnen en buiten het park, seizoeneffecten, e.d.). De uitvoering van het project loopt nog steeds op schema. Bij de midterm evaluatie is gebleken dat de informatie van dit project waardevol is en een eerste inzicht geven in aanwezigheid van bruinvissen in een operationeel park. De onderzoeksvragen zijn aangescherpt en er zijn verbeteringen aan het netwerk voorgesteld. Aan het netwerk van 14 meetstations in en rond het windpark Borssele zijn eind 2024 een tweetal extra hydrofoons zijn toegevoegd om achtergrondgeluid te kunnen registreren. Het doel hiervan is om achtergrondgeluid te koppelen aan het voorkomen en gedrag van bruinvissen. De analyse van deze data en mogelijke koppeling wordt uitgevoerd in 2026.

Zenderen Bruinvissen (ZD.2)

Voor het bepalen van de effecten van verstoring van wind op zee op bruinvissen worden meerdere aannames gedaan gebaseerd op informatie afkomstig van tellingen, bassin studies en data van gestrande dieren. Voor een goed begrip van het gedrag van de bruinvissen in de Noordzee en hoe ze de Noordzee, maar vooral het Nederlandse deel, gebruiken is echter zender informatie essentieel en uniek. Eerder zenderonderzoek in Denemarken heeft waardevolle inzichten opgeleverd over het gedrag en de verspreiding van bruinvissen. Opvallend is echter dat geen van de in Deense wateren gezenderde dieren het zuidelijke deel van de Noordzee benut. Om het gedrag en de bewegingen van bruinvissen in dit zuidelijke gebied te volgen, is in 2023 in Nederland een pilotproject gestart waarbij bruinvissen van zenders zijn voorzien. Deze pilot begon met een haalbaarheidsstudie waarin werd onderzocht welke vangstlocaties geschikt zijn, welk type zenders en bevestigingsmethoden het meest effectief zijn, en hoe het welzijn van de dieren gewaarborgd kan worden. Deze haalbaarheidsstudie vormde de basis voor weloverwogen keuzes tijdens de veldfase van de pilot. In de veldfase zijn in 2024, in samenwerking met ervaren Deense onderzoekers, twee bruinvissen succesvol gezenderd in de Oosterschelde. Vervolgens zijn in datzelfde jaar de voorbereidingen getroffen voor een tweede zenderactie die is uitgevoerd in het voorjaar van 2025 in de Waddenzee. Tijdens deze zenderactie is met succes een dier gezenderd, wat heeft geleid tot nieuw inzicht in individuele bewegingen. Tijdens het veldwerk is een bruinvis verdronken door verstrikking in de netten die uitgezet werden om de dieren te vangen. Het veldwerk is onmiddellijk stopgezet en er is een grondige onafhankelijk evaluatie uitgevoerd naast een evaluatie door het veldteam. Hierbij zijn internationale experts betrokken, de bruinvisadviescommissie en de betrokken instanties voor de ontheffingen. Op basis van de uitkomst van de evaluatie zijn wijzigingen doorgevoerd in het zenderprotocol. In het najaar is het veldwerk hervat en is een tweede dier succesvol gezenderd in

de Waddenzee. Er worden voorbereidingen getroffen voor een derde veldwerk periode in de Waddenzee voorjaar 2026.

De validatie verbeteren in DEPONS (ZD.5b2)

Het DEPONS-model is een type model om effecten van verstoring op de bruinvis in beeld te brengen. Dit zogenaamde Individual Based Model (IBM) simuleert de bewegingen van dieren en de veranderingen hierin als gevolg van verstoring samen met de energetische consequenties van deze bewegingen. Dieren die als gevolg van verstoring enige tijd niet kunnen foerageren of van zwemrichting veranderen, waardoor ze in minder goede foerageergebieden terechtkomen, kunnen conditie verliezen wat weer gevolgen kan hebben voor overleving en voortplanting. Het model is recent aangepast met een nieuwe energetische module, maar was niet gebruiksklaar omdat de bewegingen van de dieren nog gekalibreerd moesten worden aan data van gezenderde dieren. Wozep is in het najaar van 2024 een opdracht gestart om deze kalibratie uit te laten voeren. Het project heeft een verlenging gekregen waarin aanvullende parameters worden aangepast op in de praktijk vastgestelde bewegingspatronen van bruinvissen in de Noordzee. Het gekalibreerde model wordt in het eerste kwartaal van 2026 opgeleverd.

Bepalen effecten op bruinvissen voor alternatieve funderingstechnieken (ZD.11)

Vanwege de voorspelde geluidseffecten door conventioneel heien komen alternatieve funderingstechnieken, die minder impulsief geluid produceren, meer en meer in beeld. De aanname is dat deze stillere methodes ook minder effecten zullen hebben op de populatie van de bruinvissen. Een van deze technieken is het intrillen van een paal in de zeebodem (Vibropiling). Deze methode produceert continu geluid in plaats van impulsief geluid. De hypothese dat de effecten van continu, minder impulsief geluid, minder zullen zijn moet worden onderzocht. Dieren reageren anders op verschillende soorten van geluid en gehooreffecten (zoals tijdelijke en permanente gehoordrempelverschuiving en maskering) zijn ook afhankelijk van het type geluid. De eerste stap in een dergelijke effectinschatting is het uitvoeren van gedragsstudies in een bassin, waarbij de dieren worden blootgesteld aan het betreffende (afgezwakte) geluid. Dit onderzoek is na een Europese uitbesteding in 2025 succesvol gestart. Een groot deel van het gedragsonderzoek is in 2025 uitgevoerd, in 2026 wordt het onderzoek vervolgd en afgerond.

Taggen Zeehonden (ZD.22)

De verspreidingskaarten die het KEC gebruikt om de effecten van windmolenparken op zeehonden te berekenen, zijn gebaseerd op zenderdata van volwassen dieren uit 2019. Nieuwe inzichten uit een pilot met opgevangen juveniele zeehonden en internationaal zenderonderzoek wijzen erop dat juveniele mogelijk verder zwemmen dan werd aangenomen. Bovendien is de situatie op de Noordzee veranderd sinds 2019, onder andere door de bouw van windmolenparken voor de kust van Noord- en Zuid-Holland. Daarom is een update van de verspreidingskaart nodig, gebaseerd op recentere data. Daarnaast is, na jaren van populatiegroei bij de gewone zeehond, recent een afvlakking van de populatiegroei en zelfs een lichte afname waargenomen. Dit maakt het essentieel om een goed beeld te krijgen van het gedrag van zowel volwassen als juveniele gewone zeehonden. Vanwege deze reden is besloten om 28 gewone zeehonden te voorzien van zenders, verspreid over drie leeftijdscategorieën: nuljarig, subadult en adult. Analyse van de data is echter geen onderdeel van de opdracht omdat dit wordt verdeeld over de ontwikkeling van een nieuwe KEC-verspreidingskaart opdracht en een diepgaandere analyse naar het gedrag van de verschillende leeftijdscategorieën binnen en buiten antropogeen beïnvloede gebieden. Eind 2024 is een opdrachtnemer aangesteld, waarna in 2025 materialen zijn ingeslagen en trainingen voor de zendercampagne zijn gestart. In maart 2025 zijn een eerste zes zeehonden gezenderd over een periode van twee dagen. Na enkele maanden data afgegeven te hebben zijn de zenders vanwege natuurlijke verharings afgevallen. Een tweede ronde heeft plaatsgevonden in begin oktober waarbij de overige 22 zenders zijn aangebracht. Halverwege 2026 wordt verwacht dat de laatste zenders afgevallen zijn en een project kan starten voor een diepgaande analyse van de verzamelde data. Daarnaast wordt aan het begin van 2026 de tot dan toe verzamelde data gebruikt voor nieuwe verspreidingskaarten zodat de bevindingen kunnen worden gebruikt in KEC6.0.

Gevoeligheidsanalyse verschillen iPCoD en iPCoD + DEB (ZD.5d)

Om de verschillen in modeluitkomsten tussen het interim Population Consequences of Disturbance model (iPCoD) en iPCoD + Dynamic Bioenergetics Model te kunnen verklaren wordt een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd om de parameters te kunnen begrijpen die de verschillen veroorzaken. Er is een internationale expert bijeenkomst georganiseerd samen het Ecowende en de Universiteit Utrecht om de inschattingen van de demografische parameters op gebied van reproductie en sterfte verder te analyseren aan de hand van beschikbare onderzoeken en (grijze) literatuur. Dit onderzoek wordt afgerond in 2026.

Monitoring pre-constructie windgebied 'Doordewind' (ZD.8a)

Hoewel eerdere projecten, waaronder ZD.9 (Bruinvisnetwerk Borssele), waardevolle informatie hebben opgeleverd over de effecten van zowel de bouw- als de operationele fase van windparken op bruinvissen, ontbreekt data over de pre-constructiefase. Hierdoor is het niet mogelijk deze fases te vergelijken met een "onverstoorde" uitgangssituatie. Om dit kennishiaat te vullen en een dergelijke vergelijking wél mogelijk te maken, is in 2025 de opdracht uitgezet voor het ontwerpen, uitrollen en gedurende drie jaar onderhouden van een PAM-netwerk in de pre-constructiefase van het toekomstige Windpark Doordewind. Daarnaast omvat de opdracht een uitgebreide analyse van de verzamelde data, waarbij aanvullend gekeken wordt naar antropogeen onderwatergeluid en de invloed hiervan op de aanwezigheid en het gedrag van bruinvissen en andere walvisachtigen. In 2025 is de opdracht gegund, is een gedetailleerde onderzoeksopzet opgesteld waarbij drie meetpunten binnen en drie meetpunten buiten het toekomstige windpark zijn geselecteerd, en zijn de benodigde vergunningen aangevraagd en verkregen. In het eerste kwartaal van 2026 wordt het monitoringsnetwerk geplaatst, waarna het elke zes maanden wordt onderhouden en uitgelezen. De uitgebreide data-analyse zal plaatsvinden in het laatste jaar van het project.

Conditie en voortplantingsparameters van bruinvis en de verkenning van drone inzet (ZD.23 - bijdrage)

In 2025 is aan de Universiteit Utrecht een PhD-onderzoekstraject gestart met als doel onzekerheden in de parameters van populatiemodellen te verkleinen, met name de modellen die de invloed van antropogene verstoringen op zeezoogdieren voorspellen. Wozep heeft een financiële bijdrage aan dit traject geleverd om essentiële, ontbrekende of onjuist gerepresenteerde conditieparameters in het door KEC gebruikte iPCoD-model te identificeren en corrigeren. De PhD-kandidaat is in 2025 begonnen met de dataverzameling. In de komende drie jaar zullen diverse lichaamsconditie- en voortplantingsparameters verder worden onderzocht en vastgelegd.

Ontwikkelen van een nieuw geluidsmodel (ZD.10)

Voor het beoordelen van de ecologische en cumulatieve effecten van offshore windparken op bruinvissen binnen het KEC wordt gebruikgemaakt van geluidsmodellen die het onderwatergeluid van offshore windpark constructie nabootsen. Hoewel dit model een relatief betrouwbare weergave van de werkelijkheid geeft, zijn er nog steeds verbetermogelijkheden. Zo is onder meer de geluidsoverdracht via de zeebodem niet geïntegreerd, en kan vergelijking met detailmodellen helpen om aanvullende parameters vast te stellen die relevant zijn op kortere afstanden of bij de huidige toegenomen turbinegroottes en alternatieve heitechnieken. Eind 2025 is een aanvraag gestart voor de ontwikkeling van een vernieuwd geluidspropagatiemodel dat beter aansluit bij de huidige behoeften van het KEC. Hierbij wordt nauw samengewerkt met Ecowende om het nieuwe model na ontwikkeling te kalibreren met in het veld verzamelde data. Het ontbreekt op het moment sterk aan bruikbare praktijkdata van nieuwe windparkontwikkelingen. Door deze samenwerking worden dergelijke gegevens niet alleen beschikbaar, maar ook direct optimaal toegepast bij de modelontwikkeling. In de eerste helft van 2026 gaat het onderzoek en de ontwikkeling van het nieuwe geluidspropagatiemodel van start.

Voorstudie Masking (ZD.19a)

Maskering beperkt het gebruik van gehoor van zeezoogdieren, waardoor onder meer hun communicatie-afstand kleiner wordt. Het is een belangrijk schadelijk effect van gestegen niveaus van continu onderwatergeluid ten gevolge van menselijke activiteiten in de Noordzee, maar de daadwerkelijke impact op populatieniveau is nog onvoldoende bekend. Deze voorstudie heeft als doel de huidige nationale en internationale kennis over maskering en mogelijkheden voor mitigatie op een rij te zetten, en een basis te vormen voor twee onderzoekstrajecten naar de effecten van maskering op zeehonden en bruinvissen. Het aanvraagproces voor de studie is in 2025 gestart. De uitvoering begint naar verwachting in het eerste kwartaal van 2026 en wordt in het derde kwartaal van dat jaar afgerond.

7.4 Afgeronde onderzoeken

De volgende onderzoeken zijn afgerond:

MONS

Hinterland analyse: Ontwikkeling habitatmodel en bepalen regionale draagkracht voor gewone zeehond (ID 152)

In 2024 is een modelstudie gestart met als doel inzicht te krijgen in de relatie tussen habitattypes op zee en de populatieomvang van gewone en grijze zeehonden. Toegenomen menselijke activiteiten op de Noordzee kunnen de kwaliteit van zeehondenhabitats verminderen. De vraag is echter in hoeverre deze afname in habitatkwaliteit doorwerkt in veranderingen in de ecologische draagkracht

en populatieomvang van zeehonden. Een belangrijke eerste stap om deze vraag te beantwoorden is te onderzoeken in hoeverre de kwaliteit en het areaal van geschikt foerageerhabitat bepalend zijn voor het aantal zeehonden dat in verschillende kleinere deelgebieden wordt waargenomen. Voor dit onderzoek is gebruikgemaakt van een combinatie van tel- en zenderdata van zeehonden, evenals gegevens van abiotische parameters zoals areaal hinterland, slibdikte, afstand tot ligplaatsen, diepte en reliëf. In de eerste helft van 2025 is de modelstudie afgerond en [gerapporteerd aan het NZO](#). Voor zowel de gewone als de grijze zeehond is het gelukt om een relatie te bepalen tussen habitatparameters en lokale dichtheden. Ondanks deze vooruitgang kent het model nog beperkingen. Deze moeten verder worden onderzocht en waar nodig aangepast om de betrouwbaarheid en brede inzet van het model te verbeteren. Hierbij moet gedacht worden aan onder andere het toevoegen van variërende mate waarin de "carrying capacity" van deelgebieden zijn behaald, of het toevoegen van interspecifieke concurrentie tussen grijze zeehond en de gewone zeehond. Met toekomstige projecten — gefocust op het integreren van locatiegebonden antropogene activiteiten en het verwerken van de in ID152 geïdentificeerde verbeterpunten — kan de invloed van menselijke activiteiten op de populatie gewone zeehonden in de Noordzee nauwkeuriger worden voorspeld. Door habitatparameters, zeehondentellingen en zenderdata modelmatig te combineren draagt dit onderzoek bij aan KRM-criterium D1C5 'Kwaliteit leefgebied zeezoogdieren'.

8 Onderzoeksthema 'Ecosysteem'

8.1 Algemene achtergrond

Om een inzicht te krijgen over de draagkracht en het functioneren van het Noordzee-ecosysteem, de effecten van de transitie op de Noordzee en mogelijkheden voor natuurversterking en soortenbescherming zijn modellen en goede basis informatie belangrijke tools. Deze informatie en soorten modellen zullen geïntegreerd moeten worden om zo scenario-analyse mogelijk te maken en geïnformeerde beslissingen te kunnen nemen in het beleid en beheer van de Noordzee zoals dat voortvloeit uit het Noordzeeakkoord. Vraagstukken, zoals 'Wat is de ecologische draagkracht van het Noordzee-ecosysteem?' en 'Wat zijn de effecten van de verschillende gebruiksfuncties daarop?', dienen op die manier beantwoord moeten worden. Daartoe zijn twee complementaire wegen van belang: een modellentrein en een Cumulatieve Effecten Analyse.

Ten aanzien van de modellentrein zal er voortgebouwd worden op het Wozep-onderzoek wat vooral gericht is op de effecten van offshore windparken op de basis van het voedselweb (bv algen) en hoe veranderingen in de basis uiteindelijk doorwerken op soorten met een beschermd status. In 2019 heeft Wozep het kennisinstituut Deltares (in samenwerking met Wageningen Marine Research en NIOZ) gevraagd te onderzoeken welke ecosysteemveranderingen er mogelijk kunnen optreden bij grootschalige uitrol van windenergie op zee, en hoe groot, waar en wanneer deze veranderingen mogelijk kunnen optreden. Veranderingen die zijn bestudeerd omvatten veranderingen in stratificatie, hydrodynamica, (dynamiek en transport van) fijn sediment, primaire productie en algenbloei. Met de start van MONS is dit een bredere en gezamenlijke vraag geworden. Hieruit komt een gezamenlijke en overkoepelende aanpak voort om inzicht te krijgen in zowel de belangrijkste effecten van wind op zee en de doorwerking daarvan in het voedselweb, als de grotere vragen omtrent ecologische draagkracht. Dit onderzoek is voor de KRM ook belangrijk i.v.m. de beoordeling van Descriptor D7: Permanente wijzigingen in hydrografische omstandigheden en evaluatie van milieudoelen die hier betrekking op hebben.

Voor het vervolg van de ontwikkeling van een modellentrein wordt structureel modelleringscapaciteit gecreëerd bij de onderzoeksinstituten Deltares, NIOZ en WMR, en waar nodig aangevuld met kennis en expertise van andere (internationale) onderzoekers. Hiermee wordt geborgd dat er sprake is van een integrale benadering en wordt versnippering van aanpak voorkomen. Bovendien wordt hiermee bereikt dat de kennis vanuit MONS en Wozep ook bewaard wordt voor de toekomst omdat het belegd is bij de drie belangrijkste Nederlandse onderzoeksinstituten betrokken bij het Mariene Onderzoek.

Voor wat betreft de analyse van cumulatieve effecten van verschillende drukfactoren wordt de SCAIRM methodiek (Spatial Cumulative Impact Risk assessment for Management) verder ontwikkeld in een iteratief proces waarbij zowel de nieuwe inzichten vanuit het andere MONS-onderzoek als ook de kennisvragen van de Noordzeeoverleg (NZO)-partijen steeds opnieuw worden beschouwd en leidend zijn voor de verdere ontwikkeling.

8.2 Werkzaamheden 2025

Vanuit de Strategische Conferentie van het NZO in september 2024 is 'Cumulatieve Effecten' gedefinieerd als een mogelijk strategisch onderwerp voor het NZO in de komende jaren. Binnen MONS is de ontwikkeling van Cumulatieve Effecten modellen ook geprogrammeerd. Vanuit UB MONS is een toelichtend document geschreven t.b.v. de PC MONS waarin wordt aangegeven wat wel en niet mogelijk is met zogenaamde Cumulatieve Effecten Assesment (CEA) modellen en hoe je dit soort modellen kan inzetten bij de beleidsdiscussie in o.a. het NZO. Op 23 april 2025 is deze notitie behandeld in het NZO.

In 2024 is er vanuit Wozep gewerkt aan ecosysteemmodellering (KEC/PH modellering) en een aantal technische zaken t.b.v. optimalisatie van de ecosysteemmodellen (trophic transfer, optimalisatie lagen modellering, massa balansen).

Verder is er vanuit dit thema samengewerkt met de RVO voorstudies voor windparkgebieden om een goede aansluiting te hebben m.b.t. de ecologische componenten hiervan en is er input geleverd aan het Digitalisering Ecologische Monitoring (DEM) traject. Zo zullen de opgehaalde data uit beide trajecten kunnen dienen ter verbetering en ontwikkeling van de verdere modellen en doelen van dit thema.

Ook is de aanvraag naar strategieontwikkeling voor het opzetten van mechanistische modellentreinen gestart waarbij de samenwerking tussen Wozep en MONS is geïntensiveerd.

8.3 Voortgang

Voortgang lopende en gestarte onderzoeken.

MONS

Mechanistische modellentrein (ID 132)

In november 2024 is de strategie voor uitvoering van dit project gepresenteerd in een rapport. Op basis van die strategie is begin 2025 de tweede fase van dit onderzoek aanbesteed. Helaas is door gebrek aan capaciteit bij afdeling inkoop en recente fouten in de keuze van het type overeenkomst dit project niet aanbesteed in 2025. We hopen dit project Q1 van 2026 aan te besteden. Uiteindelijke doel van dit project is om de verschillende modellen in gebruik voor Wozep/KEC (vogel-, zeezoogdieren Lower-Trophic-Level modellen) te koppelen aan de vismodellen in ontwikkeling in ID 20/30, alsook nieuwe ontbrekende modellen te ontwikkelen, zodat de effecten van alle Noordzee transities aan elkaar gekoppeld kunnen worden. Welk effect heeft de verandering in hydrografie door Wind op Zee, displacement van visserij en het instellen van natuurgebieden, alsook veranderingen door klimaatverandering op de kwaliteit van het leefgebied, de productie en abundantie van vogels, zeezoogdieren en vissen (D1C2, D1C5, D1C6, D7C2).

Cumulatieve effect analyse model (ID 133/134)

Na een traject van meer dan een jaar is in september 2024 dit project aanbesteed. In januari 2025 is begonnen om het SCAIRM-model methodologisch te verbeteren (verbetering informatiebasis) en om een methode door te ontwikkelen om de kennis gebruikt in het model te classificeren, zodat de (on)zekerheid waarmee effectketens meegenomen worden in de assessments duidelijk worden. Hiermee wordt inhoudelijke discussie met stakeholders van de Noordzee vergemakkelijkt. Het eindrapport wordt verwacht in juni 2026. Dit project krijgt een vervolg in toepassing van de methodiekverbeteringen binnen OSPAR-EcoC waar een test wordt gedaan of dit model toegepast kan worden in het Quality Status Rapport (QSR), waarop de Staat v.d. Noordzee gebaseerd wordt. De doorgevoerde verbeteringen zullen ook in het kader van het Programma Noordzee en de Mariene Strategie Deel 3 toepassing vinden.

Wozep

Validatie van windpark parameters Deltares modellentrein (EE.2)

Voor het verkrijgen van betere/meer zekere voorspellingen uit de modellen, dienen specifieke processen in de modellentrein gekalibreerd en gevalideerd te worden met (veld)data. De modellen zijn momenteel vooral gekalibreerd op generieke mariene data (velddata, satellietdata, etc.), echter het effect van de plaatsing van windparken in het model is nog beperkt gevalideerd. Nu er relatief veel windparken aanwezig zijn, kan dit proces worden verbeterd.

In 2025 is daarom gekozen om verschillende methoden van data-vergaring in te zetten om onzekerheden in het model beter in beeld te krijgen en waar mogelijk te verkleinen. Een belangrijk deel van deze stap is het onderzoek naar gebruik van satellietgegevens. Er is gestart met het zoeken naar de juiste satellietbeelden en goede omstandigheden om vergelijkingen uit te kunnen voeren. Dit brengt ook complexiteit met zich mee, omdat er momenteel nog handmatig moet worden gezocht naar de juiste satellietbeelden. Dit maakte het onderzoek tijdrovend en complex. Er is in 2025 gewerkt aan de eerste stappen om dit proces meer te automatiseren. Er is gekeken naar optische satellietdata en naar zeewatertemperatuur. Zeewatertemperatuur (oppervlak) is ook iets dat door het model voorspeld wordt, dus dat maakt het mogelijk om deze dataset te koppelen aan het model. Dit is technisch nog complex, maar wel mogelijk gebleken. Het blijkt dat deze datasets goed bruikbaar zijn voor modelvalidatie. In 2026 wordt dit onderdeel daarom nog verder uitgewerkt ook zal er dan gekeken worden naar het gebruik van de velddata verzameld onder EA.1.

8.4 Afgeronde onderzoeken

Binnen MONS zijn binnen dit thema nog geen onderzoeken afgerond.

De volgende onderzoeken zijn afgerond Wozep:

Wozep

Doorontwikkeling Deltares modellen (EE.2)

Afgeronde onderwerpen

trophic transfer

In 2025 is binnen het Deltares ecosysteem-modellenwerk verder gewerkt aan het werkend krijgen van de vertaalslag van hydrodynamica effecten naar effecten op fytoplankton en zoöplankton (trophic transfer) in het Dutch Continental Shelf Model (DCSM) van Deltares. Voorheen bleek in het model fytoplankton dichtheid in de winter te laag om zoöplankton op te laten overleven. Hierdoor zijn in het verleden bepaalde modelkeuzes gemaakt m.b.t. de kalibratie. Voor het Wozep-model zijn deze teruggedraaid waardoor winterconcentraties van zowel fytoplankton en zoöplankton zijn verbeterd. Er wordt intern Deltares aan de hand van dit rapport een werkprotocol opgesteld om kalibraties op een verbeterde manier te doen en vast te leggen op schrift. Verdere kalibratie van winterdichtheden verdienen meer aandacht in de toekomst als hiermee ook naar overleving van hogere trofische niveaus gekeken moet worden (MONS/Wozep modellentrein opdracht EE.2).

model-model vergelijking

Deze studie beoordeelt hoe de menging veroorzaakt door windparken in DCSM-FM zich verhoudt tot die in een hoge-resolutie Computational Fluid Dynamics (CFD)-model. Een CFD-model kan het zog van individuele turbinepalen veel gedetailleerder en nauwkeuriger simuleren dan modellen in Delft3D-FM. Voor de vergelijking van DCSM-FM met CFD zijn beide modellen onder identieke omstandigheden uitgevoerd.

Op basis van de bevindingen bevelen de onderzoekers een herziening aan van de parameterisering van de menging veroorzaakt door windmolens in het DCSM-model. Daarnaast raden de onderzoekers aan om CFD-gebaseerde inzichten te valideren met data van onder meer realistische, ruimtelijk en temporeel variërende omstandigheden. Een van de belangrijkste conclusies van deze studie is dat er onzekerheid bestaat over de hydrodynamische effecten van windmolenparken, en dat die onzekerheid nu beter in beeld is waardoor er gericht gewerkt kan gaan worden aan de verbetering van het model.

9 Onderzoeksthema 'Innovatie in Monitoring'

9.1 Algemene achtergrond

Voor de uitrol van het Noordzeeakkoord is veel kennis en dus ook meer data nodig, om het MONS programma in de periode 2021-2030 uit te voeren. Nog meer besparen in de kosten van meten en monitoring is niet realistisch, maar meten en monitoring in MONS kan mogelijk wel slimmer en beter. Bijvoorbeeld door te zoeken naar betere en nieuwere technieken en inzet van meer gecombineerde monitoringprogramma's.

Om ervoor te zorgen dat alle MONS-kennisvragen met de juiste data worden ondersteund, is het nodig om een monitoring- en informatiestrategie voor MONS te ontwikkelen. Deze strategie zal gebruik maken van de voortzetting van het programma Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands (MWTL) en eventuele andere bestaande (project)monitoringsprogramma's. Aanvullend op deze monitoring zullen ook nieuwe technieken ontwikkeld moeten worden om data efficiënter in te winnen of die niet anders verkregen kunnen worden omdat er geen andere technieken voorhanden zijn.

9.2 Werkzaamheden 2025

Vanzelfsprekend zijn diverse innovaties in monitoring al wel toegepast in onderzoeken zoals de monitoring van zoöplankton en primaire productie (ferry box) en heeft dit ook ruim de aandacht in het [DEM-project](#) waar MONS en Wozep de vraagstuurders voor zijn.

Daarnaast heeft UB MONS in kind bijdrage toegezegd aan het [NWO Reefwatchers project](#) dat inmiddels gehonoreerd is. In dit project worden technieken ontwikkeld om te komen tot een innovatievere, efficiëntere en geautomatiseerde monitoring van de biodiversiteit van (kunstmatige) riffen.

Tot slot werkt UB MONS mee aan de indiening van een KIC-LTP Proposal voor het realiseren van Marine Biology Monitoring Stations op de Noordzee waarbij via (de ontwikkeling van) innovatieve technieken continu de status van de biodiversiteit op de Noordzee kan worden gemeten met een hoge temporele resolutie. Dit voorstel heet No SEAcrets.

9.3 Voortgang

In 2025 zijn binnen dit thema nog geen onderzoeken gestart.

9.4 Afgeronde onderzoeken

In 2025 zijn binnen dit thema geen onderzoeken afgerond.

10 Onderzoeksthema 'Kader Ecologie en Cumulatie

10.1 Algemene achtergrond

Daar waar Wozep kennis ontwikkelt, wordt in het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC) deze kennis gebruikt. Het KEC berekent de cumulatieve effecten van huidige en toekomstige windparken op de populaties van (een aantal) beschermde soorten vogels, bruinvissen, zeehonden en vleermuizen. Daarnaast wordt er gekeken naar ecosysteemeffecten en algemeen effect op de KRM descriptoren. Het doel van deze berekeningen is inzicht krijgen in de verwachte cumulatieve impact van toekomstige windparken op zee. Dit biedt informatie over potentiële toekomstige ecologische knelpunten en geeft handvatten om, zo nodig, mitigerende maatregelen te treffen, aanvullend onderzoek te verrichten en/of richting te geven aan het Wozep onderzoeksprogramma. Het KEC maakt op basis van de meest recente kennis berekeningen.

Door het gebruik van de modellen en methodieken, bekend als het KEC instrumentarium, wordt duidelijk wat de belangrijkste kennisleemtes zijn en waar de grootste onzekerheden zitten in de doorrekeningen. Dit bepaalt de richting van Wozep onderzoek - of aan andere relevante onderzoeksprogramma's zoals het MONS. Zo wordt de Plan-Do-Check-Act-cyclus gesloten.

Omdat in het KEC voorspellingen worden gedaan over toekomstige effecten, wordt gewerkt met modellen. De windparken staan er immers nog niet en daarom kan daar ook nog niet gemeten worden en onderzoek worden gedaan. Het hart van het KEC bestaat dan ook uit een aantal modellentreinen (per soortsgroep, thema en per effect). In de modellen dienen enerzijds parameters als input, bv vlieghoogte, en anderzijds scenario's van te verwachten windmolenparken en eventuele andere windenergie op zee gerelateerde activiteiten. Dit noemen we het KEC-instrumentarium.

Het KEC-modelinstrumentarium bestaat uit drie delen: het conceptuele kader, de kennisbasis en de berekeningen:

a. Het conceptuele kader

Het conceptuele kader is de filosofie achter het KEC. Dit is de denklijn, het modelgebruik en de juridische onderbouwing van de opzet en scope van het KEC, bijvoorbeeld in relatie tot de natuurwetgeving als onderdeel van de Omgevingswet en het cumulatiescenario. Het kader is beschreven in KEC deel A.

b. De kennisbasis

De kennisbasis van het KEC bevat een samenvatting van de kennis die is gebruikt voor de berekeningen. De kennisbasis wordt deels gevormd door (delen van) het Wozep-onderzoek, maar ook door onderzoek van andere partijen. De modellentreinen, methodieken en parameters zijn opgenomen in het kennisbasisdocument. Ook kaartmateriaal met dichtheden en fluxen (aantal vliegbewegingen) zijn onderdeel van de kennisbasis. Belangrijk is dat de kennisbasis van het KEC up-to-date is. Daarmee kan er, bij behoefte vanuit beleid of beheer aan een nieuwe berekening, zonder al te veel moeite een berekening gemaakt worden gebaseerd op de meest recente kennis.

c. De berekeningen

De berekeningen geven inzicht of en wat voor invloed een bepaalde routekaart Windenergie op zee heeft op populatieniveau van beschermde soorten. Deze worden ongeveer iedere twee jaar uitgevoerd, maar kunnen ook worden uitgevoerd op het moment dat hier vraag naar is, bijvoorbeeld voor een nieuwe routekaart.

Hoe verder in de toekomst, hoe onzekerder de aannames. Er is daarom ook een grens aan wanneer berekeningen over toekomstige effecten nog zinvol zijn.

Naast de KEC-methodiek wordt binnen dit thema ook gewerkt aan de Acceptable Level of Impact-methodiek (ALI-methodiek) voor vogels. Deze methodiek vergelijkt de uitkomst van een scenario mét impact met hetzelfde scenario zonder impact (nulscenario). Zo kunnen de effecten worden bepaald veroorzaakt door Windenergie op zee. Vervolgens kunnen op basis daarvan drempelwaarden gesteld worden voor wat acceptabel geacht wordt als impact. Het ministerie van LNVN, op basis van advies van SOVON, is verantwoordelijk voor het vaststellen van de drempelwaardes die bij de ALI-methodiek horen.

10.2 Werkzaamheden 2025

Voor de werkzaamheden van de KEC update worden 4 percelen onderscheiden: kaarten, vogels aanvaringen, vogels habitatverlies en zeezoogdieren onderwatergeluid. Onder de KEC update wordt zowel de kennisbasisupdate (update van het modelinstrumentarium met recente kennis) als en

routekaart doorrekeningen verstaan. Begin 2025 is het KEC5.0 afgerond en gepubliceerd, waarbij een aantal kennisleemtes zijn geconstateerd, zowel praktisch, methodisch als fundamenteel.

Vanuit het KEC zijn, o.b.v. de geconstateerde kennisleemtes uit KEC5.0 in 2025, middels een samenwerking tussen de percelen vogels aanvaringen en vogels habitatverlies verschillende verkenningen gedaan om kennisleemtes richting KEC6.0 te kunnen verkleinen en onderzoeksrichtingen uit te werken. Het ging hierbij om verkenningen naar methodiekverbetering, maar ook een toetsing van de kaders waarbinnen de KEC-berekeningen worden gedaan, met als uitkomst voorstellen voor verbetering. Deze opdrachten betroffen de volgende onderwerpen: barrièrewerking; studiegebied (grenzend aan het internationale studiegebied, en mogelijkheden voor het meenemen van near-shore en kust- windparken); mogelijkheden voor internationale toetsing; mogelijkheden voor het meenemen van verdiscontering van effecten binnen populaties; een modeloptimalisatie waardoor de operationele duur van windparken realistischer kan worden meegenomen in de berekeningen; en onderzoek naar de mogelijkheden voor het meenemen van dichtheidsafhankelijkheid in zeevogelpopulaties in de populatiemodellen. Daarnaast is er in 2025 ook een externe review op het KEC5.0 gedaan, waaruit aanbevelingen zijn gekomen voor een volgende KEC-update, zowel methodisch als praktisch qua rapportage. Tot slot heeft er in 2025 een onderzoek plaatsgevonden naar de ecologische effecten van decommissioning en hoe we die potentiële effecten mee zouden kunnen nemen in het KEC.

10.3 Voortgang

Perceel dichtheidskaarten (KC.1)

- Update gerealiseerd van de bestaande dichtheidskaarten voor vogelsoorten met nieuw beschikbaar gekomen MWTL-data van de laatste jaren.
- Voor vogels soortspecifiek verbeteren van de kaarten op verschillende onderdelen (tijdsvariatie, onderliggende co-varianten, populatie-dynamiek en lange termijn dichtheidskaarten).
- Voorbereiden op het ontwikkelen van nieuwe zeehondenkaarten op basis van de data die opgehaald zijn in ZD.22.

Doorontwikkeling ALI-methodiek statusaanpak (KC.4)

Onderdeel van de berekeningen voor het KEC voor vogels is het gebruik van de Acceptable Level of Impact (ALI) beoordeling. Met de ALI methodiek worden de ecologische effecten van windparken op zee inzichtelijk gemaakt door een modelmatige vergelijking van scenario's met en zonder windparken. Een ALI beoordeling is gebaseerd op het relatieve verschil van het ecologische effect met windparken op zee, ten opzichte van het effect zonder deze windparken. Mede aan de hand van de ALI wordt gekeken of de effecten van wind op zee zoals berekend in het KEC binnen acceptabele grenzen blijven. De ALI methodiek richt zich met name op de relatieve impact van windparken op zee op de ontwikkeling van zeevogelpopulaties, en minder op de absolute groottes van deze populaties. Daarom wordt de huidige ALI methodiek ook wel de 'impact aanpak' genoemd.

In 2024 is deze methodiek vernieuwd (Hin et al, 2024) en één van de aanbevelingen in het rapport, en van de reviewers van de methodiek, was om de ALI directer te laten relateren aan de Staat van Instandhouding (SvI). Dit wordt de zogenaamde ALI Status-aanpak genoemd. Vanuit het gebruik van het KEC in de Kavelbesluiten kwam ook het verzoek om het ALI beter te laten aansluiten bij de juridische vereisten zoals deze in de Kavelbesluiten dienen te worden opgenomen. Juridisch gezien is de Staat van Instandhouding namelijk hetgeen waaraan in vergunningverlening of kavelbesluit (mede) wordt getoetst.

De huidige ALI Impact-aanpak – gebaseerd op de relative impact van windparken op zee – is slechts indirect gerelateerd aan de SvI. Een op de status van een soort gebaseerde methodiek is daarom gewenst voor vergunningverlening, naast een enkel op impact gebaseerde methodiek.

Het doel van de opdracht is om te komen tot een voor toetsers, beleid en MER-schrijvers begrijpelijke ALI-statusaanpak, met een uitwerking van een nationale aanpak, en minimaal een redenerlijk voor een internationale aanpak, welke voor het KEC bruikbaar en werkbaar is, en waarvan de nationale aanpak juridisch geaccepteerd wordt.

Een voorstel voor het opzetten van de methodiek is reeds gepresenteerd door de opdrachtnemers, en als kansrijk beoordeeld door (externe) juristen en de toetsers van RVO en LVVN. Op basis daarvan is besloten de methodiek verder uit te werken in 2026.

10.4 Afgeronde onderzoeken

Algemene KEC-opdracht (KC.1)

Voor de thema's vogels *aanvaringen*, *vogels habitatverlies* en *zeezoogdieren onderwatergeluid* onder KC.1 zijn er de volgende generieke werkzaamheden uitgevoerd en afgerond:

- o Kennisbasisupdate ten behoeve van het verzamelen van de meest recente kennis met betrekking tot de methodische ontwikkelingen en een update van parameterwaarden voor de te behandelen soorten in KEC 6.0. Deze kennisbasisupdate wordt ook gebruikt in de Kavelbesluiten en MER-trajecten.
- o Interpretatie van de externe review van KEC 5.0 (KC.2) en advies over de verwerking daarvan in KEC 6.0.

Daarnaast zijn per perceel de volgende aanvullende werkzaamheden gedaan toewerkend naar KEC6.0:

Perceel vogels aanvaringen en Perceel vogels habitatverlies (KC.1)

Binnen deze percelen is gezamenlijk gewerkt aan een aantal memo's waarin de kennisleemtes uit KEC 5.0 met betrekking tot *vogels* zijn onderzocht en advies wordt gegeven over hoe hiermee om te gaan in een volgende KEC-update. Hieronder volgen de behandelde onderwerpen de belangrijkste conclusies:

Barrièrewerking:

Deze opdracht betrof een verkenning met het model van Bos et al. (2025), waarbij is gekeken naar de mogelijkheden om het model te gebruiken voor het berekenen van effecten van barrièrewerking in KEC6.0. De verkenning heeft echter aangetoond dat het model nog niet direct voor KEC6.0 gebruikt kan worden. Er zijn nog ontwikkelingen nodig m.b.t. de aannames die in het model worden gedaan (meer GPS-loggerdata nodig en aannames over energieverbruik vragen extra onderzoek). Daarnaast wordt aangeraden om een eerste assessment te doen waarbij een kleine scope wordt gehanteerd (enkel horizontale ontwijking en zonder verlies van bestemmingen van soorten), waarna kan worden uitgebouwd naar een completere assessment van barrièrewerking.

Studiegebied:

Hierin worden twee thema's behandeld: 1) grenzen van het internationale studiegebied, en 2) het meenemen van windparken in kustgebieden en nearshore in de berekeningen.

- 1) Het memo m.b.t. de grenzen van het internationale studiegebied heeft het volgende geconcludeerd: het huidige internationale studiegebied van KEC is gebaseerd op het oude WINDSPEED-project en sluit ecologisch gezien niet goed aan op de verspreiding en migratie van zeevogels. Omdat veel zeevogelsoorten grote afstanden afleggen, is verkleining van het gebied ecologisch niet verdedigbaar, terwijl soortspecifieke studiegebieden juist tot meer onzekerheid zouden leiden door beperkte data. Een veel groter gebied, zoals tot in Afrikaanse wateren, is operationeel onwerkbaar en introduceert andere relevante drukfactoren. Het gebruik van de OSPAR Greater North Sea-regio biedt daarentegen een realistisch en beleidsmatig consistent alternatief: het past beter bij internationale kaders, houdt de onzekerheid beheersbaar en sluit aan bij het ecologisch gebruik van deze gebieden door zeevogels. Daarom wordt aanbevolen om de OSPAR-regio als studiegebied voor de internationale KEC-scenario's te hanteren.
- 2) Wat betreft de mogelijkheden voor het meenemen van windparken in kustgebieden en near-shore heeft het memo geconcludeerd individuen die de Noordzee gebruiken, ook vaak gebruik maken van kust- en nearshoregebieden, waardoor windparken daar hun populaties kunnen beïnvloeden. Het gebrek aan gegevens over de overlap tussen deze gebieden maakt het echter moeilijk om ze samen in één impactanalyse op te nemen. Om kust- en nearshore-windparken toch te integreren, moet duidelijker worden gedefinieerd wat een populatie is en hoeveel slachtoffers in die zones daadwerkelijk tot de Noordzeepopulatie

behoren. Hiervoor is betere wetenschappelijke kennis nodig over de herkomst van slachtoffers uit deze gebieden.

Internationale toetsing:

Deze verkenning heeft gekeken naar de mogelijkheden om de ALI-methodologie internationaal te gebruiken. Om de ALI-methodologie toe te kunnen passen op de ecologische effecten van offshore windparken op beschermde zeevogelsoorten op internationale schaal, is het noodzakelijk om de onzekerheid in vogelverspreiding voor de gehele Noordzee goed te kwantificeren, samen met ALI-drempelwaarden die zijn gebaseerd op internationaal geaccepteerde natuurdoelen. Om dit te bereiken, moeten nieuwe vogelverspreidingskaarten worden opgesteld voor de OSPAR Greater North Sea-regio. Daarnaast moeten ALI-drempelwaarden worden gedefinieerd op basis van internationaal erkende instandhoudingsdoelen. De OSPAR-indicatoren zijn hiervoor de meest geschikte kandidaat. Deze internationaal vastgestelde drempelwaarden moeten naast de nationale drempelwaarden bestaan, die betrekking hebben op de Nederlandse Staat van Instandhouding.

Verdiscontering:

De studie naar de mogelijke toepassing van het concept verdiscontering in het KEC heeft de volgende inzichten geleverd: op dit moment is het niet mogelijk om verdiscontering toe te passen, omdat recente en betrouwbare data ontbreken. In de toekomst kan dit mogelijk veranderen. De effecten van oudere windparken kunnen echter alleen als verdisconteerd worden beschouwd wanneer zowel de gegevens die aan de effectbeoordeling ten grondslag liggen (1), als de gegevens waarop de gebruikte drempelwaarden zijn gebaseerd (2), uit een recente periode komen. Uit de beschikbare data blijkt dat verdiscontering slechts voor twee soorten overwogen zou kunnen worden, wat tot onpraktische, soortspecifieke scenario's zou leiden. Daarom wordt aanbevolen vast te houden aan het voorzorgsprincipe en verdiscontering voorlopig niet toe te passen, om te voorkomen dat ten onrechte verdisconteerd wordt wat kan leiden tot significante fouten op populatieniveau.

Aan- en uitzetten van windparken in de modellering van het KEC:

Deze studie heeft uitgewezen dat het mogelijk is om rekening te houden met windparkspecifieke operationele data. Dit vereist dat voor elke unieke combinatie van offshore windparken het aantal slachtoffers wordt berekend en dat tijdsafhankelijke sterftcijfers worden opgenomen in de populatiemodellering. Ook moet worden bepaald of de effecten alleen voor de operationele fase van windparken moeten worden meegenomen, of ook voor de bouw- en/of ontmantelingsfase. De uitkomsten van deze studie zijn ook gelijk geïmplementeerd in de modellen die gebruikt worden voor het KEC en zullen dus in KEC6.0 worden meegenomen.

Verkenning van de mogelijkheden om dichtheidsafhankelijkheid in de populatiemodellen voor de KEC-soorten te implementeren:

Uit deze analyse blijkt dat dichtheidsafhankelijkheid een belangrijke rol speelt in de dynamiek van zeevogelpopulaties, maar dat de huidige kennisbasis ontoereikend is om deze processen betrouwbaar te integreren in de KEC-impactbeoordelingen. Hoewel de modellen voor onder andere jan-van-gent laten zien dat dichtheidsafhankelijkheid aanzienlijke compenserende effecten kan hebben op door offshore windparken veroorzaakte sterfte, ontbreken robuuste, soortspecifieke en gebiedsdekkende gegevens over de vorm en sterkte van deze processen op de schaal van het NCP en de Zuidelijke en Centrale Noordzee. Bovendien blijkt dat externe factoren, zoals recente vogelgriep-uitbraken, de bufferende werking van dichtheidsafhankelijkheid sterk kunnen reduceren, wat de onzekerheid verder vergroot. Om te voorkomen dat risico's structureel worden onderschat, wordt geadviseerd dichtheidsafhankelijkheid voorlopig niet in de KEC-assessments te gebruiken. In plaats daarvan wordt aanbevolen om gericht aanvullend onderzoek uit te voeren naar dichtheidsafhankelijkheids-mechanismen op relevante ruimtelijke schaal en een expertbijeenkomst te organiseren om te bepalen voor welke soorten toepassing in de toekomst verantwoord kan zijn.

Perceel zeezoogdieren onderwatergeluid (KC.1)

Samen met Ecowende en thema Zeezoogdieren (ZD.5d) het organiseren en uitvoeren van een expert workshop over het iPCoD en PCoD energeticamodel.

In november bracht een internationale workshop in Utrecht dertig experts uit wetenschap en beleid samen om de conditie van bruinvissen in relatie tot windenergie op zee te onderzoeken. Deze bijeenkomst leverde waardevolle kruisbestuiving op tussen pathologen, strandingsonderzoekers, bio-energetici en modellers, wat leidde tot nieuwe inzichten én nieuwe samenwerkingsinitiatieven. De workshop bevestigde dat autopsiegegevens van gestrande bruinvissen een cruciale bron vormen voor het verbeteren van populatiemodellen zoals iPCoD, die binnen het KEC worden gebruikt om cumulatieve effecten van offshore wind op bruinvissen te beoordelen. De combinatie van real-time gezondheids- en voortplantingsdata met modellering vergroot de betrouwbaarheid van populatievoorspellingen aanzienlijk. Daarnaast werd het belang onderstreept van multidisciplinaire samenwerking om kennishiaten rondom bruinvisfysiologie en de effecten van verstoring te dichten, vooral gezien hun hoge gevoeligheid voor offshore activiteiten. De workshop was een gezamenlijk initiatief van Ecowende, Wozep en de Universiteit Utrecht.

Hierna volgen de aan KEC gerelateerde projecten die zijn afgerond in 2025

Externe (internationale) review van KEC 5.0 update (KC.2)

In 2025 is door twee externe partijen een gezamenlijke review op het KEC5.0 gedaan. Het doel van deze review was om de gebruikte methodologieën in de verschillende achtergrondrapporten te controleren, de samenhang tussen de rapporten te beoordelen en vast te stellen of er belangrijke ontbrekende onderwerpen zijn die toegevoegd zouden moeten worden. De bevindingen en aanbevelingen zullen worden gebruikt om de KEC-instrumenten te verbeteren en KEC 6.0 op te stellen. De resultaten van de review zijn gedeeld met de specifieke opdrachtnemers waarmee binnen de verschillende onderwerpen in het KEC wordt samengewerkt, waarop zij voor hun onderdeel hebben aangegeven welke punten zij wel en niet kunnen verwerken in KEC6.0, inclusief de manier waarop.

Inventarisatie potentiële ecologische effecten van ontmanteling van windparken op zee (KC.3)

De ontmanteling van offshore windparken is een belangrijke, maar momenteel onderbelichte fase binnen de levenscyclus van windenergie op zee. Hoewel de ecologische effecten vooral optreden als kortdurende maar intensieve verstoringen tijdens de overgangsfase, is de omvang van deze effecten sterk afhankelijk van de gekozen ontmantelingsstrategie, technieken, timing en cumulatieve interacties met andere activiteiten op de Noordzee. Het onderzoek laat zien dat ontmanteling nu onvoldoende en inconsistent wordt meegenomen in milieueffectrapportages en KEC-beoordelingen. De belangrijkste aanbevelingen zijn daarom om ontmanteling structureel als aparte fase op te nemen, worstcasescenario's te hanteren en gerichte monitoring rondom de ontmantelingswerkzaamheden uit te voeren. Daarnaast blijkt het ontbreken van een langetermijn ecologische visie en solide ecologische referentiewaarden een grote belemmering voor betrouwbare effectbeoordelingen. Door deze punten te adresseren ontstaat een duidelijker en toekomstbestendig beleidskader voor de ecologische beoordeling van ontmantelingsactiviteiten in de Nederlandse Noordzee.

11 Datamanagement

11.1 Algemene achtergrond

In het MONS-programma gaan veel data verzameld worden, door een groot aantal partijen. Daarnaast zal veel onderzoek plaatsvinden op basis van nieuw verzamelde en bestaande data, wederom door een veelheid aan partijen. Deze dataverzameling en het daaruit voortvloeiende onderzoek faciliteert uiteindelijk een goed beheer van de Noordzee. In het NZA is afgesproken dat alle data en onderzoeksresultaten volgend uit het Noordzeeakkoord worden ontsloten volgens het 'openbaar tenzij' principe.

Afgesproken is om het datamanagement van MONS vorm te geven via de aanpak van het Informatiehuis Marien (IHM) en voortbouwend op de datamanagement aanpak zoals deze is gestart binnen Wozep.

Het datamanagement heeft als doel de datakwaliteit, de metadata, de opslag, en de ontsluiting te borgen, zodat de data in de toekomst goed vindbaar en bruikbaar zullen zijn. In 2020 is Witteveen+Bos met deze opdracht in het kader van Wozep gestart. De hoofdonderdelen zijn:

- Opstellen van een datamanagementplan;
- Inrichten van een Datamanagement Systeem (DMS) gebruikmakend van de OpenEarth Stack;
- (Mede begeleiden van) opslag en opwerking van ruwe naar gestandaardiseerde (model)data, gevolgd door ontsluiting;
- Operationaliseren en optimaliseren van de dataflow;
- Documentatie en evaluatie;
- Inrichten van een helpdeskfunctie ter ondersteuning van de 'gegevens-inwinnende' opdrachtnemers.

De repository wordt beschikbaar gesteld voor de opslag en ontsluiting van de data. In bepaalde gevallen kan in overleg besloten worden een dataset in een externe database op te nemen, bijvoorbeeld omdat dat het een (internationale) standaard database betreft voor het specifieke type data en onderwerp. Wozep draagt dan zorg voor een adequate beschrijving en vindbaarheid van deze datasets.

Om het proces per project en per dataset te stroomlijnen is een datafactsheet ontwikkeld voor gebruik in alle lopende en toekomstige Wozep-onderzoeken. Hierop beschrijven opdrachtnemers, in overleg met de RWS-deelprojectleider en met ondersteuning van Witteveen+Bos, de te leveren datasets, vastgestelde eigenschappen van deze datasets, en afspraken over levering en ontsluiting.

11.2 Werkzaamheden 2025

2025 was een druk jaar. Het datamanagement werd al jaren tot volle tevredenheid uitgevoerd met hulp van Witteveen + Bos, maar het contract hiervoor liep eind van het jaar af en diende opnieuw aanbesteed te worden. Er is in 2025 dan ook veel energie gestoken in de openbare aanbesteding voor de opvolging van het datamanagement van MONS, Wozep en DEM. Alle drie de programma's gebruiken dezelfde methoden en organisatorische opzet voor het datamanagement.

Het datamanagementsysteem werd klaargemaakt voor de eindoplevering en overdracht aan een mogelijke nieuwe opdrachtnemer. Ook werd volledige openheid gegeven in het datamanagement door beschrijvingen van de aanpak, plannen en processen. Het project werd geëvalueerd en de balans opgemaakt. Uiteindelijk heeft Witteveen & Bos ook de aanbesteding voor de komende jaren gewonnen.

Het projectplan bevatte naast de gewenste aanpak ook veel nieuwe ideeën en verbetervoorstellen waardoor het veel verder ging dan de instandhouding van de status quo. Het resulteerde in een frisse start van Datamanagement 2.0 voor drie partijen. Met de ingang van het nieuwe contract is naast MONS en Wozep namelijk ook DEM toegetreden als mede opdrachtgever van het datamanagement.

In 2025 is begonnen met de doorvoer van een aantal vernieuwingen:

- Vanuit Witteveen+Bos is er een nieuwe werkaanpak ingesteld. Het werk is nu verdeeld over 3 teams met elk een eigen rol en 2 experts als aanspreekpunt. Dit verbetert het procesmanagement/aansturing.
- Er is een begin gemaakt met het bestuderen van mogelijkheden voor de automatisering van datamanagementprocessen om de efficiency van het datastewardship te vergroten.

- Achter de schermen staan nu services klaar om data en metadata makkelijker te ontsluiten (Geoserver, Geonetwerk) en zijn innovatieve applicaties vergeleken op hun capabilities om het ontsluitingsproces mogelijk nog verder te brengen.

Vanuit het datastewardship zijn in 2025 voor MONS zes projecten begeleid en 24 voor Wozep.

12 Diversen & Communicatie

In 2025 is in maart wederom de jaarlijkse MONS/Wozep dag georganiseerd. Dit was een groot succes met meer dan 230 deelnemers die zich aangemeld hadden. Diverse presentaties werden verzorgd door vertegenwoordigers van de programmateams van MONS en Wozep en ook door onderzoekers die in opdracht van beide programma onderzoek uitvoeren. Het [programma en de presentaties zijn beschikbaar op het Noordzeeloket](#).

Daarnaast hebben MONS en Wozep allebei een werksessie gegeven op de [Noordzeedagen 2025](#) die door Deltares werden georganiseerd in Egmond aan Zee. Voor de Noordzeedagen hadden zich ruim 250 deelnemers ingeschreven. Het programma en een terugblik op de Noordzeedagen is online te vinden.

Verder wordt er binnen MONS gewerkt aan diverse illustraties ten behoeve van de communicatie. Ook wordt een narratief voor MONS ontwikkeld. Deze komt in 2026 beschikbaar en zullen ingezet worden bij de bredere communicatie over MONS.