



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Wozep Jaarplan 2025-2026



Water. Wegen. Werken. Rijkswaterstaat.

Voorwoord

Kennis en onderzoek spelen een belangrijke rol in de uitrol van windenergie op zee. Snappen we wat de impact op bijvoorbeeld kwetsbare vogelsoorten is? Kunnen we voorspellen wat toekomstige ecologische effecten zijn van voorgenomen windparken op de populaties van soorten met een beschermde status? Deze kennis is essentieel voor goede besluit- en planvorming, bijvoorbeeld de ruimtelijke planning van windparken, maar ook als basis voor de voorbereiding van kavelbesluiten van individuele windparken. Wozep doet al vanaf 2016 onderzoek naar de effecten van windenergie op zee, met als doel de onzekerheid in de gebruikte aannames over de ecologische effecten zoveel mogelijk te verkleinen. Hier zijn al vele stappen in gezet, maar ecologie blijft een complex onderwerp.

Wozep is een van de vele schakels in de ecologische kennisontwikkeling op de Noordzee. Zo is er de algemene KRM-OSPAR assessmentagenda, voert MONS breder onderzoek uit naar de drie transities – energie, voedsel en natuur – op de Noordzee en loopt er langjarige monitoring via het landelijk meetnet van RWS MWTL en het programma voor Wettelijke Overheidstaken (WOT). Alle kennis die dit bij elkaar oplevert zal het inzicht in het ecologisch

functioneren van de Noordzee vergroten. Inzicht dat nodig is om ook de Wozep-onderzoeksresultaten beter te kunnen begrijpen en duiden. Kennisontwikkeling heeft tijd nodig en daarom zijn langjarige programma's en een vaste koers belangrijk. Dit langjarige spoor is voor Wozep beschreven in het [Meerjarenprogramma Wozep 2024-2030](#). Hiernaast is het van belang om ook alert te blijven en rekening te houden met actuele ecologische knelpunten en de zorgen vanuit beleid. Die kennis van het moment gebruiken we bij de prioritering van de onderzoeken die jaarlijks opgestart worden.

Voorliggend Wozep Jaarplan 2025 is de keuze van onderzoeksprojecten waarmee we in 2025 starten. Voor die keuze zijn we uitgegaan van het langjarige onderzoekspoor van Wozep, dat we hebben aangevuld met projecten die prioriteit hebben vanwege actuele knelpunten zoals die geconstateerd zijn in MER/Passende Beoordeling en het Kader Ecologie en Cumulatie. Nieuwe onderzoeksprojecten die ons weer meer gaan leren over de impact van windenergie op zee en die de wetenschappelijke basis voor de uitrol ervan wat extra stevigheid geven.

Ingeborg van Splunder
Programmamanager Wozep



Inhoud

| | |
|--|-----------|
| Voorwoord | 3 |
| 1 Inleiding | 4 |
| Leeswijzer | 4 |
| 2 Totstandkoming Jaarplan | 5 |
| 3 Thema KEC en ALI-methodiek | 7 |
| Wat omvat KEC? | 8 |
| 3.1 Ontwikkelingen binnen KEC en ALI-methodiek in 2024 | 8 |
| 3.2 Jaarplan 2025 | 8 |
| 4 Thema Kust- en zeevogels | 11 |
| 4.1 Samenvatting onderzoekslijn uit Meerjarenplan 2024-2030 | 12 |
| 4.2 Projecten in 2024 | 12 |
| 4.3 Huidige knelpunten en daaruit volgende focuspunten | 12 |
| 4.4 Jaarplan 2025 | 13 |
| 5 Thema Trekvogels | 15 |
| 5.1 Samenvatting onderzoekslijn uit Meerjarenplan 2024-2030 | 16 |
| 5.2 Projecten in 2024 | 16 |
| 5.3 Huidige knelpunten en daaruit volgende focuspunten | 16 |
| 5.4 Jaarplan 2025 | 17 |
| 6 Thema Zeezoogdieren | 18 |
| 6.1 Samenvatting onderzoekslijn uit Meerjarenplan 2024-2030 | 19 |
| 6.2 Lopende projecten/afgerond 2024 | 19 |
| 6.3 Huidige knelpunten en daaruit volgende focuspunten | 20 |
| 6.4 Jaarplan 2025 | 20 |
| 7 Thema Vleermuizen | 22 |
| 7.1 Samenvatting onderzoekslijn uit Meerjarenplan 2024-2030 | 23 |
| 7.2 Projecten in 2024 | 23 |
| 7.3 Huidige knelpunten vanuit beleid en daaruit volgende focuspunten | 23 |
| 7.4 Ambitie en focuspunten voor het jaarplan 2025 | 24 |
| 7.5 Jaarplan 2025 | 24 |
| 8 Thema Ecosysteem/voedselweb | 26 |
| 8.1 Samenvatting onderzoekslijn uit Meerjarenplan 2024-2030 | 27 |
| 8.2 Projecten in 2024 | 27 |
| 8.3 Huidige knelpunten vanuit beleid | 28 |
| 8.4 Jaarplan 2025 | 28 |
| 9 Datamanagement | 30 |
| 10 Tabel Jaarplan 2025 | 32 |
| Vooruitblik op 2026 | 34 |

1 Inleiding

Het Wozep Jaarplan 2025 beschrijft de projecten waarvan Wozep in 2025 de uitvoering wil starten. Het jaarplan geeft daarbij ook een doorkijk naar de projecten die we het jaar daarna, in 2026, willen starten. Wozep voert in opdracht van het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) langjarig onderzoek uit naar de ecologische effecten van windenergie op zee. De kennis die we hiermee ontwikkelen, wordt toegepast in de voorbereiding van kavelbesluiten, en de daarin te volgen milieueffectrapportage (MER-) trajecten. De kennisontwikkeling is daarnaast van belang voor de doorrekening in het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC) van cumulatieve ecologische effecten bij een toekomstig scenario, wanneer er veel meer windparken op zee zijn.

In 2024 zijn de eerste samenwerkingsprojecten met het [programma Monitoring en Onderzoek Natuurversterking en Soortenbescherming \(MONS\)](#) gestart en hebben we de inhoudelijke band versterkt. Dit zetten we in 2025 voort; in de volgende hoofdstukken wordt duidelijk welke samenwerkingsprojecten er in het komende jaar zullen starten. Voorliggend plan is integraal doorgesproken met het voltallige Wozep- en MONS-team om alle inhoudelijke verbindingen te kunnen leggen en af te spreken voor welke projecten in 2025 nadere afstemming nodig is.

Bij een kennisbehoefte kan Wozep zelf onderzoek en data-inwinning doen maar kunnen we ook gebruikmaken van andere onderzoeksprojecten. Zo participeert Wozep in verschillende NWO-calls en werken we samen met windparkexploitant Ecowende. Hiernaast zal het project Digitale Ecologische Monitoring (DEM) (gefinancierd door LVVN) komend jaar van start gaan om een impuls te geven aan data-inwinning op zee. Wozep en MONS hebben de informatiebehoefte mede bepaald, waardoor dit traject naar verwachting belangrijke data gaat opleveren voor zowel Wozep als MONS. Dit zijn waardevolle samenwerkingen die, naast de eigen kennisontwikkeling, een versnelling geven die nodig is voor de uitrol van windenergie op zee.

Leeswijzer

In dit jaarplan staat in hoofdstuk 2 kort de werkwijze die gevolgd is om tot de projecten van 2025 te komen en wordt inzicht gegeven in de actuele knelpunten en inzichten die hebben bijgedragen aan de prioritering. In hoofdstuk 3 en verder staat per thema – na een korte introductie van de inhoud – de concrete keuze van projecten voor 2025, een toelichting van deze projecten en de koppeling naar de actuele knelpunten en inzichten. In deze lijst met projecten zijn de projecten die zijn toegevoegd vanwege actuele knelpunten gekenmerkt met ‘nieuw’. De overige projecten zijn onderdeel van de onderzoekslijnen zoals die beschreven zijn in het Wozep Meerjarenprogramma. Tot slot is er een eerste doorkijk naar de projecten van 2026.

2 Totstandkoming Jaarplan

Windpark Hollandse Kust (noord) met platform



Kennisontwikkeling heeft tijd nodig en is logistiek vaak complex – zeker op zee. De uitwerking van de kennisvragen volgend uit de aannames over effecten die in MER-trajecten gedaan worden, zijn uitgewerkt in het Wozep Meerjarenprogramma 2024-2030 (MJP). Veel van de lopende projecten en projecten die in dit jaarplan 2025-2026 staan, komen voort uit het Wozep Meerjarenprogramma. We hechten eraan om deze lijn vast te houden en zo tot betrouwbare kennis te komen waar beleidsbesluiten op kunnen leunen. Wozep heeft ieder jaar de mogelijkheid de onderzoeks-programmering bij te sturen vanuit voortschrijdend (inhoudelijk) inzicht en kennis over nieuwe knelpunten die geconstateerd zijn in MER-trajecten. Ook kan het zijn dat na KEC-doorrekeningen bepaalde soorten meer onder druk blijken te staan dan eerder voorzien. Deze onderwerpen hebben dan mogelijk een versnelling nodig. Hieronder een aantal highlights van de knelpunten en inzichten die een rol gespeeld hebben in de keuze van de projecten voor 2025. In de themahoofdstukken zullen we hier met een compleet beeld op terugkomen.

- De lijst van trek- en zeevogelsoorten die zijn opgenomen in de berekeningen van cumulatieve effecten door windparken op zee (hierna spreken we over ‘windenergie op zee’ of ‘WoZ’) in het KEC zal worden gereviewd en zo nodig worden aangepast op actuele kwetsbaarheid van soorten.
- De modellen die effecten van windparken op zeezoogdieren voorspellen, moeten worden doorontwikkeld, onder andere gezien het huidige ontwerp van windparken/turbines en de methode voor de aanleg van de parken (bijvoorbeeld vibropiling).

- We blijven aandacht geven aan de impact van WoZ op vleermuizen; wel kiezen we voor een nieuwe aanpak om zicht op de kwetsbaarheid te krijgen.
- We blijven onze aandacht richten op trekvogels om inzicht te krijgen in soortspecifieke effecten en hun vlieggedrag.
- We pakken het signaal uit de kenniswereld op dat er mogelijk ontwikkelingen zijn in de populatie van zeehonden; hiervoor zijn nieuwe metingen nodig.
- We valideren de modelresultaten van de doorrekening van ecosysteemeffecten als gevolg van WoZ en maken de doorvertaling naar de hogere trofische niveaus.

De prioritering van projecten bestaat hiermee uit de volgende stappen:

1. MJP als basis. Op basis van voortschrijdend inzicht wordt het vervolgonderzoek opgepakt om de onzekerheid te verkleinen van de aannames die gedaan worden over effecten van windenergie op zee. Doel is verbetering van de kwantitatieve inschatting van de impact van WoZ op soorten met een beschermde status.
2. Meewegen van actuele signalen uit MER-trajecten in de kavelbesluiten en uit de KEC-berekeningen. Waar liggen zorgen, waar zijn potentiële knelpunten geconstateerd?
3. Maakbaarheid. Het aantal projecten dat in een jaar gedaan en gestart kan worden hangt af van zowel de capaciteit van Wozep-projectleiders, van de RWS-inkoopafdeling, als van de beschikbaarheid van opdrachtnemende partijen. Ook het belang van een Wozep-project voor MONS speelt hierin een rol. In de praktijk heeft dit nog niet tot problemen geleid.

3 Thema KEC en ALI-methodiek

Kleine mantelmeeuw bij windturbine (foto: Henri Zomer)



Het KEC-instrumentarium en de resultaten van KEC-doorrekeningen bepalen voor een belangrijk deel de richting van Wozep-onderzoek. Er is dus een directe koppeling van het thema KEC met de thema's Vogels, Vleermuizen, Zeezoogdieren en Ecosysteemeffecten. In onderstaande uitwerking geven we eerst kort uitleg over het KEC en beschrijven we daarna wat de verbeteracties zijn voor het KEC-instrumentarium; dit zijn zowel interne acties als uitbestedingsprojecten. We verwijzen daarbij ook naar Jaarplan '25-'26 projecten van andere thema's.

Wat omvat KEC?

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 natuurbeschermingswetgeving en het cumulatiescenario. Het kader is beschreven in het document 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 (KEC deel B). 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 zo'n berekening gemaakt worden gebaseerd op de meest recente kennis.

c. De berekeningen

De berekeningen of en wat voor invloed een bepaalde routekaart Windenergie op zee heeft op populatieniveau van beschermde soorten. Deze kunnen worden uitgevoerd op het moment dat hier vraag naar is, zoals bijvoorbeeld voor een nieuwe routekaart.

Momenteel is het belangrijkste knelpunt voor het thema KEC de ontbrekende en nog niet ontwikkelde kennis die nodig is voor een betrouwbaardere kwantitatieve inschatting van de impact van een windparkscenario. De voornaamste kennisleemtes liggen in:

- de complexiteit bij het in kaart brengen van de ecosysteemeffecten door ontwikkelingen rond windenergie op zee en een ecologische interpretatie daarvan.
- kennisleemtes in het beoordelen van populatie-effecten op ruige dwergvleermuizen.
- soortspecifieke (populatie)effecten voor trekvogels.
- het in samenhang beschouwen van de populatie-effecten voor zee- en kustvogels als gevolg van zowel habitatverlies als aanvaringen.

- de ontwikkelingen op het gebied van turbinegroottes of andere manieren van funderen en de impact daarvan in het thema Onderwatergeluid.

In de thema's Ecosysteemeffecten, Vleermuizen, Vogels en Zeezoogdieren willen we deze kennisleemtes verkleinen door gebruik van nieuwe kennis uit onderzoeksprojecten. De uitkomsten van deze projecten worden geïncorporeerd in het KEC-instrumentarium.

Het KEC-instrumentarium wordt continu verbeterd en uitgebreid. Naast implementatie van nieuwe kennis met betrekking tot de elementen die op dit moment al onderdeel zijn van het KEC, wordt ook gekeken naar uitbreiding van de KEC-berekeningen. Dit betreft voornamelijk ontwikkelingen met een relevante impact of kader. Hierbij kijken we bijvoorbeeld naar hoe we moeten omgaan met de Kader Richtlijn Marien of hoe we de effecten (impact) meenemen van UXO's bij zeezoogdieren.

3.1 Ontwikkelingen binnen KEC en ALI-methodiek in 2024

- Nieuwe versie van het kader door middel van een update van het KEC naar versie 5.0:
 - Kennisbasisupdates voor de thema's Kaarten, Aanvaringen, Habitatverlies en Onderwatergeluid, zowel methodologisch als qua parameterwaarden.
 - Eerste stappen naar effectinschatting alternatieve heimethoden, ruimingen UXO's en continu onderwatergeluid.
 - Inventarisatie van het belang van het meenemen van 'dwaalgasten' onder de zeezoogdieren.
 - Update doorrekening ecosysteemeffecten.
 - Link tussen KRM en KEC.
 - Update redeneerlijn impact op vleermuizen.
- Er heeft een doorontwikkeling plaatsgevonden van de methodiek 'Acceptable Level of Impact' (ALI).
- Eerste uitwerking van een nieuwe manier van berekenen van habitatverlies, het zogenoemde 'HALOMAR'. Het vervolg zal plaatsvinden in het thema 'Vogels'.

Bij het uitvoeren van het KEC 5.0 is een aantal kennisleemtes en methodiekcommissies geconstateerd die in 2025 nader worden bekeken, toewerkend naar KEC 6.0 dat start in 2026. Ten tijde van het schrijven van dit jaarplan wordt er nog gewerkt aan de afronding van de KEC 5.0-berekeningen – nog niet alle kennisleemtes zijn derhalve geïdentificeerd.

3.2 Jaarplan 2025

In 2024 is het KEC 5.0 afgerond. Voor 2025 bestaan de werkzaamheden van het KEC uit twee sporen:

1. Kennisbasisupdate van de vier percelen van de langjarige opdracht (Kaarten, Aanvaringen, Habitatverlies en Onderwatergeluid).
2. Doorontwikkeling KEC-instrumentarium.

Veel van de werkzaamheden onder 2 bestaat uit korte analyses en expertworkshops. Een aantal hiervan valt onder de werkzaamheden zoals deze voor de vier percelen zijn voorzien in de lopende meerjarige opdracht voor het KEC, met een nauw verband met de onderzoeken binnen de inhoudelijke thema's. Daarnaast zullen er aanvullende opdrachten starten om invulling te geven aan de doorontwikkeling van zowel het KEC-instrumentarium als de ALI-methodiek. Ook is er onder dit punt aandacht voor de aannames die gebruikt worden voor het vaststellen van het studiegebied in relatie tot biogeografische populaties en hoe er kan worden omgegaan met de aanleg en afbraak van windparken in de verschillende scenario's.

1. Kennisbasisupdate van de vier percelen

De kennisbasisupdate voor de kaarten zal zorgen voor nieuwe informatie op basis waarvan de dichtheidskaarten van bruinvissen, zeehonden en vogels geüpdatet kunnen worden. Daarnaast zullen de kennisbasisupdates voor 'Aanvaringen', 'Habitatverlies' en 'Onderwatergeluid' de meest recente kennis verzamelen met betrekking tot de methodische ontwikkelingen en een update bevatten van parameterwaarden voor de kritische soorten voor KEC 6.0. Deze kennisbasisupdate kan ook dienen voor gebruik in MER-trajecten.

2. Doorontwikkeling en invullen kennisleemtes KEC

Nieuwe projecten/acties binnen de lopende meerjarige KEC-opdracht (KC.1)

Hieronder volgen de punten die naar voren zijn gekomen als belangrijk en die in 2025 aandacht krijgen. Deze aandachtspunten vinden soms (deels) plaats binnen de thema-projecten waarbij het thema KEC-ALI nauw betrokken wordt in verband met de toepassing. In dat geval staat het relevante projectnummer tussen haakjes erachter.

Kaarten:

- 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 o.b.v. de data opgehaald in (ZD.22).

Aanvaringen:

- Incorporeren van de resultaten uit de update van de lijst met te beoordelen vogelsoorten (projecten ZV.13/TV.9 van themateam Vogels) in KEC, ten behoeve van huidige relevantie.
- Indien er nieuwe soorten uit naar voren komen zal het ontwikkelen van nieuwe dichtheidskaarten en populatiemodellen opgepakt worden voor die soorten, inclusief kennisbasisupdate voor meest recente modelparameters (samen met ZV2b).
- Samen met perceel Habitatverlies de methodiek voor het zeevogelmodel-framework publiceren en extern laten reviewen.
- Meewerken aan het ontwikkelen van een nieuwe methode binnen ZV.4-5-6/ID67 voor het in samenhang beschouwen van aanvaringslachtoffers en effecten van habitatverlies.

- Werken aan verbeterde soortspecifieke invulling voor trekvogels (o.a. TV5b en TV6).
- Samen met het themateam Vogels het ontwikkelen van een methodiek voor barrièrewerking.

Habitatverlies:

- Incorporeren van de binnen het themateam Vogels doorontwikkelde versie van het HALOMAR model binnen opdracht ZV.4-5-6.
- Samen met perceel Aanvaringen de methodiek voor het zeevogelmodel-framework publiceren en extern laten reviewen.
- Samen met perceel Aanvaringen en ZV.4-5-6 een methode ontwikkelen voor het optellen van habitatverlies en aanvaringslachtoffers.

Onderwatergeluid:

- Samen met thema Zeezoogdieren (ZD.5d) een expert elicitation over het iPCoD en PCoD energeticamodel.
- Incorporeren van nieuwste gegevens van zeehondentagging (ZD.22) en samen met het thema Zeezoogdieren toewerken naar een nieuwe methodiek voor zeehonden (ZD.17a).
- Verder doorontwikkelen, in samenwerking met het themateam zeezoogdieren, van het combineren van verschillende effecten als: effecten van funderen, geofysische surveys, UXO's en continu onderwatergeluid (o.a. ZD.11, ZD.10).
- Realistischer gebruik van onderwatergeluidsmodellen door daadwerkelijk geproduceerde onderwatergeluidsdata in de modellen te incorporeren (ZD.10).

Nieuwe opdrachten vanuit thema KEC en ALI-methodiek

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

Doel: verbeterpunten identificeren in de KEC-methodiek.

Geeft input aan: het verbeteren en verder ontwikkelen van de gehanteerde KEC-methodiek voor de verschillende thema's opgenomen in het KEC.

Omschrijving: door middel van een externe (internationale) review de sterke en minder sterke punten van de KEC 5.0-update in kaart brengen, om vervolgens gericht de methodiek te kunnen verbeteren.

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

Doel: inzicht verkrijgen in potentiële ecologische effecten van ontmanteling van windparken op zee.

Geeft input aan: op tijd kunnen bijsturen qua eventueel benodigd extra onderzoek en aanpassing van KEC-methodiek, om de ontmantelingsfase goed mee te kunnen nemen in het KEC ter beoordeling van de cumulatieve effecten van windenergie op zee.

Omschrijving: een inventarisatie van de potentiële ecologische effecten van de ontmanteling van windparken op zee op de verschillende thema's die worden behandeld in het KEC. Met de resultaten van deze inventarisatie kan tijdig eventueel aanvullend onderzoek worden gedaan naar specifieke effecten, of kan tijdig de methodiek van het KEC worden verbeterd, zodat de effecten van ontmanteling ook zo goed mogelijk mee kunnen worden genomen.

Nieuw: Doorontwikkeling ALI-methodiek (KC.4)

Doel: inventarisatie van de mogelijkheden om met de ALI-methodiek te komen tot een absolute vergelijking van de impact van windenergie op zee.

Geeft input aan: verbetering van de ALI-methodiek d.m.v. de mogelijkheid tot een absolute vergelijking van de impact van windenergie op zee.

Omschrijving: de ALI-methodiek geeft nu een relatieve vergelijking (*impact-approach*) van de impact van een scenario mét en zonder windparken. Vanuit de juridische toepasbaarheid is er ook behoefte aan een absolute vergelijking, een zogenaamde *status-approach*. Een vervolg hierop zal in 2025 plaatsvinden door een inventarisatie van mogelijkheden om te komen tot een methodiek voor deze absolute vergelijking, naast de huidige methodiek voor relatieve vergelijking (*status-approach* naast *impact-approach*).

Projecten gesignaleerd vanuit KEC buiten KC.1 opgepakt binnen andere Wozep-thema's

Vleermuizen

Samen met thema Vleermuizen doorontwikkelen van een geschikte methodiek voor het KEC op basis van een nieuwe aanpak (VL.6, VL.1b en VL.14a) die gebruikmaakt van nieuwe gegevens en bestaande data. Deze methode nemen we op in de kennisbasisupdate en mogelijk kunnen hiermee eerste berekeningen gedaan worden voor vleermuizen.

Ecosysteemeffecten

In overleg met thema Ecosystemen bekijken hoe methodiek van ecosystemen beter geschikt kan worden gemaakt voor KEC (EE.3/ID132).

Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM)

Verder ontwikkelen van de beoordelingsmethodiek voor KRM-descriptoren in relatie tot de effecten van windenergie op zee (o.a. EMV.1, EMV.2, EMV.3).

4 Thema Kust- en zeevogels

Jan-van-genten (copyright: Dutch Maritime Productions)



Kust- en zeevogels zijn vogelsoorten die het hele jaar of een deel ervan gebruikmaken van de Noordzee. Deze soorten kunnen op verschillende manieren effect ondervinden van windenergie op zee. Grofweg onderscheiden we de volgende effecten: habitatverlies, aanvaring, barrièrewerking en mogelijk effecten op de voedselbeschikbaarheid dan wel -bereikbaarheid door ecosystemeffecten. Gedurende de eerste jaren van Wozep (2016-2023) is kennis opgedaan over over zee- en kustvogels en hun (mogelijke) kwetsbaarheid voor verschillende aspecten van (toekomstige) offshore windparken kennis. Daarbij is ook inzicht gekregen in wat de kwetsbare soorten zijn. Meer gedetailleerde gegevens zijn eveneens bekend geworden over dichtheden van de verschillende soorten zee- en kustvogels op zee binnen en buiten bestaande offshore windparken en er is inzet geweest op het onderzoeken van het gedrag van vogels in windparken, om te komen tot betere inputparameters voor aanvaringsmodellen. Tot slot is de ontwikkeling van een Individual Based Model voor het voorspellen van het vlieggedrag van kleine mantelmeeuwen in afhankelijkheid van omgevingsfactoren tot stand gekomen en zijn stappen gezet in het modelleren van habitatverlies.

4.1 Samenvatting onderzoekslijn uit Meerjarenplan 2024-2030

Toekomstig onderzoek zal zich blijven richten op de verschillende effecten die de ongeveer 15 gevoelige soorten door windparken op zee kunnen ondervinden.

Door onderzoek naar de sturende factoren voor de verspreiding van zeevogels in combinatie met gedragsonderzoek kunnen we beter inschatten in hoeverre habitatverlies voorkomt en blijft voorkomen, of dat er sprake is van gewinning. Dit kan met verschillende methoden (modellen) die gevoed worden met veldgegevens. Die veldgegevens verzamelen we door individuen van een soort te zenderen of door gebruik te maken van high definition beelden voor kennis over de verspreiding van een soort.

Om in te schatten hoeveel kust- en zeevogels aanvaringslachtoffer worden van windturbines gebruiken we zogenoemde aanvaringsmodellen. Zoals bij alle modellen is ook hier validatie van belang. Validatie doen we door het monitoren van het gedrag van de vogels in de windparken of door vogels van zenders te voorzien. Daarnaast registreren we aanvaringen die we daadwerkelijk constateren. Door deze uitkomsten te vergelijken met de uitkomsten van aanvaringsmodellen, kunnen we met meer zekerheid het aantal aanvaringslachtoffers bij grootschalige windenergie op zee inschatten.

Als gevolg van grootschalige uitrol van wind op zee kunnen er ook veranderingen in het ecosysteem optreden. Deze veranderingen,

zoals verandering in stroming en menging, kunnen gevolgen hebben voor de beschikbaarheid en -bereikbaarheid van het voedsel van zeevogels. Met modellen willen we dit effect in beeld brengen. Hierbij wordt logischerwijs aansluiting gezocht met de al door Wozep ontwikkelde modellen die veranderingen in het ecosysteem als gevolg van windenergie op zee in beeld brengen.

Uiteindelijk is een van de doelen om in te kunnen schatten wat het gecombineerde gevolg is van deze effecten voor de populaties van een bepaalde soort; op dit moment beschouwen we de effecten nog los van elkaar. Om wel tot zo'n inschatting te komen zetten we in op een traject van modelontwikkeling waarin wordt toegewerkt naar één of een combinatie van modellen waarmee je alle effecten kan kwantificeren. Vervolgens kan met behulp van een populatiemodel gekeken worden hoe dit doorwerkt op de populaties van een soort. Mocht er verdere aanleiding voor zijn dan onderzoeken we ook welke mogelijkheden er zijn voor mitigatie van bovengenoemde effecten.

4.2 Projecten in 2024

De volgende projecten zijn **actief, afgerond of in voorbereiding** in 2024:

- Het ontwikkelen van een algoritme voor automatische beeldherkenning van high definition videobeelden van de verspreiding van zeevogels (ZV.1, **actief**)
- **Het produceren van soortspecifieke dichtheidskaarten van zeevogels o.b.v. een nieuwe methode (ZV.2, afgerond)**
- **Vergelijking van geregistreerde en gemodelleerde aanvaringen (ZV.3, actief)**
- Doorontwikkeling vogelmodellen (ZV.4, ZV.5, ZV.6, met MONS ID67, **in voorbereiding**)
- Tweede Maasvlakte zenderonderzoek grote meeuwen en visdieven (ZV.7a, **actief**)
- **Na-analyse GPS grote stern/meeuw buiten broedseizoen (ZV.7b, actief)**
- Radaranalyse Borssele (BSA) fluxen (geen code, **afgerond**)
- Zwarte wiek / ZWEMT Eemshaven (bijdrage, **wordt afgerond begin 2025**)
- ORJIP PrediCtOr (bijdrage, **actief**)

4.3 Huidige knelpunten en daaruit volgende focuspunten

Wozep kiest voor een uniforme aanpak, gericht op alle soorten die zijn aangemerkt als gevoelig voor de ontwikkeling van windenergie op zee. Wanneer het soortspecifiek onderzoek betreft, richten we ons allereerst op de in de meest actuele versie van het KEC aangemerkte meest gevoelige soorten (bijvoorbeeld bij zenderonderzoek). Op dit moment zijn dat voornamelijk de zeekoet, jan-van-gent en de grote jager. Met name op het gebied van habitatverlies, waarvoor vooral de zeekoet gevoelig is, zijn er projecten opgenomen om deze kennisleemte en de gevolgen daarvan beter inzichtelijk te krijgen.

De soortenlijst voor het KEC zal als onderdeel van het jaarplan nog worden herzien (ook voor trekvogels). Sinds het eerste KEC zijn, onder invloed van natuurlijke omstandigheden, populaties en het gedrag van soorten in het algemeen veranderd, daarmee is de lijst toe aan een herziening.

Vooralsnog worden de effecten van habitatverlies en aanvaringen los van elkaar beschouwd en berekend. Een van de grootste kennisleemten in het huidige KEC is het gezamenlijk beschouwen van deze twee effecten. In de toekomst is de ambitie daar ook ecosysteemeffecten aan toe te voegen. Daarom zijn we gestart met een opdracht om te kijken in hoeverre we dit kunnen modelleren; dit geeft ook meer inzicht in de meest sturende parameters in de modellen die door onderzoek beter ingevuld kunnen worden, wat sturend is voor vervolgonderzoek. Er zal ook meer aandacht komen voor de soorten die (na de herijking) naar voren komen. Om dit op te pakken zetten we vooral in op onderzoek naar het voorkomen en naar het gedrag van deze soorten.

De focuspunten, met dikgedrukt de grootste kennisleemte uit KEC, voor 'Kust- en zeevogels' die hieruit voor Wozep volgen zijn:

1. Herijking van de KEC-soortenlijst.
2. Avoidance rates (macro, meso, micro, fluxen): validatie en aanscherping aannames in de aanvaringsmodellen en ten behoeve van habitatverlies. Ook het daadwerkelijk meten van aanvaringen is hier onderdeel van. Dit wordt gedaan door de registratie van aanvaringen en gedrag in de parken.
3. **Habitatverlies beter kwantificeren en kijken naar habituatie: zowel modelmatig als kijkend naar inputparameters.**
4. **Habitatverlies in gezamenlijkheid met aanvaringen inschatten/berekenen.**
5. Ecosysteemeffecten van grootschalige windenergie op zee: effecten op populatieniveau door potentiële veranderingen in voedselaanbod en bereikbaarheid zijn onbekend. Dit effect onderzoeken we in samenhang met effecten door aanvaringen en/of habitatverlies op populatieniveau van de betreffende soorten.

4.4 Jaarplan 2025

Om aan deze doelen en kennisleemtes te werken gaan we in 2025 de volgende projecten starten aanvullend op de nu al lopende projecten. Achter 'Geeft input aan' staat tussen haakjes het nummer van het bijbehorende focuspunt.

Nieuw: Herijking soortenlijst KEC voor Kust- en zeevogels en Trekvogels (ZV.13/TV.9)

Doel: onderzoeken of de lijst van zee- en trekvogelsoorten welke in het KEC worden beschouwd nog de juiste focussorten zijn.

Geeft input aan: vernieuwde en geactualiseerde soortenlijst voor beschouwing in KEC 6.o. (1).

Omschrijving: 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.

Nieuw: Review en na-analyse beschikbare GPS gegevens zeevogels (ZV.18)

Doel: bepalen welke trackinggegevens en datasets nog waardevolle parameters voor aanvaringsmodellen kunnen bevatten en deze analyseren.

Geeft input aan: verbetering bepaling aanvarings-slachtoffers zeevogels. (2,3)

Omschrijving: voor het runnen van aanvaringsmodellen wordt gebruikgemaakt van veel verschillende parameters. Deze parameters vinden vaak hun oorsprong in GPS-studies aan specifieke soorten (denk aan bijvoorbeeld vliegsnelheid). Deze review zoekt naar datasets die nog niet bekend zijn binnen het KEC, nog niet geanalyseerd zijn op een niveau waarbij de parameters bruikbaar zijn in het KEC en maakt deze met een na-analyse alsnog geschikt. Deze zal gezamenlijk uitgevoerd worden met TV.5b.

Nieuw: Onderzoek vermijding zeekoet Nederlandse situatie (ZV.16)

Doel: onderzoeken of aangetoonde verstoringsafstand van zeekoet in het Duitse deel van de Noordzee ook geldt voor de Nederlandse wateren.

Geeft input aan: beter begrip van de verstoringsgevoeligheid van zeekoeten in Nederlandse wateren. (2,3,4)

Omschrijving: de exacte invulling van dit project is nog niet bekend. Er zal worden onderzocht welke mogelijkheden er op kortere termijn bestaan om de gevoeligheid van de zeekoet voor windparken binnen de Nederlandse Noordzee te onderzoeken. Een van de richtingen die hiervoor onderzocht worden is of er voldoende Nederlandse data beschikbaar is voor een vergelijkbare analyse als Peshko 2024.

Nieuw: Borssele radar vervolganalyse meso-avoidance en flux (ZV.14)

Doel: onderzoeken of met een alternatieve methodiek vernieuwde meso-avoidance rates kunnen worden bepaald. Ook wordt gekeken hoe de verzamelde gegevens zich verhouden tot de eerder verzamelde high-definition gegevens.

Geeft input aan: verbeterde parameters voor aanvaringsmodellen (flux/avoidance-rates). (2,3,4)

Omschrijving: na het analyseren van de gegevens blijken er nog meer waardevolle analyses mogelijk die niet binnen de opdracht vielen. Specifieke voor Wozep relevante analyses worden nog uitgevoerd waarbij onder andere een alternatieve manier om meso-avoidance rates te bepalen wordt onderzocht. Ook worden de verzamelde gegevens gekoppeld aan de eerder verzamelde high-def gegevens om fluxen van zeevogels door een windpark beter te begrijpen (wat zegt de aanwezigheid van individuen t.o.v. de

gemeten flux). Hoewel er breed over alle soorten gekeken wordt, is er expliciete aandacht voor de bruikbaarheid van de data(sets) i.r.t. de kennisleemtes wat betreft de zoektoet en de beantwoording daarvan. Aanvullende analyses zijn nog niet uitgesloten.

Nieuw: Aanvullende soort specifieke dichtheidskaarten van zeevogels (ZV.2b)

Doel: soortspecifieke dichtheidskaarten van zeevogels na herziening in het KEC opnemen. Kaarten zonder bias door spatio-temporele verschillen in survey effort.

Geeft input aan: in gezamenlijkheid bepalen van de drie effecten (habitatverlies, aanvaringen, ecosysteemeffecten) van windenergie op zee op vogels. (1,3,4,5)

Omschrijving: volgens een reeds ontwikkelde methodiek (Van Donk, 2024) produceren van aanvullende dichtheidskaarten voor zeevogelsoorten die na herziening van de soortenlijst in het KEC opgenomen worden.

Nieuw: Ontwikkelen van populatiemodellen voor de nieuw geïdentificeerde KEC-soorten (ZV.17/TV.10)

Doel: ontwikkeling van populatiemodellen voor de nieuw geïdentificeerde KEC-soorten.

Geeft input aan: inschatting effecten van windenergie op zee op de nieuwe soorten ter beschouwing in KEC 6.o. (1)

Omschrijving: om de effecten van windenergie op zee op populatieniveau voor de nieuwe soorten in te kunnen schatten, moet er een populatiemodel worden ontwikkeld voor deze soorten (uiteraard alleen als dat noodzakelijk blijkt te zijn).

Het zenderen van drieteenmeeuwen (ZV.7c)

Doel: het door zenderen verkrijgen van relevante data over het gedrag van drieteenmeeuwen buiten het broedseizoen.

Geeft input aan: validatie van modelparameters van de te ontwikkelen modellen en als input voor een aanvaringsmodel. (2,3,4)

Omschrijving: drieteenmeeuwen worden als zeer gevoelig beschouwd voor de combinatie van de drie effecten van windenergie op zee. Er zijn mogelijk kansen om aan te haken bij een project van de RSPB (United Kingdom) waarbij drieteenmeeuwen worden voorzien van Motus-zenders om deze buiten het broedseizoen te kunnen volgen. GPS-zenders zijn niet geschikt voor deze soort. Door middel van het zenderen van dieren kan allerlei relevante informatie worden gekregen over hun gedrag zoals verspreiding, vlieghoogte, snelheid, foerageerlocaties en mate van vermijding. Belangrijk is om te beseffen dat het Motus-systeem minder accuraat is dan GPS-gegevens, maar weer andere voordelen met zich meebrengt (zoals accu duur en gewicht van de zender).

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

Doel: onderzoeken welke factoren (visueel, geluid, etc.) de vermijding van zeevogels veroorzaken (gespecificeerd per soort).

Geeft input aan: mogelijke mitigatie om effecten van habitatverlies te verminderen. (3,4)

Omschrijving: er is weinig bekend over welke factoren de vermijding van zeevogels veroorzaken. Een expert meeting draagt bij aan een expert-judgement over de sturende factoren op de vermijding en geeft eerste handvatten om tot een onderzoeksplan te komen. Daarbij zal worden ingezet op de soorten die het meest gevoelig zijn voor vermijding (en dus habitatverlies).

5 Thema Trekvogels

Steenloper (foto: Henri Zomer)



Trekvogels zijn landvogels die enkel voor hun – vaak nachtelijke – migratie over de Noordzee vliegen. Deze trekbewegingen vinden zowel noord-zuid als west-oost plaats, van en naar Groot-Brittannië. Habitatverlies en ecosysteemeffecten zijn logischerwijs niet relevant voor deze soorten. Wanneer zij op rotorhoogte vliegen kunnen zij echter wel aanvaringslachtoffer worden. Ook kan er theoretisch sprake zijn van barrièrewerking, wanneer offshore windparken gesitueerd worden op specifieke trekroutes. Hierdoor zouden die betreffende vogels moeten ‘omvliegen’, wat tot energie- en/of tijdverlies leidt. Ten slotte kunnen deze trekvogels, bijvoorbeeld als gevolg van aantrekking door verlichting, geneigd zijn offshore windparken juist aantrekkelijk te vinden (meer rustgelegenheid met ‘droge voeten’, wellicht lokaal zelfs foerageeropties), wat dan een wisselwerking zou kunnen zijn tussen de ondervonden voordelen en de wellicht verhoogde kans op aanvaringen.

gedurende de eerste jaren van Wozep (2016-2023) is over trekvogels kennis opgedaan over wat de meest kwetsbare soorten zijn in relatie tot windenergie op zee. Ook is er een globaal inzicht in de migratiepatronen in de regio voor de kust van Zuid- en Noord-Holland en Zeeland ontwikkeld. Dat is zowel binnen als buiten de directe kustzone gedaan waarbij ook is gekeken naar de mate waarin bepaalde meteorologische factoren hierin een rol spelen. Er is vervolgens een model ontwikkeld om op basis van de weersomstandigheden op de vertreklocatie en lokale weersomstandigheden de flux op rotorhoogte te kunnen voorspellen. Ten slotte merken we nog op dat het onaannemelijk wordt geacht dat barrièrewerking voor deze groep van vogels binnen de context van de zuidelijke Noordzee een prominente rol zal spelen vanwege het feit dat er hier eigenlijk geen sprake is van sterk geconcentreerde trekbanen, iets dat bijvoorbeeld in het Oostzeegebied wel het geval is.

5.1 Samenvatting onderzoekslijn uit Meerjarenplan 2024-2030

De trekpatronen en omstandigheden waarbij trek plaatsvindt zijn slechts globaal bekend. Daarom gaan we onderzoek doen naar de (nachtelijke) migratie over de Noordzee en de invloed van meteorologische omstandigheden, dan wel andere relevante factoren op de temporele en ruimtelijke patronen in het trekgedrag. Vooralsnog wordt er, met de huidige kennis, vanuit gegaan dat mogelijke aanvaringslachtoffers onder trekvogels waarschijnlijk geen significant effect hebben op populatieniveau voor de meeste soorten trekvogels. Hier moeten we nog wel meer zekerheid over krijgen. Er zijn nu nog kennisleemtes als we het hebben over nachtelijke vogel trek en specifieke trekvogelsoorten

die effect ondervinden van windparken op zee. Het KEC kent een soortspecifieke en kwantitatieve benadering. Daarom is het doel te achterhalen welke trekvogelsoorten het meest kwetsbaar worden geacht voor aanvaringen met windparken op zee en hoe groot dit effect is ten opzichte van effecten door andere activiteiten. De focus ligt bij het vervolgonderzoek op de soorten die op populatieniveau een relatief groot effect kunnen ondervinden van windenergie op zee. Met onderzoek naar vlieggedrag van die soorten willen we het aantal aanvaringslachtoffers per soort nauwkeuriger kunnen bepalen. Ook werken we ernaartoe de effecten op populatieniveau beter in te kunnen schatten door populatiemodellen en onderzoek aan relevante parameters. Omdat veel gedetailleerde kennis per soort een uitdaging blijft, zetten we ook in op het verder onderzoeken van mogelijkheden voor mitigatie van aanvaringslachtoffers, naast het voorschrift dat al in de kavelbesluiten is opgenomen en dat windparkeigenaren verplicht de windparken stil te zetten bij verwachte massale vogel trek.

5.2 Projecten in 2024

De volgende projecten zijn **actief, afgerond of in voorbereiding** in 2024:

- Onderzoek migratie over de Noordzee met behulp van radardata (TV.1, **actief**)
- Pilot/haalbaarheidsstudie microfoons/warmtebeeldcamera's (TV.2a/TV.3a, **in voorbereiding, samen met vleermuizen VL.4a**)
- Vaststellen op basis van literatuuronderzoek van de trekvogelsoorten kwetsbaar voor WoZ (TV.5, **afgerond**)

5.3 Huidige knelpunten en daaruit volgende focuspunten

Er zijn nog steeds grote kennisleemtes over aanvaringsrisico's door windparken op zee, zowel overdag als 's nachts, waardoor de aannames in de KEC-berekeningen groot blijven. Met name soortspecifieke kennis ontbreekt, en daarom zullen nieuwe onderzoeken zich vooral richten op het vergaren van deze kennis. We richten ons allereerst op de in TV.5 en het KEC aangemerkt soorten. De soortenlijst voor het KEC, die een aantal jaren geleden is opgesteld voor de eerste versie van het KEC (2015), zal als onderdeel van het jaarplan nog worden herzien (ook voor zeevogels). Onder invloed van natuurlijke omstandigheden zijn populaties en het gedrag van soorten veranderd en beschikken we over meer kennis in het algemeen; daarmee is de lijst toe aan een herziening. De kennislacunes over pieken in 'niet soort-specifieke migratie' en onder welke omstandigheden deze plaatsvinden, zullen vanuit het Start/Stop-project worden opgepakt. Deze kennis is nodig om te komen tot betere voorspellingen voor het uitvoeren van de stilstandvoorziening.

De focuspunten, met dikgedrukt de grootste kennisleemte uit KEC, voor 'Trekvogels' die hieruit voor Wozep volgen zijn:

1. Herijking van de KEC-soortenlijst.
2. **Soorten en aantallen: het is onduidelijk welke soorten trekvogels in welke aantallen de Noordzee passeren. Duidelijkheid over de soorten die het meeste risico lopen geeft het onderzoek verder richting.**
3. **Soortspecifiek registreren van aantallen en gedrag van trekvogels in de parken: Wozep doet een verkenning naar de (technische) mogelijkheden.**

5.4 Jaarplan 2025

Om aan deze doelen en kennisleemtes te werken gaan we in 2025 de volgende projecten starten aanvullend op de nu al lopende projecten. Achter 'Geeft input aan' staat tussen haakjes het nummer van het bijbehorende focuspunt.

Nieuw: Herijking soortenlijst KEC voor Kust- en zeevogels en Trekvogels (ZV.13/TV.9)

Doel: onderzoeken of de lijst van zee- en trekvogelsoorten die in het KEC worden beschouwd nog de juiste focussoorten zijn.

Geeft input aan: vernieuwde en geactualiseerde soortenlijst voor beschouwing in KEC 6.o. (1)

Omschrijving: de lijst van verschillende zee- en trekvogels die in het KEC worden beoordeeld dateert uit de eerste KEC (2015). Inmiddels is er veel nieuwe kennis vergaard binnen Wozep evenals in andere nationale en internationale onderzoeksprojecten. Daarnaast hebben natuurlijke ontwikkelingen zoals vogelgriep, klimaatverandering en algemene populatie-ontwikkelingen invloed op het huidig voorkomen en het 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-judgment, of de huidige soortenlijst nog accuraat is.

Literatuurstudie naar bekende trackinggegevens van focus soorten trekvogels (TV.5b)

Doel: bepalen welke trackinggegevens reeds bekend zijn voor de in voorliggende opdracht (TV.5) en het KEC geïdentificeerde soorten.

Geeft input aan: bepalen aanvaringslactoffers op soortniveau. (2,3)

Omschrijving: er migreren vele soorten trekvogels over de Noordzee, waarbij mogelijke aanvaringslactoffers geen relevant effect hebben op populatieniveau. Focus zou dus moeten liggen op de soorten die wel effecten op populatieniveau ondervinden, waarbij bepaald moet worden hoe groot het effect van windenergie op zee is ten opzichte van andere effecten. Het ligt voor de hand hierbij in ieder geval het effect van windenergie op land mee te nemen. Op basis van literatuuronderzoek kan een lijst van de meest kwetsbare soorten worden opgesteld, waarbij de eerder in het KEC genoemde lijst met trekvogelsoorten als basis kan dienen.

Onderzoek migratie kwetsbare trekvogelsoorten (TV.6a) (samen met vleermuizen VL.5c)

Doel: bepalen migratiepatronen kwetsbare trekvogelsoorten.

Geeft input aan: bepalen aanvaringslactoffers op soortniveau. (2,3)

Omschrijving: voor de soorten waarvoor windenergie op zee een aanzienlijk negatief effect blijkt te hebben, is verder onderzoek nodig. Om beter inzicht te krijgen in de migratiepatronen en het gedrag van individuen in windparken (zoals vlieghoogte), kunnen individuen van deze soorten van een zender worden voorzien op de vertreklocatie vóór migratie over de Noordzee (zoals Scandinavië). Internationale samenwerking ligt dan ook voor hand.

Nieuw: Ontwikkelen van populatiemodellen voor de nieuw geïdentificeerde KEC-soorten (ZV.17/TV.10)

Doel: ontwikkeling van populatiemodellen voor de nieuw geïdentificeerde KEC-soorten.

Geeft input aan: inschatting effecten windenergie op zee op de nieuwe soorten ter beschouwing in KEC 6.o. (1)

Omschrijving: om de effecten van windenergie op zee op populatieniveau voor de nieuwe soorten in te kunnen schatten, is het noodzakelijk dat er een populatiemodel wordt ontwikkeld voor deze soorten.

6 Thema Zeezoogdieren

Bruinvissen (foto: Ruben Fijn)



De drie verschillende fases van een windpark (aanleg-, operationele en ontmantelingsfase) hebben een verschillend effect op zeezoogdieren. De afgelopen jaren lag de focus van het Wozep-onderzoek op de effecten van de aanlegfase. Dit heeft geleid tot beter inzicht in de effectbepaling, het stellen van normen en de mogelijkheden voor mitigatie tijdens deze fase. Vanwege de schaalvergroting van windenergie op zee en de grotere turbines worden in de modelberekeningen – dat wil zeggen geredeneerd vanuit de huidige kennis en voorzorg – ecologische grenzen bereikt als het gaat om de verstoring van bruinvissen. Hoewel dit op het moment nog technisch te mitigeren valt, zit hier wel een (toekomstig) knelpunt. Om hier grip op te krijgen zal Wozep nader onderzoek gaan doen.

Ten eerste is het valideren van aannames in de populatiemodellen met betere gemeten populatieparameters essentieel. Ten tweede gaat Wozep ook onderzoek doen naar de effecten van alternatieve funderingstechnieken, mogelijk ook met normen, zodat in beeld komt of, en zo ja onder welke voorwaarden, deze vergund kunnen worden. Ten derde gaat Wozep zich richten op onderzoek naar de effecten van de operationele fase van windparken op bestaande populaties zeezoogdieren en dan met name op de bruinvis, de gewone en de grijze zeehond. Tot nu toe is de operationele fase en het effect daarvan op zeezoogdieren onderbelicht geweest. Hierbij staat de vraag centraal of het leefgebied (habitat) binnen de windparken nog geschikt is en blijft – ook gelet op mogelijke effecten op ecosysteemniveau – voor deze soorten. Ten slotte is er aandacht voor de ontmanteling van windparken. Daar is tot nu toe nog geen onderzoek naar gedaan. Dit gaat enerzijds om de directe versturende of schadelijke effecten van de verwijdering van (een deel van) de turbines, maar anderzijds ook over de mogelijke indirecte effecten op het ecosysteem en het leefgebied.

6.1 Samenvatting onderzoekslijn uit Meerjarenplan 2024-2030

Voor zeezoogdieren ligt de prioriteit bij bruinvissen en de gewone en grijze zeehond. De reden dat dit jaar de focus, naast bruinvissen, op zeehonden is teruggekomen volgt uit onder meer het signaal dat de groei van de populatie gewone zeehonden lijkt af te vlakken. Dit in combinatie met recente inzichten dat juveniele zeehonden mogelijk een groter deel van de Noordzee gebruiken om te foerageren, waardoor ze met meer operationele windparken in aanraking zullen komen. Daarnaast wordt er alsnog wel verder gekeken of ook andere soorten zeezoogdieren meegenomen moeten worden in de effectbepaling van windenergie op zee, in het bijzonder witsnuitdolfijnen en dwergvinvissen.

Door schaalvergroting wordt het steeds belangrijker om de aannamen rondom de populatieparameters verder te verkleinen en de populatiemodellen te verbeteren door validatie en doorontwikkeling, met name data over effectafstanden en over

herstel van de populatie. Tegelijkertijd ontwikkelt de industrie nieuwe methoden om – ook bij de bouw van grotere turbines – onder de geluidsnorm te blijven. Deze nieuwe technieken zitten nog niet in de huidige modellen en moeten worden toegevoegd. Ook naar de effecten voor zeezoogdieren van deze nieuwe technieken is onderzoek nodig. Met de nieuwe kennis kunnen de eisen worden aangescherpt voor de bouwvergunning van een windpark op zee.

We weten ook nog onvoldoende over de effecten van operationele windparken op zee op bestaande populaties zeezoogdieren. Dat geldt met name voor de bruinvis, de gewone en de grijze zeehond. Daarom staat de vraag centraal of een windpark als leefgebied (habitat) nog geschikt is en blijft voor deze soorten, ook gelet op mogelijke effecten op ecosysteemniveau.

Wat ten slotte ook aandacht moet krijgen is de ontmanteling van windparken op zee. Op dit moment is het nog onduidelijk wat de ontmanteling precies in gaat houden en dus ook wat de mogelijke positieve en/of negatieve effecten daarvan zijn op zeezoogdieren. Hier is wel aandacht voor. We doelen dan enerzijds op de directe versturende of schadelijke effecten van de verwijdering van (een deel van) de turbines, maar anderzijds ook op de mogelijke indirecte effecten op het ecosysteem en de habitat.

6.2 Lopende projecten/afgerond 2024

De volgende projecten zijn **actief, afgerond of in voorbereiding** in 2024:

- Interne afstemming en planvorming ecosysteemeffecten (ZD.1 – actief **intern**) tezamen met de andere thema's.
- Zenderen van de bruinvissen (ZD.2 – **actief**).
- Ontwikkelen methode voor het herkennen van bruinvissen met digital aerial survey methoden. Ook voor dit thema leggen we de link met de ontwikkeling van een soortgelijk automatisch beeldherkenningsalgoritme (ZD.3 – **actief**) als bij Kust- en zeevogels.
- Verkenning op welke wijze de populatiemodellen iPCoD en DEPONS geoptimaliseerd kunnen worden en welke kennis daarvoor beschikbaar is (ZD.5a – **afgerond**).
- Doorontwikkelen van zowel iPCoD (ZD.5b1 – **afgerond**) als DEPONS (ZD.5b2 – **actief**).
- Bruinvis Netwerk Borssele (BNB-project). Passive Acoustic Monitoring (PAM) netwerk operationeel windpark Borssele (ZD.9 – **actief**) en een vergelijkende analyse van twee passief akoestische meetapparaten (C- en F-Pod). (ZD.9a – **actief**).
- Bepalen gedragseffecten van alternatieve funderingstechnieken voor windparken op bruinvis (ZD.11 – **in voorbereiding**).
- Analyse visuele bruinvisdata diverse windparken (ZD.12 – **afgerond**).
- Verkenning naar de effecten van het opruimen explosieven t.b.v. aanleg windenergie op zee (ZD.14 – **afgerond**).
- Wintertelling van SCANS naar voorkomen van kleine walvisachtigen op de Noordzee (ZD.21 – **afgerond**).

- Dataverzameling gedrag van grijze en gewone zeehonden d.m.v. zenders (ZD.22 – **in voorbereiding**).
- APELAFICO (bijdrage – **afgerond**).

6.3 Huidige knelpunten en daaruit volgende focuspunten

Op hoofdlijnen volgt het jaarplan 2025-2026 de ingezette onderzoekslijn in het Meerjarenplan 2024-2030. De signalen van een afvlakking van de groei van gewone zeehonden in Nederland zijn in 2024 opgepakt en zullen in 2025 verder meegenomen worden in de projectkeuzen, in samenwerking met het Monitoring Onderzoek Natuurversterking Soortenbescherming (MONS) programma.

Hoewel er al veel bekend is over de effecten van geluid bij de aanleg is er een aantal ontwikkelingen waar we nog minder over weten, die wel van belang zijn bij de effectbepalingen. Dit zijn onder andere alternatieve funderingstechnieken, turbines met andere afmetingen, effecten van continu geluid en meer inzicht in de populatieparameters.

Alternatieve funderingstechnieken kunnen ervoor zorgen dat er minder verstoring plaatsvindt; ze blijven daarom een aandachtspunt. Vibropiling is een van deze technieken die veelbelovend is als we het hebben over toekomstig gebruik, en waarvoor we de kennisontwikkeling verder oppakken voor gebruik in KEC-berekeningen en in de kavelbesluiten. Doordat deze techniek afwijkt van gangbare ‘klassieke’ heitechnieken is er onderzoek nodig voor het bepalen van drempelwaarden van onderwatergeluid en voor gebruik in effectberekeningen. Daarnaast blijft de aandacht ook liggen op nieuwe ontwikkelingen en technieken, aangezien vibropiling mogelijk niet als enige ingezet kan worden.

Naast de ontwikkeling van andere heitechnieken worden ook de turbines steeds groter. De huidige onderwatergeluidsmodellen zijn nog niet volledig geschikt om met deze ontwikkelingen te rekenen, wat zorgt voor een kennisleemte. Dit gaan we komend jaar aanpakken door het Aquarius-model door te ontwikkelen. Hierin is ook aandacht voor de effecten van afscherping en de voortplanting van geluid via de zeebodem, wat moet leiden tot een betere voorspelling (ZD.10).

Om de ecologische effecten van wind op zee voor zeezoogdieren te kunnen beoordelen is er verbeterde kennis nodig over de populaties zeezoogdieren (bruinvissen, gewone en grijze zeehonden) als geheel. Het daarbij zowel om verbetering van de populatieparameters als om kennis van de verspreiding en habitatgebruik. Zeker wanneer we kijken naar de mogelijke effecten van continu geluid van de drie soorten en de kennisleemtes die daarmee samenhangen. Dit doen we door gebruik te maken van nieuwe digitale technieken (ZD.3) of door een combinatie van verschillende monitoringstechnieken (ZD.9, ZD.23) en het starten van een nieuw monitoringnetwerk (ZD.8). Ook kijken we naar het verbeteren van de modellen die gebruikt worden om de effectinschatting op zeehonden te maken.

De focuspunten, met dikgedrukt de grootste kennisleemte uit KEC, voor ‘Zeezoogdieren’ die hieruit voor Wozep volgen zijn:

1. Gevoeligheden en belangrijkste parameters in de populatiemodellen met het oog op vervolgonderzoek en modelverbetering.
2. **Betere geluidsmodellen waarin de nieuwe ontwikkelingen m.b.t. turbinegrootte, heitechnieken en mitigatie zijn verwerkt.**
3. **Inzicht in de effecten van alternatieve funderingstechnieken, waarbij de focus ligt op vibropiling.**
4. Meer inzicht in effecten van continu geluid en habitatgeschiktheid van operationele windparken voor zowel bruinvissen als gewone en grijze zeehonden.
5. Verbeteren van parameters in zowel de populatiemodellen als dosis-effectrelaties.
6. Zeehonden weer actiever terug onder de aandacht van projecten.

6.4 Jaarplan 2025

Onderzoekopzet effecten (zeezoogdieren) windpark ‘Doordewind’ (ZD.8a)

Doel: inzicht krijgen in de mogelijkheden voor (gecombineerd) onderzoek naar effecten (en effectafstanden) gedurende de aanleg- en operationele fase van windparken op zee, gelet op opschaling en nieuwe marktontwikkelingen.

Geeft input aan: verdere prioritering en invulling van de onderzoeksagenda gericht op verbeteringen en optimalisatie van de dosis-effectrelaties en de KEC-berekeningen. (2,3,4,5)

Omschrijving: verkenning van kansen voor onderzoek om de effecten van de aanleg en operationele fase van een windpark ‘nieuwe stijl’ als windpark ‘Doordewind’ te monitoren door diverse monitoringsmethodieken te combineren en het onderzoek breder te trekken dan enkel toepassing van akoestische monitoring. Deze locatie is aanvullend op het onderzoek in Borssele doordat het een locatie betreft met andere niveaus van achtergrondgeluid, andere diepte- en bodemeigenschappen en andere dichtheden van bruinvissen. Zo kunnen ook meer algemene regels voor verstoringafstanden worden bepaald, naast de meer gebiedspecifieke effecten. Een passive acoustic monitoring (PAM) netwerk is nu gangbaar. Echter, om akoestische data beter te interpreteren kan ook gebruikgemaakt worden van andere monitoringmethodieken. Daarnaast wordt hierin ook de koppeling met andere thema’s als zeevogels, vleermuizen en ecosysteemeffecten meegenomen.

Expert elicitation verschillen iPCoD en PCoD (ZD.5d)

Doel: verklaren verschillen in modeluitkomsten tussen iPCoD en PCoD.

Geeft input aan: verbeteren en optimalisatie van de populatiemodellen en de KEC-berekeningen. (1,5)

Omschrijving: er zijn op dit moment twee versies van het iPCoD-model voor de bruinvis die heel uiteenlopende resultaten geven bij dezelfde scenario’s. Met een nieuwe expert elicitation wordt beoogd om deze uiteenlopende resultaten te begrijpen en de parameters te duiden die deze verschillen veroorzaken. Daarbij wordt gevraagd

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.

Monitoring netwerk zeezoogdieren aanleg windpark 'Doordewind' (ZD.8b)

Doel: inzicht in effect aanleg windpark 'nieuwe stijl'.

Geeft input aan: effectbepaling verstoring door aanleg van windparken op zee, validatie van geluidsmodellen en populatiemodellen. (2,3,4,5)

Omschrijving: tot uitvoering brengen van het plan opgesteld onder ZD.8a in de tweede helft van 2025.

Ontwikkelen van een nieuw geluidsmodel (ZD.10)

Doel: ontwikkelen van een geluidsmodel van alternatieve funderingstechnieken en andere ontwikkelingen zoals toenemende turbinegroottes en mitigatie.

Geeft input aan: inzicht in geluidpropagatie funderingstechnieken voor verbeteren KEC-berekeningen. (2,3)

Omschrijving: het Aquarius-model is ontworpen en gevalideerd voor 'klassieke' windparken. Vanuit het KEC komt echter de kennisleemte voort om méér te kunnen modelleren, zoals mitigatie, nieuwe funderingstechnieken en andere turbinegroottes. Daarom wordt in dit project gewerkt aan een model om mitigatievormen en nieuwe technieken zoals 'vibro-piling' goed mee te nemen. Ook zal de opschaling naar grotere fundering (tot 10 m diameter) worden gevalideerd. Daarnaast is de bijdrage van geluidoverdracht door de zeebodem over grote afstanden nog onbekend, terwijl dit belangrijk kan zijn voor het voorspellen van de geluidoverdracht over grote afstanden.

Verkenning optimalisatie en verbetering populatiemodellen (ZD.5c)

Doel: identificeren modelgevoeligheden in en tussen de modellen iPCoD en DEPONS.

Geeft input aan: verbeteringen en optimalisatie van de populatiemodellen en de KEC-berekeningen. (1)

Omschrijving: door een vergelijking van de parameters van de twee modellen en de gevoeligheden erin kan een goed beeld worden gekregen van de verschillen en de parameters die de grootste invloed hebben op de uitkomsten en die deze verschillen veroorzaken. Dat helpt met het prioriteren van onderzoek om kennisleemtes bij deze parameters te verkleinen. Ook wordt gekeken naar de manier waarop inschattingen van populatieparameters verbeterd kunnen worden (effectafstanden, kwetsbare subpopulaties, bepaling parameters reproductie en sterfte bruinvispopulatie). Voorzien is om een expertworkshop te houden en om vergelijkende model-runs uit te voeren.

Plan van aanpak voor ontwikkelen van een model voor populatie-effecten van zeehonden door WoZ (ZD.17a)

Doel: eerste aanzet en richting krijgen voor berekenen van (populatie-)effecten van zeehonden door windenergie op zee.

Geeft input aan: inzicht in kennisleemtes en parameters voor een populatiemodel t.b.v. het bepalen van populatie-effecten van zeehonden als gevolg van windenergie op zee. (1,6)

Omschrijving: om mogelijke effecten van windenergie op zee op de twee soorten zeehonden te bepalen kan er een populatiemodel (zoals een IBM of een PCoD) worden opgesteld voor deze soorten. Naast het kwantitatief in beeld brengen van gevolgen van menselijke ingrepen op de populatie van de zeehonden maakt een dergelijk model inzichtelijk welke cruciale kennis ontbreekt om onzekerheden in deze berekeningen te verminderen. In dit project wordt verkend welke modelmatige mogelijkheden er zijn en welke kennis/inputparameters daarvoor beschikbaar zijn en hoe een mogelijke modelontwikkeltraject eruit zou zien.

Inventariseren effecten van operationele windparken (ZD.18)

Doel: het creëren van een overzicht van bestaande kennis over effecten van operationele windparken op de zeehonden en bruinvissen en de kennisleemtes die nog met nader onderzoek gevuld zouden kunnen worden.

Geeft input aan: inzicht in beschikbare bestaande kennis. (1,4,6)

Omschrijving: deskstudie kennis habitatverlies zeehonden en bruinvissen in de operationele fase windenergie op zee. Doel van deze studie is een verkenning wat er internationaal bekend is over habitatverlies door windenergie op zee en op welke wijze dit onderzocht/aangetoond zou kunnen worden. Hierin wordt ook de link gelegd met DEMASK.

Nieuw: Data-assimilatie bruinvisdata (ZD.23)

Doel: bepalen of en hoe bruinvissen gebruikmaken van operationele windparken en of er individuele verschillen zijn in dat gebruik aan de hand van koppeling van akoestische en visuele monitoringsdata.

Geeft input aan: inzicht in het gebruik van een offshore windpark door bruinvissen in de operationele fase. (4,5)

Omschrijving: in 2023 en 2024 heeft Waardenburg Ecology onderzoek gedaan naar visuele waarnemingen van bruinvissen in windparken (zie ZD.12). Eerste vergelijking met data uit het PAM-netwerk Borssele laat een mogelijk synergie zien in de datasets. Deze analyse zal doorbouwen op het combineren van databronnen zoals visuele en akoestische monitoringsdata voor kennis over gebruik van windparken in de operationele fase.

7 Thema Vleermuizen

Ruige dwergvleermuis (foto: Renée Janssen)



Nadat voor het eerst onomstotelijk vast kwam te staan dat het seizoensmatig vóórkomen van vleermuizen op het open water van de Noordzee ten westen van de Nederlandse kust meer regel is dan uitzondering, is een systematischer aanpak gekozen om meer te weten te komen over omvang, aard en consequenties van dit fenomeen. Dit werd ingegeven vanuit de wetenschap dat vleermuizen in potentie zeer kwetsbaar zijn voor de aanwezigheid van operationele windparken binnen hun verspreidingsgebied in combinatie met de grootschalige ambities voor het 'uitrollen' van offshore windparken in het zeegebied tussen West-Europa en Groot-Brittannië. Aan de hand van batdetectoronderzoek is gebleken dat verreweg de meeste waarnemingen van vleermuizen op de Noordzee betrekking hebben op de ruige dwergvleermuis *Pipistrellus nathusii*. Vervolgonderzoeken hebben inzicht gegeven in gebruikte migratieroutes van deze soort langs de Hollandse Westkust, hebben vliegbewegingen over de Noordzee vastgelegd van in het voorjaar terugkerende vrouwelijke dieren. Ook is getracht om tot een inschatting te komen van het aantal aanvarings-slachtoffers en het effect hiervan op populatieniveau. Tot slot is met behulp van GPS-loggers bij rosse vleermuizen (*Nyctalus noctula*) uit kolonies langs de Nederlandse kust aangetoond dat deze zich slechts incidenteel boven de Noordzee begeven.

7.1 Samenvatting onderzoekslijn uit Meerjarenplan 2024-2030

Vleermuizen zijn moeilijk te onderzoeken door hun nachtelijke levenswijze. Ondanks bovengenoemde inspanningen is het vooralsnog moeizaam gebleken om werkelijke aantallen vleermuizen 'at risk' op zee te meten, laat staan een betrouwbare indruk te verkrijgen van aantallen slachtoffers of effectinschattingen op populatieniveau te kunnen uitvoeren.

Toekomstige onderzoek richt zich hierop en kan worden opgedeeld in de volgende deelthema's:

1. Ontwikkeling van aanvarings-/populatiemodellen voor effectinschattingen.
2. Mitigatiemogelijkheden; verbetering stilstandvoorzieningen en aanvullende vormen van mitigatie.
3. Inschattingen van de vleermuizen 'at risk'; onderzoek naar betrokken soorten (ook meer noordelijk op de Noordzee) en aantallen.
4. Onderzoek naar gedrag van ruige dwergvleermuizen in offshore windparken en nabij windturbines.
5. Inschattingen van populatieomvang van de ruige dwergvleermuis.

We vervolgen met een verkenning naar methoden om de kwetsbaarheid van vleermuizen in relatie tot windenergie op zee in kaart te brengen, dit vaak in samenhang met onderzoek naar nachtelijke vogeltrek. Ook werken we verder aan

kennisontwikkeling met het oog op mitigerende maatregelen, zoals goed onderbouwde stilstandvoorzieningen, waarbij we inzetten op extra monitoring in het noorden. En we kijken naar andere methoden van mitigatie en/of afschrikking. Ten slotte zetten we in op het vergroten van de kennis over de effecten van offshore windparken op populatieniveau.

7.2 Projecten in 2024

De volgende projecten zijn actief, afgerond of in voorbereiding in 2024:

- Installatie van Batdetector netwerk Ten Noorden van de Wadden (VL.2a, in voorbereiding CIV/MIVSP).
- Telemetrieonderzoek: verdere interpretatie van verzamelde gegevens (VL.3, afgerond).
- Pilot/haalbaarheidsstudie vleermuisgedrag in offshore windparken (VL.4a, in voorbereiding, samen met trekvogels TV.2a/TV.3a).
- Installatie telemetrie op zee / in windparken (VL.5a, in voorbereiding CIV/MIVSP).
- Beheer en onderhoud landnetwerk MOTUS overbruggingsperiode (VL.5b, in voorbereiding).
- Op zoek naar een realistische aanname voor het aantal te verwachten vleermuis-slachtoffers (VL.8, afgerond).
- Evaluatie toepasbaarheid van de Duitse methodiek voor het inschatten van vleermuis-slachtoffers in Nederlandse offshore windparken (VL.8b, actief).
- Analyse van de genetische variatie binnen de door Nederland trekkende ruige dwergvleermuizen (VL.10, wordt afgerond).
- Bureaustudie alternatieve mitigerende maatregelen (VL.12a, actief).

7.3 Huidige knelpunten vanuit beleid en daaruit volgende focuspunten

Het grootste knelpunt voor vleermuizen is dat de effectinschatting van het aantal vleermuis-slachtoffers onmogelijk is vanwege een gebrek aan kennis over populatiegrootte, gedrag van vleermuizen in parken en populatieparameters. Met name in cumulatieberekeningen leidt de huidige worst case-methodiek al gauw tot zeer hoge getallen voor de additionele sterfte waarvan vanwege de onzekerheden over de populatieomvang (schatting loopt uiteen van 100 tot 1.000.000) niet is te zeggen wat dit op populatieniveau betekent. Daarom is bij het opstellen van het Meerjarenprogramma Wozep 2023-2030 ingezet op het ontwikkelen van aanvarings- en populatiemodellen. Het verzamelen van alle noodzakelijke gegevens voor deze ontwikkelingen is echter zeer uitdagend, zo niet onmogelijk gebleken.

Om deze knelpunten aan te pakken, is het noodzakelijk om aannames te verkleinen en bestaande kennisleemtes te vullen. Daarom wordt ingezet op de ontwikkeling van een vernieuwde redeneerlijn die op huidig beschikbare gegevens is gebaseerd en zal er aanvullend sneller moeten worden ingezet op kennisontwikkeling

om de aannames die noodzakelijk zijn voor het toepassen van deze nieuwe redeneerlijn te verkleinen en de kennisleemtes te dichten. Het gaat hierbij met name om kennis gericht op migratiebewegingen en voorkomen op zee, en populatieontwikkeling op basis van genetica. Tegelijkertijd zetten we verder in op onderzoek naar de flux die 'at risk is', onderzoek naar het gedrag binnen windparken en we onderzoeken of er alternatieve methoden van mitigatie en/of afschrikking mogelijk zijn.

De focuspunten, met dikgedrukt de grootste kennisleemte uit KEC, voor 'Vleermuizen' die hieruit voor Wozep volgen zijn:

1. **Kennisontwikkeling om betere impactinschattingen te maken met een valide onderbouwing. Dit omvat geneticaonderzoek in relatie tot de kwetsbaarheid van de populatie, of bijvoorbeeld gedragsonderzoek op zee met telemetrie of andere innovatieve methoden.**
2. **Kennisontwikkeling naar mogelijke alternatieve mitigatieoplossingen om de impact op vleermuizen te verminderen.**
3. **Ontwikkeling van een alternatieve methodiek voor het inschatten van het aantal vleermuislachtoffers.**

7.4 Ambitie en focuspunten voor het jaarplan 2025

Het jaarplan voor 2025 is ambitieus omdat het voortbouwt op de knelpunten uit voorgaande jaren, maar tegelijkertijd nieuwe stappen wil zetten in het dichten van de meest dringende kennisleemtes. De focus ligt op innovatieve benaderingen om betere, wetenschappelijk onderbouwde, effectinschattingen te maken en op het vinden van effectieve mitigatiestrategieën. Dit is heel anders dan de voorgaande jaren, waarbij voornamelijk is gefocust op de modelontwikkelingen voor effectberekeningen.

De plannen voor 2025 zijn ambitieus omdat:

- De migratie van vleermuizen over de Noordzee nog onvoldoende in kaart is gebracht. Het gebrek aan gedetailleerde populatiegegevens en inzicht in het gedrag van de dieren rondom windparken leiden tot onzekerheid over de ecologische impact.
- Er voor traditionele modellen (zoals bij vogels) onvoldoende gegevens beschikbaar kunnen komen om nauwkeurige voorspellingen te doen. In 2025 ligt de nadruk daarop op het testen en toepassen van nieuwe methoden zoals radar- en hoogtemetingen, en het combineren van veldwerk met dataverzameling en nieuwe modelontwikkelingen.
- Een belangrijk aspect van 2025 is het pionieren met nieuwe technologieën voor het registreren van gedrag van vleermuizen in windparken.

Het ambitieuze jaarplan voor 2025 is essentieel om de grote kennisleemtes rondom vleermuispopulaties en offshore windparken aan te pakken. Door innovatieve technologieën te ontwikkelen en nieuwe methodieken te integreren, worden effectinschattingen betrouwbaarder en mitigatiestrategieën

effectiever. Dit alles draagt bij aan het verminderen van ecologische onzekerheden en knelpunten.

Het pionieren met nieuwe onderzoeksmethoden en technologieën geeft Wozep een grote verantwoordelijkheid. Hoewel deze onderzoeken een enorme stap vooruit kunnen betekenen, moet er rekening worden gehouden met de tijd die nodig is om deze ontwikkelingen effectief in de praktijk te brengen. De complexiteit en innovatie brengen ook onzekerheden met zich mee, waardoor het moeilijk is om nu al precies te voorspellen wat de uiteindelijke uitkomsten of volgende stappen zullen zijn. Het blijft een proces van voortdurende evaluatie en aanpassing, waarbij resultaten op de lange termijn cruciaal zijn.

7.5 Jaarplan 2025

Nieuw: Verdiepingsanalyse van de telemetriegegevens (VL.3b)

Doel: verkrijgen van meer inzicht in de migratiepatronen en sturende factoren bij vleermuizen om effectinschattingen te verbeteren.

Geeft input aan: drijvende factoren achter de migratie en mogelijke nieuwe input voor een methodiek om een effectinschatting te kunnen maken. (1,2,3)

Omschrijving: deze verdiepingsanalyse bouwt voort op eerder verzamelde telemetriegegevens om individuele migratiepatronen, routekeuzes (over zee versus langs de kust) en aankomsten in de kustzone beter te begrijpen. Er zal gericht worden op het in kaart brengen van voorjaars- en najaarsmigratie van vleermuizen, met specifieke aandacht voor vertrekbeslissingen en aankomst in de kustzone. Telemetriegegevens worden gecombineerd met akoestische gegevens om migratiepatronen en sturende factoren zoals weersomstandigheden en maanfase beter te begrijpen. Daarnaast biedt het onderzoek mogelijkheden om aanvullende relaties uit de dataset te halen, met als doel een completer beeld te vormen van migratiegedrag en eventuele risicofactoren.

Proof of concept herkenning vleermuis/insectentracks op vogelradarbeelden (VL.13a)

Doel: inzicht krijgen in aanwezigheid en gedrag vleermuizen in windparken.

Geeft input aan: effectinschatting windenergie op zee op vleermuizen; aanvaringsrisico. (1,3)

Omschrijving: onderzoeken of vogelradarinformatie gebruikt kan worden om vleermuistracks en/of insectentracks te herkennen, om hiermee meer informatie te verkrijgen over aantallen en gedrag van vleermuizen in een windpark, ook in relatie tot insectenaanwezigheid.

Batdetectoren op verschillende hoogtes (VL.6)

Doel: het verkrijgen van kwantitatieve informatie over de vlieghoogtes en activiteitsverdeling van de over zee trekkende ruige dwergvleermuizen, in afhankelijkheid van seizoen en weersomstandigheden (met speciale aandacht voor windrichting en windsnelheid).

Geeft input aan: inputparameters voor de nieuwe methodiek en inschatting van dieren 'at risk' in de rotor swept area. (1,2)

Omschrijving: door metingen te doen op verschillende hoogtes kan de bandbreedte bepaald worden in de aantallen/aandelen over zee en in offshore windparken vliegende ruige dwergvleermuizen die binnen de 'rotor swept area' vliegen en dus aanvaringsrisico's lopen. Dit geeft daarmee ook in potentie input aan de doorontwikkeling van de 'Duitse redeneerlijn', waar een conversiefactor tussen vleermuisactiviteit gemeten op verschillende hoogtes een belangrijke rol speelt.

Nieuw: Integratie vernieuwde Nederlandse methodiek in KEC 6.0 (VL.14a)

Doel: doorontwikkeling van de Duitse methodiek als basis voor alternatieve redeneerlijn voor de inschattingen van vleermuislachtoffers ter opname in het KEC 6.0.

Geeft input aan: effectinschatting windenergie op zee op vleermuizen; inschattingen populatie-effecten. (3)

Omschrijving: noodzakelijke missende veldgegevens verzamelen (mogelijk onder andere via VL.6) om vervolgens de nieuwe redeneerlijn verder door te ontwikkelen. Einddoel van de opdracht is een berekening van de verwachte aantallen slachtoffers ter opname in het KEC 6.0.

Analyse gegevens batdetectoren Ten Noorden van de Wadden (VL.2b)

Doel: bepalen omvang vleermuisactiviteit in relatie tot weer en windfactoren ten Noorden van de Waddeneilanden.

Geeft input aan: effectinschatting ten noorden van Nederland, opstellen mitigatiemaatregelen. (1,2)

Omschrijving: bepalen van de nut en noodzaak en, indien van toepassing, de invulling van eventuele stilstandvoorziening voor toekomstige noordelijke windparken. Geeft daarnaast, in een later stadium, input aan de vernieuwde redeneerlijn (VL.14) waar een 'dichtheidskaart van activiteit' een belangrijke rol kan gaan spelen. Aanvullend aan de opbouw van het monitoringsnetwerk door het CIV/MVISP (VL.2a) zal de opdracht voor de uitwerking van die gegevens worden uitgezet om een spatio-temporeel beeld te krijgen van vleermuisverspreiding (vooral de ruige

dwergvleermuis) in afhankelijkheid van omgevingsfactoren, zoals weersomstandigheden, seizoen, tijd van de nacht, maanfase.

Nieuw: Onderzoek genetische variatie en populatieverandering ruige dwergvleermuis (VL.10b)

Doel: verkrijgen van meer inzicht in de genetische variatie binnen de door Nederland trekkende ruige dwergvleermuizen en de veranderingen in deze variatie over de tijd.

Geeft input aan: inzicht in de populatieontwikkeling van de ruige dwergvleermuis en de gevoeligheid op aanvullende sterfte door ontwikkelingen van windenergie op zee (op basis van genetische markers). (1,2,3)

Omschrijving: dit onderzoek bouwt voort op het eerder uitgevoerde genetische onderzoek aan de ruige dwergvleermuis wat heeft aangetoond dat er een afname lijkt te zijn in de populatie (dit in tegenstelling tot monitoringsgegevens van het CBS). Door het blijven verzamelen van aanvullende DNA-monsters over de tijd kan een beter beeld worden geschetst van de populatieontwikkelingen van de ruige dwergvleermuizen die door Nederland migreren.

Telemetrie op zee / in windparken (VL.5c)(samen met trekvogels TV.6)

Doel: meer grip krijgen op aanvaringsrisico's in offshore windparken bij ruige dwergvleermuizen door verblijfsduur van individueel gemerkte dieren in/rond offshore windparken te meten.

Geeft input aan: migratiepatronen en gedrag in windparken als input voor effectinschatting. (1,2)

Omschrijving: door middel van Motus-ontvangers en het zenderen van ruige dwergvleermuizen inzicht krijgen in de kennisleemte ten aanzien van hoe lang individuele (ruige dwerg)vleermuizen in een offshore windpark aanwezig zijn en dus hoe lang elk individu 'at risk' is. Ook draagt dit bij aan meer duiding van hoe het aantal vleermuisregistraties in een nacht doorvertaald kan worden naar een inschatting van aantallen dieren per nacht en daarmee als input voor (VL.14). In samenwerking met het CIV/MIVSP wordt een offshore Motus-netwerk uitgerold en in gebruikgenomen om deze gezenderde dieren te registreren. Bij deze opdracht wordt de koppeling gemaakt met de te zenderen c.q. gezenderde trekvogels vanwege de vergelijkbare informatiebehoefte.

8 Thema Ecosysteem/voedselweb

Kabeljauwen (copyright: Dutch Maritime Productions)



De grootschalige ontwikkeling van windparken op de Noordzee heeft potentieel effect op het ecologisch functioneren van het ecosysteem en daarmee op beschermde natuurwaarden.

Onderzoek tot nu toe in dit thema hebben tot de hypothese geleid dat de effecten op ecologisch functioneren uit te splitsen zijn in drie onderdelen:

1. Habitatverandering door toevoeging van structuur (palen, scour-protection, bladen)
Deze toevoeging van structuur veroorzaakt o.a.:
 - a. verandering in hydromorfologie (stroming, (re)suspensie van sediment, nutriëntenbeschikbaarheid, troebelheid);
 - b. directe effecten op flora en fauna (via productie, habitatverlies/creatie, migratieroutes, aanvaringen);
 - c. verandering in soortensamenstelling van flora en fauna.
2. Habitatverandering door toevoeging van elektromagnetische velden (EMV's)
 - a. gedrag (o.a. migratiepatronen, rustverstoring/stress);
 - b. fysiologische processen (bijvoorbeeld embryonale ontwikkeling).
3. Habitatverandering door toevoeging van geluid (bij installatie en uitvoering)
 - a. afwering/verwarring/treffen van gevoelige fauna.

8.1 Samenvatting onderzoekslijn uit Meerjarenplan 2024-2030

De effecten op ecologisch functioneren (hierboven opgesomd) beperken zich niet tot windparken, maar strekken zich potentieel ook uit buiten de parken, omdat deze op draagkracht, populatiedynamiek en soortensamenstelling van beschermde natuurwaarden van invloed kunnen zijn.

Om vast te stellen of de hierboven vastgestelde veranderingen en effecten ook doorwerken op beschermde natuurwaarden buiten windparken worden de volgende vier routes onderzocht, samen en in afstemming met andere programma's, zoals het MONS-programma, KRM en internationaal onderzoek. Het doel voor Wozep in de samenwerking met voornamelijk MONS zal zijn om uiteindelijk ook kwantitatieve effecten op beschermde natuurwaarden (met name vogels en zeezoogdieren) in kaart te brengen, waar MONS voornamelijk een focus heeft op kwalitatieve resultaten in het licht van de drie transities.

1. Ecosysteemmodellering (aangaande verandering 1a)
 - Modelontwikkeling gericht op een effectinschatting door de voedselketen heen; daarbij een koppeling maken met de andere thema's en MONS.
 - Valideren en kalibreren van de modellen door metingen (abiotiek, fyto- en zoöplankton) in het veld.
2. Benthos (aangaande verandering 1b en 1c, mogelijk 3)
De verandering van voornamelijk zachtsubstraat benthos naar een mix met ook hardsubstraat benthos verandert het gebruik van primaire productie over de waterkolom wat effecten kan

hebben op de beschikbaarheid van algen buiten het park. Daarnaast vormt benthos voedsel voor hogere trofische niveaus.

- Metingen van hardsubstraat soortensamenstelling aan palen, linken aan graasdruk en aan eetbaarheid voor hogere trofische niveaus, identificatie van predatoren.
 - Ruimtelijke verdeling van zacht- en hardsubstraat benthos binnen (en buiten een park); habitatgeschiktheid voor hogere trofische niveaus en bepaling van de totale graasdruk.
3. Vis (aangaande verandering 1b, 1c en 3)
Vis, als belangrijke schakel tussen zoöplankton en algen aan de ene kant en vogels en zeezoogdieren aan de andere kant, in en rond windparken onderzoeken. Daarbij intensief samenwerken en afstemmen met MONS en Wozep thema's Vogels en Zeezoogdieren.
 4. EMV (aangaande verandering 2a)
Overzicht geven van bekende kennis in EMV (o.a. 3D-kaarten) en daarop voortbouwen.

Zoals hierboven al aangegeven is het niet uitgesloten, maar absoluut ook onzeker, dat beschermde natuurwaarden kwantitatieve effecten ondervinden door veranderingen in ecosysteem functioneren veroorzaakt door windparken. Omdat kwantitatieve effecten alleen op een grotere ruimtelijke schaal dan windparken vast te stellen zijn (op populatieniveau) en het hier gaat om natuurwaarden (vogels en zeezoogdieren) die al intensief onderzocht worden binnen Wozep en daarbuiten, moet samenwerking plaatsvinden met deze onderzoeken om de kwantitatieve effecten van een verandering in ecosysteem-functioneren op waarde in te schatten t.o.v. andere effecten (zoals aanvaringen, natuurlijke dynamiek). Het is ook goed mogelijk dat Wozep onderzoekslijnen stopzet of specifieke interesse verliest als blijkt dat effecten op beschermde natuurwaarden niet optreden of verwaarloosbaar zijn (t.o.v. directe effecten of autonome ontwikkeling). Waar mogelijk tijdens de uitvoering van projecten wordt gestuurd op het toetsen van relevantie van onderzoekslijnen.

8.2 Projecten in 2024

De volgende projecten zijn **actief, afgerond of in voorbereiding** in 2024:

Modellering

- Deltares modellentrein (EE.2 – **actief**)
- Ecosysteem-brede modellentrein; strategievorming. WMR, NIOZ, Deltares (EE.1/ID132 – **actief** via MONS)
- Afstemming met thema's KEC, Vogels en Zeezoogdieren over optimale koppeling van onderzoek t.b.v. bepaling ecosysteemeffecten (intern project – **actief**)

Benthos

- Zachtsubstraat-bemonstering in IJmuiden Ver (EB.1/ID46 – **actief**)
- Pilot hardsubstraat-monitoring (EB.3/ID46 – **afgerond**)
- Analyse en evaluatie hardsubstraat-samples (EB.3b/ID46 – **actief**)

Vissen

- NWO-project 'Forage Fish' (bijdrage – **actief**)

EMV

- Elasmopower-onderzoek naar gevoeligheden EMV bij haaien en roggen (bijdrage – **afgerond**)

Externe Projecten niet geleid of aanbesteed door Wozep relevant voor dit thema:

- To-monitoring benthos van kavels, advies voor RVO (**actief**).
 - NWO-projecten: NO-REGRETS (**in voorbereiding**)
 - TKI-call (**in voorbereiding**)
- Digitale Ecologische Monitoring, vraagsteller (**actief**)
- Visie EMV-RWS: werkplan elektromagnetische velden (**afgerond**)

8.3 Huidige knelpunten vanuit beleid

Het is niet uitgesloten dat met de veranderingen in niet-beschermde natuurwaarden, via beschikbaarheid en/of bereikbaarheid van voedsel, ook beschermde natuurwaarden aangedaan worden. Zo wordt in de MERs vastgesteld dat we onvoldoende kennis hebben van de effecten van windparken op de (werking van de) voedselketen en uiteindelijk vogels en zeezoogdieren. Ook komt in de MERs naar voren dat de effecten van elektromagnetische velden (EMV) op het ecosysteem niet goed genoeg bekend zijn om uit te sluiten.

8.4 Jaarplan 2025

Validatie van windpark parameters Deltares modellentrein (EE.2)

Doel: data gebruiken om specifieke processen in modellentrein te valideren zodat betere/zekerder voorspellingen geproduceerd kunnen worden. De modellen zijn momenteel vooral gevalideerd op generieke mariene data (velddata, satellietdata, etc.), echter de plaatsing van windparken in het model is nog beperkt gevalideerd. Nu er relatief veel windparken aanwezig zijn, kan dit proces worden verbeterd.

Geeft input aan: Deltares modellentrein (validatie/kalibratie).

Omschrijving: zowel data van satellieten, als data verkregen in andere deelprojecten (EA.1/ID-6) en trajecten (NWO TKI-call, NO REGRETS) worden geanalyseerd en gebruikt in de modellentrein om parameterisatie van het model op te fitten. Verdere validatiestappen zullen in 2026 en 2027 genomen worden.

Nieuw: Visie op Vis (EV.1)

Doel: plan van aanpak opstellen m.b.t. het visonderzoek in Wozep.

Geeft input aan: vervolgstappen/onderzoek vis t.b.v. (ecosysteem) modellering.

Omschrijving: advies-project om hypothesen en benodigde onderzoeken op te stellen passend bij de doelen en scope van Wozep en het Wozep-project binnen MONS (ID-43, vis in

windparken). Daarbij zal er ook gekeken worden naar wat de onderzoeksmogelijkheden zijn passend bij de eisen van offshore windparken en vast te stellen in hoeverre het gaat over de effecten van windparken op vis als voedsel voor vogels en zeezoogdieren.

Hydrodynamische veranderingen in en door windparken (EA.1/ID-6)

Doel: verandering in turbulentie en stratificatie meten door windparken.

Geeft input aan: Deltares modellentrein (validatie/kalibratie).

Omschrijving: ontwikkeling, voorbereiding en uitvoering van twee surveys in 2025 van meerdere abiotische en biotische parameters door gebruik van een schip, frames en boeien. Deze metingen geven inzicht in de veranderingen die optreden achter de turbines en kunnen daarmee gebruikt worden voor het doorontwikkelen van de ecosysteemmodellering.

Effect windparken op biomassa van fyto- en zoöplankton (EP.1/ID-7)

Doel: begrazingshoeveelheid meten in windparken.

Geeft input aan: Deltares modellentrein (validatie/kalibratie).

Omschrijving: metingen in het windpark om veranderingen in fyto- en zoöplankton te meten ter validatie van de ecosysteemmodellen en om inzicht te krijgen in mogelijke begrazing. Wanneer mogelijk zal deze meegekoppeld worden met ID-6. Wanneer dit niet mogelijk lijkt zal de uitvoering naar 2026 gaan.

Plan van aanpak voor EMV-onderzoek van de infield kabels (EMV.1)

Doel: ontwikkelen van een gedegen en effectief werkplan voor het evalueren van elektromagnetische velden (EMV) rondom infield-kabels in het kader van Wozep. Daarbij zorgen voor integratie met andere programma's die onderzoeken opzetten.

Geeft input aan: vervolgstappen/onderzoek EMV.

Omschrijving: inzicht in de kennisleemtes en prioritering daarvan wat kan leiden tot de noodzakelijke desk- of lab-studies. Hierbij zorgen voor integratie met andere relevante Wozep-thema's (denk aan effecten van EMV op zeezoogdieren).

Nieuw: DEMONS-toepassing (EE.2b)

Doel: Bestaand model (DEMONS) aanpassen om resultaten van Deltares modellentrein t.a.v. fytoplankton- en zoöplankton-productie te kunnen vertalen naar (kwalitatieve) effecten op vis, vogels en zeezoogdieren.

Geeft input aan: vertaling Deltares modellentrein.

Omschrijving: door het gebruik van 'trophic transfer efficiency' van verschillende diergroepen kan de hoeveelheid energie die van het ene trofische niveau wordt doorgegeven naar het volgende trofische niveau ingeschat worden. Door de gehele voedselketen op die manier in kaart te brengen, kan ook ingeschat worden wat een procentuele verandering in primaire productie voor procentuele gevolgen heeft op de productie van top-predatoren zoals vogels en zeezoogdieren.

Verkennen van temporele en ruimtelijke variatie van infield bekabeling en inschatten van de ontmoetingsfrequentie met EMV van (wettelijke) soorten door verschillende levensfasen (EMV.2)

Doel: eerste aanzet voor inschatting opgave.

Geeft input aan: identificatie van variabiliteit in infield bekabeling op verschillende tijdschalen en locaties. Inzicht in het voorspellen van EMV-niveaus en een eerste aanzet voor modellering. Inzicht in (mogelijke aanpassingen aan) bekabelingsontwerpen of -locaties om de interactie met soorten te verminderen.

Omschrijving: via een deskstudie inzicht krijgen in de temporele en ruimtelijke (3D) variatie van infield bekabeling, mogelijk met behulp van modellen. Daarnaast beoogt het project een eerste inschatting te doen van de ontmoetingsfrequentie van (wettelijke) soorten met elektromagnetische velden. De bevindingen bieden input voor de ontwikkeling van effectieve monitoringsstrategieën en het identificeren van potentiële mitigatie- en compensatiemaatregelen.

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

Doel: identificeren van mariene soorten in de Nederlandse Noordzee met de hoogste kans op blootstelling aan elektromagnetische velden (EMV) van infield-kabels, met als doel prioriteiten te stellen voor verder onderzoek.

Geeft input aan: vervolgonderzoek, effectinschatting EMV.

Omschrijving: dit project beoogt een ranglijst te maken van de mariene soorten die de hoogste kans hebben om blootgesteld te worden aan EMV's in de Noordzee (het Nederlandse deel). Door middel van deskstudies, (mogelijk) bestaande verspreidingskaarten en modelmatige benaderingen wordt inzicht verkregen in de ruimtelijke en temporele variatie van de soorten die het meest waarschijnlijk in contact komen met infield-kabels. Er wordt speciale aandacht besteed aan (wettelijk) beschermde en kwetsbare soorten zoals haaien, roggen en trekvissen. De resultaten dienen als basis voor het prioriteren van onderzoekslijnen binnen Wozep en als input voor verdere monitorings- en mitigatieplannen in komende jaren, mogelijk in samenwerking met andere programma's.

Hardsubstraat survey in windparken (EB.4/ID46)

Doel: ruimtelijke (NZ-brede) variatie van hardsubstraat benthos vaststellen. Door hardsubstraat aangroei van ongewervelde fauna in verschillende windparken op de turbines te bemonsteren en te analyseren.

Geeft input aan: Deltares modellentrein (validatie/kalibratie), ecosysteembrede effecten op zoöplankton-samenstelling en

visproductie (links met MONS PhDs zoöplankton).

Omschrijving: in 2025 is een onderzoek voorzien om de hardsubstraat aangroei van meerdere windparken, turbines en dieptes op de Nederlandse EEZ te monitoren. Deze is echter wel afhankelijk van de afronding van de pilot en aanverwante analyse (EB.3 en EB.3b) en het daarin opgestelde monitoringsprotocol.

Themagerichte Ecosysteem Modelling (EE.3/ID132)

Doel: in verschillende onderzoekslijnen/thema's modelontwikkelingen uitvoeren die samen leiden tot inzicht over de werking en reactie van het ecosysteem (fytoplankton tot toppredator).

Geeft input aan: ecosysteem-brede modellentrein om consequenties van Noordzee-transities (waaronder windenergie op zee) t.o.v. elkaar in te kunnen schatten.

Omschrijving: in 2025 zal een selectie van de volgende onderzoeken opgestart worden (op moment van schrijven nog niet bekend welke):

- Lower trophic aquaculture
- Integral climate change effects
- Fish, hard substrate, turbines
- Fish life cycles and climate change
- Changes in bottom fishing
- OWF effects on top predators

Bij deze ontwikkelingen zal gebouwd gaan worden op de Deltares modellentrein (EE.2), de WMR vis- en vogelmodellen (thema Vogels), zeezoogdier-modellen (thema Zeezoogdieren), evenals internationaal gebruikte modellen. De focus voor MONS in dit programma ligt op de ontwikkeling van kwalitatieve kennis over de werking van het ecosysteem, terwijl voor Wozep de focus ligt op de kwantitatieve effecten op beschermde natuurwaarden. Ook zal voor Wozep het relatieve effect van windenergie op zee t.o.v. andere transities van belang zijn.

Monitoringsprojecten vanuit MONS met een Wozep bijdrage

Doel: verzamelen van langjarige data met betrekking tot een aantal belangrijke parameters aan de basis van het voedselweb.

Geeft input aan: ecosysteemmodellen, habitatgeschiktheidskaarten.

Omschrijving: in het kader van het Noordzeeakkoord is een aantal monitoringsprojecten geïdentificeerd die vanuit MONS worden uitgevoerd met bijdrage van Wozep. Dit betreft:

- Monitoring Primaire Productie (EA.o/ID4)
- Monitoring Zoöplankton (EP.o/ID14)
- Monitoring Pelagische Vis (EV.o/ID23)

9 Datamanagement

Vogelradars windpark Borssele



De huidige gezamenlijke Datamanagement (DM) systematiek voor Wozep en MONS wordt in 2025 voortgezet, waarbij het laatste jaar van het huidige contract in het teken zal staan van a) continuïteit en productie, b) borgen en zichtbaar maken van de data, c) afstemmen ontwikkeling met CIV en d) afronding en overdracht naar nieuwe marktpartij. Witteveen & Bos heeft als huidige opdrachtnemer alle documentatie al zodanig transparant en 'open' voorbereid dat deze deels gebruikt kan worden voor de nieuwe aanbesteding.

Er is in 2024 al voorbereidend werk gedaan voor de uitvraag voor een nieuwe marktpartij. De DM-projectleider voor Wozep is vanaf 2 november met pensioen. Zijn formele taken worden overgenomen door Informatiehuis Marien (IHM). IHM wordt voor de nieuwe uitbesteding van het datamanagement van Wozep en MONS de contractbegeleider namens Rijkswaterstaat.

Het oude contract was in 2018 op de markt gezet via een speciale DM-raamovereenkomst onder SO3. Het is de uitdrukkelijke wens om de voorbereiding van het nieuwe contract in gang te zetten in nauw overleg met de afdeling Data en informatiemanagement (DIM), zodat het een generiek contract wordt, dat ook ingezet kan worden voor andere zaken. Daarnaast wordt hiervoor ook afstemming gezocht met CIV.

10 Tabel Jaarplan 2025

Onderzoeker bij windpark (foto: Ruben Fijn)



| Thema | ID | Titel |
|---------------------------------|-------------|---|
| KEC | KC.2 | Externe (internationale) review KEC 5.0 update |
| KEC | KC.3 | Inventarisatie potentiële ecologische effecten ontmanteling windparken op zee |
| KEC | KC.4 | Doorontwikkeling ALI-methodiek |
| Kust- en zeevogels + Trekvogels | ZV.13/TV.9 | Herijking soortenlijst KEC voor Kust- en zeevogels en Trekvogels |
| Kust- en zeevogels | ZV.18 | Review en na-analyse beschikbare GPS-gegevens zeevogels |
| Kust- en zeevogels | ZV.16 | Onderzoek vermijding zeekoet Nederlandse situatie |
| Kust- en zeevogels | ZV.14 | Borssele radar vervolganalyse meso-avoidance en flux |
| Kust- en zeevogels | ZV.2b | Aanvullende soortspecifieke dichtheidskaarten van zeevogels |
| Kust- en zeevogels + Trekvogels | ZV.17/TV.10 | Ontwikkelen van populatiemodellen voor de nieuw geïdentificeerde KEC-soorten |
| Kust- en zeevogels | ZV.7c | Het zenderen van drieteenmeeuwen |
| Kust- en zeevogels | ZV.15 | Expertmeeting: oorzaken van vermijding en onderzoeksplan |
| Trekvogels | TV.5b | Literatuurstudie naar bestaande trackinggegevens van focus soorten trekvogels |
| Trekvogels | TV.6 | Onderzoek migratie kwetsbare trekvogelsoorten |
| Zeezoogdieren | ZD.8a | Onderzoeksopzet effecten (zeezoogdieren) windpark 'Doordewind' |
| Zeezoogdieren | ZD.5d | Expert elicitation verschillen iPCoD en PCoD |
| Zeezoogdieren | ZD.8b | Monitoring netwerk zeezoogdieren aanleg windpark 'Doordewind' |
| Zeezoogdieren | ZD.10 | Ontwikkelen nieuw geluidsmodel |
| Zeezoogdieren | ZD.5c | Verkenning optimalisatie en verbetering populatiemodellen |
| Zeezoogdieren | ZD.17a | PvA ontwikkelen model populatie-effecten zeehonden door WoZ |
| Zeezoogdieren | ZD.18 | Inventariseren effecten van operationele windparken op zeezoogdieren |
| Zeezoogdieren | ZD.23 | Data-assimilatie bruinvisdata |
| Vleermuizen | VL.3b | Verdiepingsanalyse van de telemetriegegevens |
| Vleermuizen | VL.13a | Proof of concept herkenning vleermuis/insectentracks op vogelradarbeelden |
| Vleermuizen | VL.6 | Batdetectoren op verschillende hoogtes |
| Vleermuizen | VL.10b | Onderzoek genetische variatie en populatieverandering ruige dwergvleermuis |
| Vleermuizen | VL.14a | Integratie vernieuwde Nederlandse methodiek in KEC 6.0 |
| Vleermuizen | VL.2b | Analyse gegevens batdetectoren Ten Noorden van de Wadden |
| Vleermuizen | VL.5c | Telemetrie op zee / in windparken |
| Ecosysteem | EMV.1 | Plan van aanpak voor EMV-onderzoek van de infield kabels |
| Ecosysteem | EMV.2 | Verkennen variatie van infield bekabeling en inschatten van de ontmoetingsfrequentie |
| Ecosysteem | EMV.3 | Bepalen van de mariene soorten met de hoogste EMV trefkans |
| Ecosysteem | EA.1/ID6 | Hydrodynamische veranderingen in en door windparken |
| Ecosysteem | EP.1/ID7 | Effecten windparken op fyto- en zooplankton |
| Ecosysteem | EE.2 | Validatie van windpark parameters Deltares modellentrein |
| Ecosysteem | EE.2b | DEMONS toepassing |
| Ecosysteem | EB.4/ID46 | Hardsubstraat survey in windparken |
| Ecosysteem | EE.3/ID132 | Themagerichte Ecosysteem Modelling |
| Ecosysteem | EV.1 | Visie op vis |
| Ecosysteem | EE.6 | Bijdrage twee 'tasks' NO REGRETS (hydrodynamics and sediments & voedsel ecologie Larus) |
| Ecosysteem | EA.0/ID4 | Monitoring primaire productie, plankton en abiotiek |
| Ecosysteem | EP.0/ID14 | Monitoring zoöplankton |
| Ecosysteem | EV.0/ID23 | Monitoring pelagische vis |
| Datamanagement | DM.2/ID137 | Start nieuw contract datamanagement Wozep/MONS |

Vooruitblik op 2026

Literatuurstudie populatiedynamische parameters van de dwergmeeuw (ZV.8a)

Doel: verzamelen reeds beschikbare relevante veldgegevens over populatiedynamische parameters en kennislacunes vaststellen om een populatiemodel te kunnen maken voor de dwergmeeuw.

Geeft input aan: populatiemodel van de dwergmeeuw.

Omschrijving: van de dwergmeeuw is nog geen populatiemodel gemaakt, omdat er niet voldoende gegevens over relevante populatiedynamische parameters (zoals leeftijdsgebonden overleving en reproductie) beschikbaar waren. Daarom is het gewenst deze gegevens te verzamelen. Alvorens dit via veldstudies kan gebeuren moet in beeld worden gebracht wat de huidige status van kennis is en waar er gaten liggen.

Verzamelen relevante populatiedynamische parameters van de dwergmeeuw (ZV.8b)

Doel: het ontwikkelen van een populatiemodel.

Geeft input aan: inschatting aanvaringslachtoffers dwergmeeuw.

Omschrijving: om de effecten van aanvaringen met windturbines in offshore windparken op populatieniveau voor de dwergmeeuw in te kunnen schatten, is het noodzakelijk dat er een populatiemodel wordt ontwikkeld voor deze soort.

Het onderzoeken van mitigerende maatregelen om aanvaringslachtoffers te voorkomen (ZV.10)

Doel: onderzoeken welke mitigerende maatregelen in beginsel geschikt zijn om het aantal aanvaringslachtoffers onder kust- en zeevogels te beperken.

Geeft input aan: een mogelijk voorschrift voor een mitigerende maatregel in een kavelbesluit.

Omschrijving: voor de soorten waarvoor windenergie op zee een aanzienlijk negatief effect blijkt te hebben (wacht op herziening soortenlijst KEC), zou mitigatie van de aanvaringsrisico's overwogen kunnen worden. Mitigerende maatregelen zouden onderzocht kunnen worden op technologische, praktische en financiële haalbaarheid, maar ook op nut en noodzaak.

Offshore installatie microfoons/warmtebeeldcamera's (TV.2b/TV.3b)(samen met vleermuizen VL.4b)

Doel: bepalen welke trekvogelsoort wanneer (en in welke aantallen) door een windpark vliegt en bepalen van het gedrag in het windpark (zoals uitwijking) en mogelijk het registreren van aanvaringen.

Geeft input aan: bepalen aanvaringslachtoffers op soortniveau.

Omschrijving: informatie die wordt verzameld met vogelradars is niet-soortspecifiek. Warmtebeeldcamera's en microfoons maken identificatie op soortniveau gedurende de nacht mogelijk (waarbij moeten worden vermeld dat identificatie op soortniveau niet altijd mogelijk zal zijn). Dit gebeurt bij voorkeur in combinatie met een vogelradar.

Inzicht in representatieve leeftijdsopbouw populatie bruinvissen (ZD.4)

Doel: inzicht verkrijgen in een representatieve leeftijdsopbouw van de populatie bruinvissen.

Geeft input aan: de modellen DEPONS en iPCoD om de aannames ten aanzien van de populatiedynamiek te verbeteren.

Omschrijving: het is van belang om de populatieparameters te kennen. De analyse van dode gestrande bruinvissen levert een beeld dat gestrande dieren niet heel oud blijken te zijn en daarmee weinig tijd hebben (gehad) om voldoende jongen groot te brengen om de populatie in stand te houden. Informatie van bruinvissen uit het wild kan waardevol zijn in vergelijking met de gestrande dieren. Hierbij kan worden gedacht aan het gebruiken van informatie op basis van bruinvissen die worden gezenderd of incidenteel bijgevangen bruinvissen. Genetische analyses kunnen ook een beeld geven van de vermenging in de populatie en omvang van (deel)populaties. Door middel van een workshop kan worden verkend welke methoden het meest geschikt zijn. Een dergelijke workshop kan verder worden uitgebreid om ook onderzoeksvoorstellen voor demografische parameters te formuleren.

Inzicht krijgen in representatief dieet van bruinvissen (ZD.7)

Doel: het belang bepalen van verschillende prooi-soorten in het dieet van bruinvissen.

Geeft input aan: op langere termijn aan het populatiemodel DEPONS verbetering voor aannames van prooiverdeling.

Omschrijving: de verspreiding en dichtheden van de bruinvis worden bepaald door het vóórkomen van prooi. Hoe beter en belangrijker een foerageergebied, hoe meer effect een verstoring in dat gebied zal hebben op een individu. Daarom is het van belang om te weten hoe het voedsel van de bruinvis is verdeeld over de Noordzee. Alhoewel de maaginhoud van een deel van de gestrande bruinvissen wordt geanalyseerd, gaat het hier om hun laatste maaltijd, wat niet representatief hoeft te zijn voor hun dieet. Een isotopenanalyse van weefsel geeft een beter beeld van het dieet van bruinvissen over een langere periode. Als de prooi-soorten en hun relatieve belang in het dieet van de bruinvis bekend zijn, kan deze informatie worden gekoppeld aan het vóórkomen van prooi om een beter beeld te krijgen van impact van windenergie op de bruinvis. De vraag met betrekking tot prooiverspreiding zal ook opgepakt worden onder het thema ecosysteemeffecten.

Het bepalen van effectiviteit en effect van mitigerende maatregelen (ZD.13)

Doel: een beter beeld krijgen hoe effectief bepaalde mitigerende maatregelen zijn en om te onderzoeken of de mitigatie zelf eventueel een nadelig effect heeft.

Geeft input aan: kennisontwikkeling mitigerende maatregelen.

Omschrijving: het is van belang om de effectiviteit van mitigerende maatregelen te valideren door metingen in het veld. Tevens is het van belang dat bij toepassing eventuele nadelige effecten ook inzichtelijk worden gemaakt. Dit geldt niet alleen voor effecten op bruinvissen, maar op alle soorten en het ecosysteem in den brede. Een concreet voorbeeld zijn de Passive Acoustic Monitoring (PAM) netwerken die tijdens de aanleg van verschillende parken worden uitgezet, om te bepalen hoe effectief de mitigerende maatregelen zijn om verstoringafstanden te verkleinen (eerste resultaten in windpark Borssele zijn bemoedigend).

Ontmantelingsfase verkenning (ZD.16)

Doel: verkennen mogelijke impact op zeezoogdieren (en breder) van ontmanteling.

Geeft input aan: effect ontmanteling windparken.

Omschrijving: vooralsnog is de afspraak dat windparken na een bepaalde periode worden ontmanteld. Het is van belang om inzicht te hebben of het ontmantelen impact heeft op zeezoogdieren en indien relevant tijdig dit te mitigeren.

Mogelijke impact WoZ overige walvisachtigen (ZD.20)

Doel: inzicht in de verspreiding van en in de aantallen van walvisachtigen op de zuidelijke Noordzee in relatie tot windenergie op zee en de mogelijke impact van windenergie op deze soorten door middel van deskstudie naar de al aanwezige kennis over verstoring en gedragsverandering door heien en aanwezigheid van offshore windparken.

Geeft input aan: kennis over walvisachtigen die mogelijk verstoord worden door windenergie op zee gelet op ontwikkeling van offshore windenergie verder van de kust.

Omschrijving: het voorkomen van andere walvisachtigen kan beter worden bepaald door de digitale surveys en een gerichte analyse van resultaten van PAM-netwerken en data van JOMOPANS. Aanvullend op de in KEC uitgevoerde inventarisatie kan er een vervolgstudie worden opgezet of en welk aanvullend onderzoek naar de impact van offshore windenergie op deze soorten nodig is.

Spatio-temporeel belangrijkste gebieden op zee (VL.1)

Doel: tijdens de expertsessie zijn experts verzocht om op basis van vergaarde kennis tot dusver uitspraken te doen over waar, wanneer en hoe frequent ruige dwergvleermuizen op de Noordzee voorkomen in relatie tot waar (toekomstige) offshore windparken liggen. De visie van experts hierover was verdeeld en er kon geen onderbouwd éénduidige conclusie worden getrokken; meer data is nodig. Nieuw doel van deze opdracht wordt daarom om op basis van het batdetectornetwerk Ten Noorden van de Waddeneilanden (en internationale gegevens) een dichtheidskaart van activiteit over het NCP te ontwikkelen.

Geeft input aan: het proces van de 'marine spatial planning' van offshore windparken (en dus ook voor KEC / kavelbesluiten) vanuit het perspectief van de ruige dwergvleermuis: waar is de minste interferentie te verwachten (vorm van preventieve mitigatie). Geeft tevens input voor de vernieuwde redeneerlijn waarin de activiteitsparameter een belangrijke rol speelt voor het inschatten van het aantal verwachte vleermuisslachtoffers.

Omschrijving: op basis van het eindrapport over vier jaar monitoring via het batdetectornetwerk op zee ten westen van de Hollandse Kust, aangevuld met expert judgement zijn voorzichtige verwachtingen uitgesproken. Deze moeten echter met veldgegevens worden getoetst en aangevuld (VL.2). Zodra gegevens beschikbaar zijn voor het deel ten Noorden van Nederland kunnen gegevens die reeds door Wozep zijn verzameld worden aangevuld met internationale meetgegevens om tot een (inter)nationale dichtheidskaart te komen voor vleermuisactiviteit op het NCP.

Vleermuisgedrag in offshore windparken (VL.4b)(samen met trekvogels TV.2b/TV.3b)

Doel: gedrag van vleermuizen in windparken op zee inzichtelijk krijgen.

Geeft input aan: geeft inzicht in de aantallen 'at risk' zijnde vleermuizen, alsmede aan meer inzicht in welke factoren de aantallen vleermuizen die 'at risk' komen, aansturen.

Omschrijving: na een succesvolle pilot/haalbaarheidsstudie onshore (zie VL.4, samen met trekvogels) de ontwikkelde techniek offshore installeren om zo meer inzicht te krijgen in hoe vleermuizen zich in offshore windparken gedragen. Het ligt voor de hand om dit te combineren met de onderzoeksvragen rondom nachtelijke vogeltrek.

Vleermuisgedrag en insectaanwezigheid uit offshore vogelradarbeelden (VL.13b)

Doel: inzicht krijgen in aanwezigheid en gedrag vleermuizen in windparken.

Geeft input aan: effectinschatting windparken op zee op vleermuizen; aanvaringsrisico.

Omschrijving: de opdracht maakt gebruik van de methodiek-ontwikkeling die heeft plaatsgevonden binnen VL.13a (mits succesvol). Op basis van de data verzameld door verschillende vogelradars die al langere tijd in diverse windparken actief zijn zullen vleermuistracks en/of insectatracks worden geanalyseerd. Deze informatie geeft over een grotere spatio-temporele schaal inzicht in de aantallen en het gedrag van vleermuizen in een windpark.

Ecosysteem

Om een vooruitblik te geven van welk type projecten uitgevoerd gaan worden in 2026 gebruiken we de indeling in de vier routes binnen dit thema.

Ecosysteemmodellering

De strategievorming rond een ecosysteem-brede modellentrein zal eind 2024 een plan (met tijdsplan) voor integratie van modellen voorstellen, waarin met modellen de inschaling van verschillende effecten (in elk geval volgend uit de Noordzeetransities) ten opzichte van elkaar bepaald zal worden. Dat project (MONS ID 132) heeft een looptijd t/m 2030. Modelontwikkeling in samenwerking met MONS gericht op een effectinschatting door de voedselketen heen in de volgende onderzoeklijnen:

1. Lower trophic aquaculture
2. Integral climate change effects
3. Fish, hard substrate, turbines

4. Fish life cycles and climate change
5. Changes in bottom fishing
6. OWF effects on top predators

Daarbij expliciet een koppeling maken met de andere Wozep-thema's (Vogels en Zeezoogdieren).

Benthos

Na metingen van hardsubstraat-benthos aan palen Noordzee-breed, kan het directe belang van benthos voor hogere trofische niveaus (waaronder beschermde soorten) ingeschat worden, zowel aan de palen zelf als mesoplankton. Dit belang moet in overleg met experts (markt/instituten/universiteiten, PhDs MONS) en modellers vastgesteld worden. Met de Deltares modellentrein kan vastgesteld worden wat het ruimtelijk-expliciete indirecte effect van de toename van hardsubstraat-benthos kan betekenen voor de beschikbaarheid van fytoplanktonproductie.

Vis

Groot hiaat in kennis met betrekking tot ecosysteemeffecten is kennis over vis. Dat hiaat is al onderkend en heeft geleid tot een uitgebreid onderzoeksopzet (zowel monitoring als modellering) in MONS. Wozep wil waar mogelijk aanvullend onderzoek uitvoeren

naar vis als dat van belang is voor de doelstelling van Wozep (de effecten op beschermde natuurwaarden). Hierom wordt in 2024 gewerkt aan een visie voor vis, die de praktische mogelijkheden van onderzoek moet verwoorden. Dat leidt in 2026 mogelijk tot projecten naar bijvoorbeeld pelagische en demersale vis in windparken, met als doel de soortensamenstelling van de visgemeenschap vaststellen als voedselbron voor zeezoogdieren en vogels. Dat onderzoek zal ook input moeten geven aan de ecosysteemmodellering en bepaling van effecten op het ecosysteem via vis.

EMV

Indien 3D-kaarten gemaakt kunnen worden van de elektromagnetische velden (EMV's) op de Noordzee (zie jaarplan 2025, EMV.1 en EMV.2) kunnen deze vergeleken worden met de verspreidingskaarten van gevoelige soorten (haaien, roggen en trekvissen, EMV.3). Dit moet resulteren in een beter inzicht in potentiële conflictgebieden waar EMV's mogelijk een negatief effect hebben. Afhankelijk van de omvang en het risico van het optreden van die conflicten, zal een monitoringsplan opgezet worden. Dit plan moet niet alleen afgestemd worden met andere onderzoeksprogramma's maar zal ook gebruikmaken van de ruimtelijke en temporele variatie van kabels, zodat effectieve mitigatiemaatregelen kunnen worden ontwikkeld.

Dit is een uitgave van:

Rijkswaterstaat

www.rijkswaterstaat.nl
0800 - 8002

Januari 2025