



verslag

Vraagarticulatieworkshop Wozep 28 juni

**Rijkswaterstaat Water,
Verkeer en Leefomgeving**

Lange Kleiweg 34
2288 GK RIJSWIJK
Postbus 2232
3500 GE UTRECHT
T 088 7970700
www.rijkswaterstaat.nl

Contactpersoon

Marijke Warnas
*Specialistisch Adviseur
Ecologie*

T 06-51608214
marijke.warnas@rws.nl

Datum

14 juli 2016

Bijlage(n)

2

Doel van de workshop

Deze workshop diende als een eerste stap naar het meerjaren monitoring- en onderzoeksprogramma voor het project Wozep. Het nieuwe Wind op zee ecologisch programma is in 2016 gestart en heeft een looptijd 2016-2021. Er wordt al een heel aantal jaar onderzoek gedaan naar de ecologische effecten van windenergie op zee en dit heeft geleid tot meerdere, vaak gefragmenteerde, overzichten van kennisleemtes op dit gebied. Voorafgaand aan deze workshop hebben de leden van het Wozep-team al deze kennisleemtes opnieuw doorgenomen en geordend tot één compleet overzicht. Voor dit overzicht zijn de volgende bronnen gebruikt:

- Kennis uit de ronde 1 en 2 windparken
- Kennis uit Shortlist en VUM (Vervolg Uitvoering Masterplan) onderzoek
- Kennisleemtes uit Masterplan 2
- Kennisleemtes zoals geformuleerd in het Kader Ecologie en Cumulatie en Milieu-Effectrapportages (MERs) en Passende Beoordelingen (PBs) voor de kavelbesluiten voor wind op zee.

Het doel van deze workshop was om uit dit overzicht de belangrijkste kennisleemtes per thema te identificeren en deze te vertalen naar zo scherp mogelijk geformuleerde kennisvragen. Om belangenverstremeling te voorkomen werden voor deze workshop alleen deelnemers vanuit de overheid uitgenodigd. Deelnemers werden geselecteerd op expertise op het gebied van één of meerdere van de thema's, kennis van het Noordzee-ecosysteem en/of ervaring met vraagarticulatie in mariene projecten. Een overzicht van alle deelnemers aan de workshop is te vinden in bijlage 1.

Om te helpen bij de discussie rond de prioritering is voor elk van de thema's een globaal ecosystemeoverzicht gemaakt (bijlagen 3 t/m 7). Bij het prioriteren van de kennisleemtes werd de deelnemers verder gevraagd om de drie doelen van het Wozep in acht te nemen:

1. Het reduceren van de onzekerheid rond kennisleemtes geconstateerd in het KEC en MERs en PBs voor windenergie op zee om in de toekomst beter geïnformeerde besluiten te kunnen nemen.
2. Het reduceren van de onzekerheid rond de effectiviteit en noodzakelijkheid van voorgeschreven mitigerende maatregelen in de kavelbesluiten.
3. Het reduceren van de onzekerheid rond eventuele schaalvergroting van windenergie op zee na de uitvoering van het Energieakkoord.

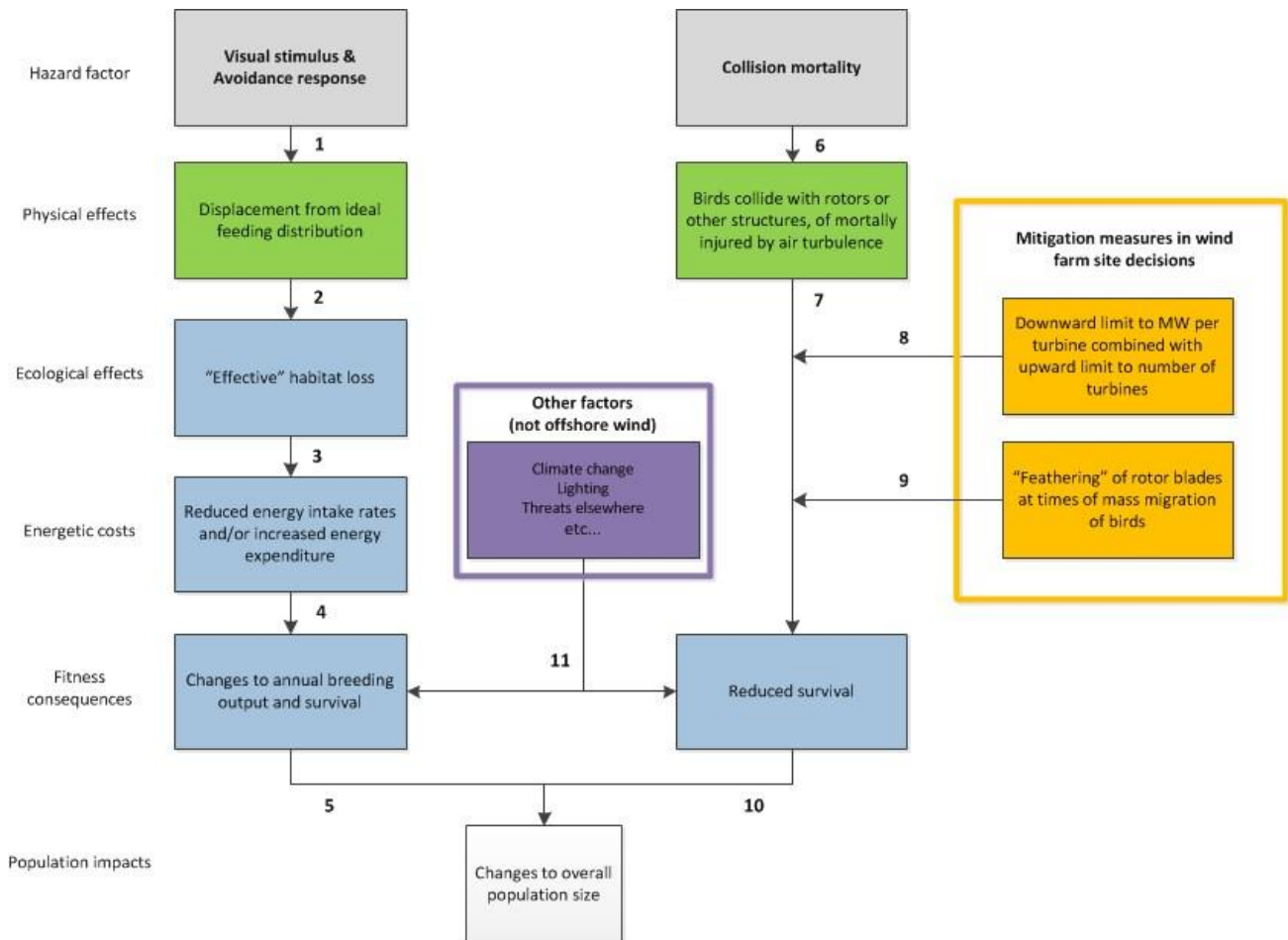
Een uitgebreidere beschrijving van de doelen van het Wozep is te vinden in bijlage 2.

Kennisvragen die aan het eind van de dag als prioritair zijn aangemerkt, moeten een directe relatie hebben met één of meerdere van deze doelen.

Vogels

Belangrijkste oorzaak-effectrelaties

Door de deelnemers zijn de oorzaak-effectrelaties met de nummers 1, 2, 3 (vermijding) en 6 (aanvaringen) op het ecosysteemoverzicht geselecteerd als de belangrijkste relaties.



De belangrijkste reden voor deze keuze is dat er vooral gekozen is voor die oorzaak-effect relaties die aan het begin staan van de beide ketens ('displacement' en 'collisions'). Daarbij werd wel opgemerkt dat er van de eerste oorzaak-effectrelaties in de regel wel al relatief veel bekend is uit reeds uitgevoerd onderzoek en dat het daarom de vraag is of deze in het vervolgwerk wel zo veel prioriteit moeten krijgen als wat nu gesuggereerd wordt in de aangebrachte prioritering. Daarnaast werd de aanwezigheid van 'stuurknoppen' belangrijk gevonden. Ten slotte werd nog opgemerkt dat sommige onderzoekssporen veel tijd nodig hebben, waardoor hier dus moet dus vroeg mee begonnen moet worden, ook al hebben we antwoorden pas nodig bij overwegingen ten aanzien van verdere schaalvergroting in de verdere toekomst.

Aanvullende opmerkingen waren dat de nulsituatie niet voldoende bekend is en de (zuidelijke Noord)zee niet overal hetzelfde is; het kan dus lonen subsystemen te identificeren (ondiep, kustzone, smal vs. diep, open water en breder, maar ook rivierinvloed meer of minder, etc.) om beter begrip van vogeldichtheden en vogelbewegingen te krijgen in de verschillende delen van de Noordzee. Een dergelijke benadering wordt middels een hydrodynamisch model toegepast bij de lokale vogelmonitoring van het ronde 2 windmolenpark "Luchterduinen"¹.

Belangrijkste kennisleemtes

Zoals ook in het ecosysteemoverzicht te zien is zijn voor het thema vogels twee hoofdsporen te onderscheiden, namelijk "leefgebiedverlies" en "aanvaringen". De belangrijkste aannames en kennisleemtes zijn hieronder volgens deze twee sporen uitgewerkt.

¹ Henrik Skov, Stefan Heinänen, Lotte Nyborg, Martin Lazcny (2 February 2015) Offshore Wind Farm Eneco Luchterduinen. Ecological monitoring of seabirds. T0 report. In prep. (July 2016) T1 report.

Leefgebiedverlies

1: Het areaal van een windpark gaat als leefgebied verloren voor bepaalde soorten zeevogels.

Voor relevante soort(groep)en van zeevogels is in KEC de aanname gedaan dat windparken die binnen hun gebruikelijke leefgebieden worden gerealiseerd geheel of gedeeltelijk ongeschikt zullen gaan worden als rust-, verblijf- en/of foerageergebied en dat de mate waarin die ongeschiktheid optreedt niet afhankelijk zal zijn van de onderlinge afstand tussen de individuele turbines (dus van de ruimtelijke configuratie van het windpark). Als argument voor deze kennisleemte werd genoemd dat dit één van de weinige echte stuurknoppen is die we hebben (configuratie en omvang van de turbines). Onderlinge afstand tussen turbines zou belangrijk kunnen zijn en wellicht kunnen we ook de effecten verminderen door zogenaamde 'flight escape corridors'. Daarnaast staat deze kennisleemte aan de basis van de keten (vermijding) en heeft daardoor veel invloed op de kennisopbouw in de hele keten. Een argument om juist niet met deze kennisleemte aan de slag te gaan is dat er al relatief veel kennis over beschikbaar is. Deze dient echter wel nog overzichtelijk samengevat en opgeschreven te worden.

De resultaten van dit type onderzoek kunnen ook nuttige informatie opleveren voor de onderzoeken in de keten 'aanvaringen'. Deze bron van informatie is hiervoor echter vooralsnog in onvoldoende mate benut. Eerste vergelijkingen tussen PAWP en OWEZ suggereren dat het nogal bewerkelijk kan zijn om op basis van deze gegevens 'vermijding' van windparken vast te stellen.

2: Er treedt bij die zeevogels geen gewenning op aan de aanwezigheid van windparken

Aangenomen wordt dat de sterk (of zelfs tot 0) gereduceerde dichtheid aan zeevogelsoorten binnen windparken blijvend van aard is in de zin dat de betreffende soorten er niet aan gewend raken. Als deze effecten echter tijdelijk zijn, dan is het belangrijk om dat te weten want dan hoeft je minder of niet te mitigeren. De correctheid van deze aanname is ook meetbaar en het onderzoek ernaar geeft inzicht in zowel de geografische ruimte als de ontwikkelruimte die er is om windparken te bouwen die, op langere termijn, geen invloed zullen hebben op omvang/kwaliteit van leefgebied van voor 'displacement' gevoelige zeevogelsoorten. Overigens is ook opgemerkt dat onderzoek naar verschillen in gedrag van deze vogels binnen en buiten windparken eveneens van belang is om te weten of er in geval van gewenning al dan niet sprake is van ongestoord gedrag binnen windparken.

3: Er treedt 10% extra sterfte op als gevolg van leefgebiedverlies

Op basis van Bradbury et al. (2014)² is de aanname gedaan dat verlies aan leefgebied als gevolg van de aanwezigheid van windparken leidt tot 10% extra 'sterfte' onder de individuen die gedwongen zijn naar alternatief leefgebied uit te wijken. Dit is de meest 'boude' aanname die ten aanzien van vogels is gedaan in het KEC en deze heeft daarom zeker toetsing nodig.

Mitigerende, of zelfs compenserende maatregelen, voor extra sterfte als gevolg van 'displacement' zijn nog niet bedacht; dit heeft dus tijd nodig en zal alleen nodig zijn als die orde extra sterftepercentages inderdaad realistisch zouden zijn. Naar verwachting hebben we tot zeker na 2023 de tijd om hierover na te denken, maar dan moeten we tegen die tijd wel een indruk hebben van de reële extra sterftepercentages. Een argument om juist niet met deze kennisleemte aan de slag te gaan is dat het onderzoek duur is en de onderzoekbaarheid laag wordt ingeschat.

Het beantwoorden van deze vraag wordt pas nuttig als je weet dat de aantallen/ dichtheden van vogels inderdaad afnemen als gevolg van windparken én dat er ook geen gewenning optreedt. In die zin zou je dus met dit onderzoek kunnen wachten, totdat je de resultaten hebt van A en B. Echter, dit onderzoek (rondom kennisleemte 10% sterfte) heeft tijd nodig en daarom wordt er belang aan gehecht om nu alvast te starten.

Juist vanwege de moeilijke 'onderzoekbaarheid' van deze kennisvraag (en de aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid van het niet echt beter kunnen kwantificeren van de extra sterfte per soort als gevolg van verlies aan leefgebied) wordt de suggestie gedaan om in ieder geval de (internationale) zuidelijke Noordzee op basis van voor (zee)vogels belangrijke (a)biotische karakteristieken onder te verdelen in zgn. 'ecologisch relevante deelgebieden' die wat betreft hun voor verlies van leefgebied gevoelige soort(groep)en vergelijkbaar zijn in belang. Een dergelijke

² Bradbury G, Trinder M, Furness B, Banks AN, Caldow RWG, et al. (2014) Mapping Seabird Sensitivity to Offshore Wind Farms. PLoS ONE 9(9): e106366. doi:10.1371/journal.pone.0106366

indeling kan gemaakt worden op basis van karakteristieken als waterdiepte, 'breedte' van het zeegebied, watertemperatuur, stromingspatronen, rivierinvloed, etc., zie o.a. Skov *et al.* 2016. Voor de NL situatie zouden de te bekijken soort(groep)en dan beperkter (en dus behapbaarder) zijn.

Aanvaringen

4. Het Band-model geeft een goede schatting van aantallen aanvaringen onder vogels

Om het aantal slachtoffers per soort als gevolg van aanvaringen tussen vogels en windturbines te bepalen wordt het zogenaamde Band-model gebruikt (Band, 2012)³. Dit model kent vele parameters die voor zeevogelsoorten soortspecifiek worden ingevoerd, voor andere soorten op soortsgroepniveau. Dus per soort zijn bij het gebruik van het Band-model verschillende aannames gedaan, die invulling hebben gegeven aan achterliggende kennisleemtes. Hiermee zijn deze aannames, wellicht onterecht omdat ze niet gevalideerd zijn, als representatief beschouwd voor de situatie bij offshore windparken. Deze aannames staan aan de basis van de gehele keten (aanvaring) en hebben daardoor veel invloed op de kennisopbouw in de hele keten. Het uiteindelijk doel moet dan ook zijn om het Band-model met al deze aannames te valideren. De algemene verwachting is dat er aanvaringen zijn op zee, maar vanwege de moeilijkheden bij onderzoek op zee zijn er nog geen metingen. Als je dit wel zou kunnen meten dan is het wellicht mogelijk om kosten te reduceren in de mitigerende maatregel.

5. Het plaatsen van minder, maar grotere windturbines leidt tot minder aanvaringslachtoffers

In de kavelbesluiten is een minimumvermogen van de te plaatsen windturbines voorgeschreven. De aanname hierachter is dat door het plaatsen van grotere en dus minder turbines het aantal slachtoffers voor 'kritieke' soorten (grote meeuwen) zal worden verminderd. Dit is één van de weinige stuurknoppen die we hebben.

De verwachting is dat de aannames (en de daaraan ten grondslag liggende kennisleemtes) 4 en 5 op zee niet heel gemakkelijk te onderzoeken zijn (ook vanwege het al sinds 2006 proberen en het pas sinds dit jaar in Nederland operationeel zijn van slechts één systeem (WT-Bird) op een windturbine in een windpark op zee). Vandaar dat er werd geopperd om (ook) te overwegen onderzoek bij windparken op land (als 'second best') in de beschouwingen mee te nemen (bestaande gegevens uitwerken en eventueel nieuw werk uitzetten). Voordelen daarvan kunnen zijn dat het werk logistiek makkelijker is (slachtoffers in principe direct vind- en telbaar), dat er al heel wat bekend is en dat ook fluxen makkelijker meetbaar zijn. Nadelen zijn dat de situaties heel anders zijn, dat er (deels) geheel andere soort(groep)en bij betrokken zijn en dat vlieggedrag boven zee en boven land ook bij dezelfde soorten op een andere manier kan plaatsvinden. Daarom komt er in het geval van (het uitwerken van bestaand) onderzoek naar slachtoffers bij wind op land nog een vraag bij: hoe vertalen we de kennis van 'wind op land' door naar de situatie voor 'wind op zee'?

Niet prioritaire aannames

Bij het vaststellen van de belangrijkste aannames was er wel wat spreiding in de meningen over de belangrijkste kennisleemtes. De kennisleemtes die wel werden genoemd maar te weinig stickers kregen om als prioritaire kennisleemte te worden uitgewerkt waren de volgende:

- Als exemplaren van soort(groep)en van zeevogels die kwetsbaar zijn voor leefgebiedverlies toch in zekere aantallen binnen windparken verschijnen, wordt ervan uitgegaan dat ze, om wat voor reden dan ook (bijvoorbeeld gewenning), toch niet (meer) kwetsbaar zijn in die specifieke omstandigheid. Door echter de monitoring van gewenning aan te vullen met vergelijkend gedragsonderzoek naar vogels binnen en buiten windparken kan toch aan deze aanname worden gewerkt.
- Vooralsnog is (vrijwel) alle menselijk veroorzaakte additionele jaarlijkse sterfte voor alle vogelsoorten (zeevogels, maar ook de trekkende 'land'vogels) als verwaarloosbaar beschouwd en is er alleen nog maar gecumuleerd tussen de verschillende initiatieven voor wind op zee en (heel globaal) met verstoring van zeevogels door de grote doorgaande scheepvaartroutes.
- Massamigratie op rotorhoogte bestaat met name uit zangvogels.

³ Bill Band (March 2012) Using A Collision Risk Model To Assess Bird Collision Risks For Offshore Windfarms Strategic Ornithological Support Services (SOSS) report (www.bto.org/soss).

Belangrijkste kennisvragen

Op het gebied van leefgebiedverlies werden de volgende kennisvragen geïdentificeerd:

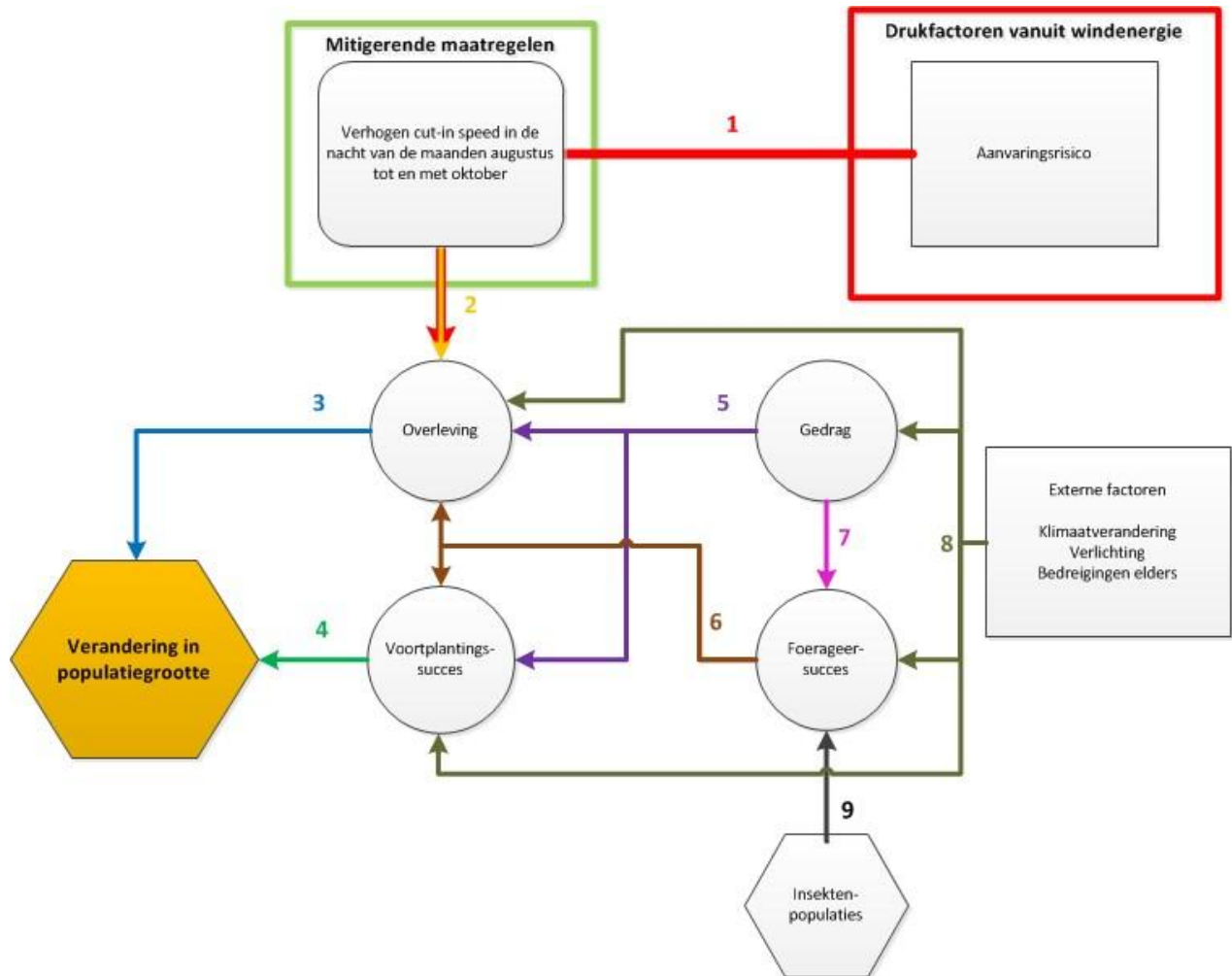
1. In hoeverre nemen aantallen/ dichtheden vogels (per soort) af als gevolg van de aanwezigheid van windparken?
2. En in hoeverre is dat gelinkt aan de configuratie van de windparken? (onderlinge afstand/ dichtheid/ ruimtelijke setting (wat is de waarde van eventuele flight escape corridors)
3. Wat is de extra sterfte per soort? Is dit inderdaad 10%?
4. Is het 'niet-broedtijd-areaal' bepalend voor het aantal/ de fitness per soort, per deel van de Noordzee?
5. Mogelijk is het handig om ook voor (zee)vogels te streven naar het maken van 'Individual Based Models' (IBMs) voor populatieontwikkeling.

Op het gebied van aanvaringen werden de volgende kennisvragen geïdentificeerd:

6. Welke kennis is er internationaal al beschikbaar?
7. Welk percentage van soortspecifieke 'fluxen' van vogels (afhankelijk van tijd en plaats) valt als slachtoffer van een windmolen, in afhankelijkheid van karakteristieken van die windmolen?
8. Is de afhankelijkheid tussen het aantal slachtoffers en de flux inderdaad één op één, zoals in het Band-model wordt aangenomen? Het is namelijk voorstelbaar dat een dergelijk verband iets ingewikkelder ligt, met name bij in op elkaar reagerende groepen (langs)vliegende vogels.
9. Wat is het effect van (delen en configuratie van) het windpark op het vlieggedrag bij verschillende soorten volgens onder verschillende omstandigheden (weer/ vliegrichting/ nacht etc)?
10. Wat zijn de verschillen bij turbinegrootte/ afstand/configuratie?
11. hoe vertalen we de kennis van 'wind op land' door naar de situatie voor 'wind op zee'?

Vleermuizen

Belangrijkste oorzaak-effectrelaties



Bij het stickeren in de eerste ronde werden de volgende oorzaak-effectrelaties als meest belangrijk geïdentificeerd:

De relatie tussen de aantallen slachtoffers die vallen en de populatie (relatie 3) werd het meest belangrijk gevonden. Alle aanwezigen kozen voor deze relatie. Belangrijkste argumenten om te kiezen voor deze relatie is dat meer inzicht in deze relatie nodig is om in te kunnen schatten wat de effecten van windenergie op de populatie zijn. Belangrijke vraag hierbij is wel dat eerst bepaald moet worden over welke populatie we het eigenlijk hebben. De ruige dwergvleermuis is wijd verspreid, van West-Europa tot ver in Oost-Europa en Rusland. Het percentage van deze populatie dat over de Noordzee trekt is mogelijk erg klein. Aan de andere kant is het percentage Noordzeetrekters van de populatie die in Groot-Brittannië voorkomt waarschijnlijk juist zeer groot.

Ook de relatie tussen het gedrag van vleermuizen op zee en hun overleving (relatie 5) werd erg belangrijk gevonden. Dit ging zowel over de verspreiding van vleermuizen op zee (mogelijke aanwezigheid specifieke migratieroutes), en vlieghoogtes, als over het gedrag rondom de windturbines. Bij het laatste speelt ook de vraag of, en zo ja, waarom vleermuizen eigenlijk aangetrokken worden tot windturbines / windparken op zee: komen ze om te foerageren, om te rusten of om een andere reden, of is het een combinatie van factoren?

Ten slotte werd de relatie tussen aanvaringsrisico en overleving (relatie 1) belangrijk gevonden. In deze relatie gaat het immers om het aantal individuele slachtoffers dat daadwerkelijk overlijdt als gevolg van de aanwezigheid van windturbines op zee. Deze aantallen zijn nodig om een schatting te kunnen maken wat voor effect dit heeft op de populatie.

Belangrijkste kennisleemtes

Belangrijk onderdeel van de discussie was dat er voor vleermuizen geen onderscheid is tussen korte en lange termijn vragen. De kennisleemtes zijn nog zo groot en fundamenteel dat hier geen onderscheid in te maken is. Wanneer gekeken wordt naar de noodzaak van de mitigerende maatregel (kostenreductie) roept dit dezelfde vragen op. Om de effectiviteit van de mitigerende maatregel te onderzoeken moeten wel andere vragen worden gesteld, maar geconcludeerd wordt dat verstandig is om eerst te onderzoeken of het überhaupt nodig is om te mitigeren.

Qua prioritering was er vrij snel overeenstemming dat het bepalen van de relevante populatie het meest belangrijk is. In het KEC is een schatting gemaakt van de minimale totale Europese populatie op basis van zeer beperkte informatie. Voor een betere inschatting is het essentieel om het aantal vleermuizen dat over zee naar Groot-Brittannië trekt vast te stellen. Inmiddels is uit onderzoek wel bekend dat er sprake is van structurele seizoenstrek over de Noordzee. Er is immers zowel voor- als najaarstrek geconstateerd. De voorjaarstrek is echter wel veel geringer van omvang dan de najaarstrek. De vraag is dan ook gesteld welk gedeelte van de vleermuizen dat in het najaar over de Noordzee vliegt echt trekt en welk gedeelte "off flow"⁴ betreft.

Bij de inschatting van het aantal aanvaringen is aangenomen dat vleermuizen aangetrokken worden tot windturbines op zee. Hoewel aannemelijk is dat dit inderdaad het geval is, is niet duidelijk in welke mate dit plaats vindt of waarom. Naar verwachting heeft dit gedrag een grote invloed op het aanvaringsrisico. Wanneer vleermuizen enkel langs turbines vliegen is het aanvaringsrisico immers een stuk kleiner dan wanneer vleermuizen rond turbines gaan cirkelen op zoek naar voedsel of een rustplaats. Geconstateerd wordt echter dat dergelijk gedragsonderzoek zeer moeilijk op zee uitgevoerd zou kunnen worden. Een alternatief kan zijn om te kijken naar het gedrag van vleermuizen op bijvoorbeeld de Maasvlakte of de Sloehaven (second best). Dit gebied is tot op zekere hoogte vergelijkbaar met de Noordzee in de zin dat zij hier ook alleen maar voorkomen tijdens de trek en de Maasvlakte ook behoorlijk kaal is, met weinig beschutting en schuilplaatsen. Beredeneerd kan worden dat wanneer vleermuizen hier aangetrokken worden tot windturbines, dit naar verwachting met dezelfde reden zal zijn als op zee.

Vervolgens zou gekeken moeten worden naar de aanname dat vleermuizen gelijkmatig verspreid over de Noordzee aanwezig zijn. Wanneer er sprake is van structurele seizoenstrek, zou er naar verwachting ook een migratieroute moeten zijn waar vleermuizen in hoge(re) dichtheden trekken dan over de rest van de Noordzee. Het Kanaal lijkt een logische locatie, omdat hier de afstand tussen het Europese continent en Groot-Brittannië het kleinst is. Voor zover bekend zijn hier nog geen gegevens over beschikbaar. Resultaten van dergelijk onderzoek zouden de effectschattingen voor de windparken van het Energieakkoord positief of negatief kunnen beïnvloeden. Voor een eventuele opschaling van windparken zou bij het plannen van de locaties rekening gehouden kunnen worden met geconstateerde hogere dichtheden van vleermuizen.

Als laatste prioritaire kennisleemte wordt het aantal slachtoffers van aanvaringen met windmolens op zee vastgesteld. De aanwezigen zijn het er over eens dat het zeer belangrijke is om het daadwerkelijke aantal slachtoffers vast te stellen, maar hij wordt minder prioritair ingeschat omdat dit zeer moeilijk, zo niet onmogelijk is om vast te stellen. De huidige worst-case schatting is gemiddeld 1 vleermuis per turbine per jaar. Dit zou al zeer moeilijk vast te stellen zijn en naar verwachting is het daadwerkelijk aantal aanvaringen (veel) lager.

Belangrijkste kennisvragen

1. Hoeveel vleermuizen trekken per jaar over de Noordzee van en naar Groot-Brittannië?
 - a. Welk percentage van de populatie is dit?
 - b. Welke populatie is relevant?
 - c. In hoeverre is er sprake van seizoenstrek en wat is off flow?
2. Wat is het gedrag van vleermuizen in windparken op zee?
 - a. Hoe beïnvloedt dit het aanvaringsrisico?
 - b. Op welke hoogte vliegen vleermuizen in windparken op zee?
 - c. Worden vleermuizen aangetrokken tot windparken op zee, waarom zou dit inderdaad zo zijn en verklaart dit het gedrag rond windturbines?

⁴ Onder 'off flow' wordt hier verstaan het afzwaaien van een niet-substantieel aandeel van de populatie over zee, niet van enig belang voor het duurzaam voortbestaan van de betreffende populatie.

3. Is er sprake van specifieke migratieroutes over de Noordzee?
 - a. Zijn er verschillen in dichtheden over de Noordzee?
 - b. Is er sprake van stuwing langs de kust en welk percentage van de populatie is hierbij betrokken?
 - c. Wanneer gekeken wordt naar de aantallen bij subvraag b, is het aantal vleermuizen dat risico loopt op aanvaringen met windparken op zee dan nog wel relevant?
4. Hoeveel vleermuizen overlijden per jaar als gevolg van aanvaringen met windturbines op zee?
 - a. Zit er verschil in aanvaringsrisico tussen windturbines op verschillende locaties in een windpark (b.v. aan rand van windpark hoger risico)?

Geconstateerde aandachtspunten en randvoorwaarden

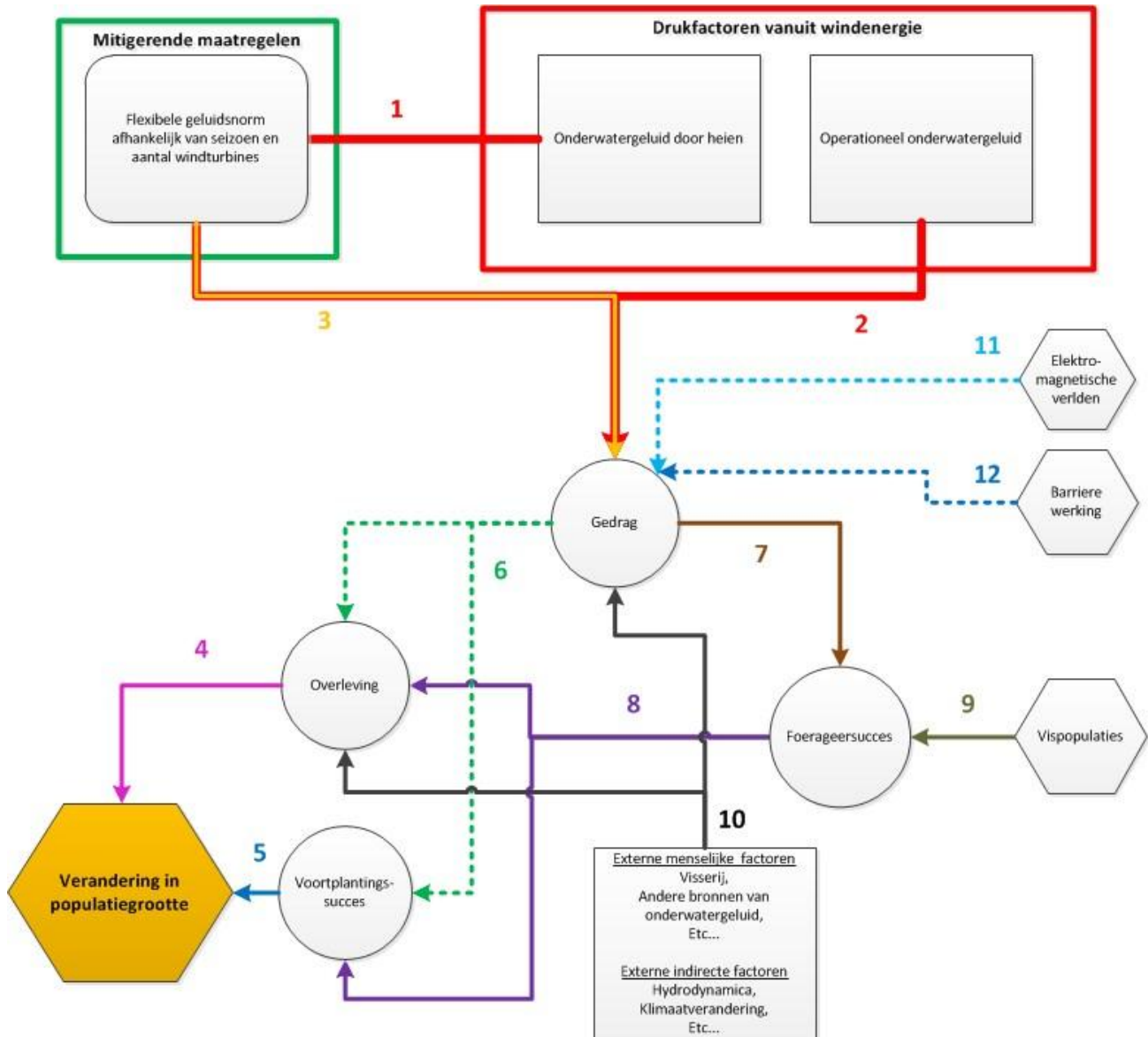
Tijdens de discussie kwamen meerdere punten voorbij die weliswaar niet direct relevant waren voor de prioritering van de kennisvragen, maar wel waardevol zijn om te bewaren voor later in het vraagarticulatieproces:

- Om gedrag te onderzoeken en resultaten van batdetectors beter te kunnen interpreteren (meerdere individuen of meerdere keren hetzelfde individu) zouden batdetectors gecombineerd moeten worden met infrarood/warmtebeeldcamera's. De resultaten van vervolgonderzoek met batdetectors zou dan vervolgens beter kunnen worden geïnterpreteerd. Dit kan ook inzicht geven in de mate waarop vleermuizen op zee gebruik maken van echolocatie.
- Er zijn aanwijzingen dat migrerende vleermuizen tot op zekere hoogte vergelijkbaar zijn met insectenetende zangvogels. Wellicht dat dit ook mogelijkheden biedt.
- De vraag komt op of het mogelijk zou zijn om DNA-monsters van rotorbladen te nemen, om zo te constateren wat er mee in aanraking is gekomen. Ook voor de kennisleemte rond aanvaringen bij vogels zou dit een uitkomst kunnen bieden.
- Er wordt aandacht gevraagd voor het gebruik van bestaande resultaten uit binnen- en buitenland en wind op land. Onderzoek naar wat er allemaal beschikbaar is zou veel op kunnen leveren. Het gaat dan met name om monitoringsonderzoeken, waarvan de data niet altijd breed gepubliceerd worden, maar waar misschien wel waardevolle informatie uit gehaald kan worden, vooral als resultaten gecombineerd worden geanalyseerd.
- Vleermuizen worden al lange tijd op een behoorlijke schaal geringd, ook in Oost-Europa. Uit deze ringgegevens kan wellicht ook waardevolle informatie worden gehaald.

Zeezoogdieren en onderwatergeluid

Belangrijkste oorzaak-effectrelaties

Als eerste werd in de groep gediscussieerd over het effect schema. Er is een aantal toevoegingen gedaan op het effectschema.



Om de meest belangrijke oorzaak-effectrelaties vast te stellen worden de relaties in de praatplaat nagelopen:

Voor de relaties 1 en 3 van heien naar gedrag, inclusief mitigerende maatregelen zat de groep met de volgende vragen: Hoe kunnen we tot zo goed mogelijke mitigerende maatregelen komen? En hoe kunnen de kosten-baten hier ook zo goed mogelijk in mee worden genomen. Bij vergunningverlening wordt uitgegaan van het voorzorgsbeginsel. Wat maakt iets dan tot een goede mitigerende maatregel? Is het nodig dat we als overheid überhaupt iets voorschrijven? Hoe verandert het gemitigeerde geluid toch nog het gedrag en bij hoeveel dieren? Hoe houden we gedrag zo 'natuurlijk' mogelijk? Voor het antwoord op veel van deze vragen is meer kennis nodig van basisgedrag en habitatgebruik in 'onverstoorde' condities (alhoewel de vraag is of er überhaupt "onverstoorde" condities zijn te vinden).

Gemitigeerd heigeluid kan alleen nog voor negatieve effecten zorgen in cumulatie met andere factoren, of als de mitigatie leidt tot bijvoorbeeld frequentiewijzigingen, waardoor er andere gedragingen gaan plaatsvinden en/of andere soorten zeezoogdieren effect gaan ondervinden. Kernpunten bij relaties 1 en 3 zijn vooral het valideren van het reeds gebruikte model (iPCoD) en

de propagatie van heigeluid op grotere afstand (>6km). Opgemerkt dient te worden, dat de validatie van het akoestische model over grote afstand momenteel loopt en in 2016 afgerond zal worden.

Bij de kosten-baten analyse was het idee dat in sommige gevallen onderzoek mogelijk zo duur is, dat er beter direct gemitigeerd kan worden, of in andere woorden, dat nog nauwkeuriger onderzoek met hoge kosten niet opweegt tegen de kosten van de mitigatie.

Ook was het idee van de groep om de toekomstige inspanningen niet enkel te focussen op heien, maar ook op bv. andere vormen van onderwatergeluid. Ook trillen kan veel effect veroorzaken, weliswaar misschien niet bij bruinvissen, maar wellicht wel bij zeehonden.

Naast onderwatergeluid kan bijvoorbeeld ook de aanwezigheid van de windparken effect veroorzaken. Dit is nu niet in het effectschema opgenomen. Vooral als het areaal windparken toeneemt, kan dit effect hebben. Als gevolg van de aanwezigheid van windparken kan de milieutoestand veranderen, of kan het rustiger/onrustiger worden. Dit kan een positief of negatief effect hebben.

De effecten van heien op gedrag (relatie 2): Hoe kwantificeren we de effecten van heien en wat staan we nog toe en wat voor beleidskeuzes maken we dan? Wat doen de zeezoogdieren eigenlijk precies en hoe toetsen we veranderingen hierin? Dosis-effect relatie? Wat is de drempelwaarde van geluid bij de verschillende soorten wanneer er verschillende responsen (PTS, verstoring, etc) optreden?

De relatie (4) tussen individuele overleving en populatie consequenties is in de modellen ook afhankelijk van feedbackloops. Om een bepaalde populatiegrootte te kunnen handhaven, is het van belang na te denken over de mogelijke invloed daarop van verstoringen van individuen binnen die populatie. De vraag is of er nu naar effecten op populaties gekeken moet worden, of naar de effecten op individuen teneinde die door te vertalen naar effecten op populaties. Dit laatste lijkt het meest realistisch te zijn. Effecten op populatieniveau zijn namelijk moeilijk te meten, dus de effecten op de individuen zullen doorberekend moeten worden naar de effecten op de populatie. Wat de populatiegrootte moet zijn om stabiel te blijven (wat is het populatieniveau waar we naar streven), is ook nog een vraag. Deze vraag zal niet zozeer binnen het Wozep opgelost moeten gaan worden, maar meer vanuit het beleid (Bruinvisbeschermingsplan en ASCOBANS).

Relatie (7) van gedrag naar foerageergedrag en verder (8) naar overleving en voortplantingssucces en de doorwerking daarvan (4 en 5) op populatieniveau: Overleving zal geen directe lijn hebben met onderwatergeluid, maar kan indirect via foerageersucces en voortplantingssucces beïnvloed worden. Dit zit hem dan vooral in de mogelijke beïnvloeding van de energiehuishouding van het individuele dier. Omdat het dier (we hebben het hier voornamelijk over bruinvissen) door het onderwatergeluid verstoord wordt, zal het dier slechter en/of gedurende kortere tijd kunnen foerageren, waardoor het minder voedsel binnenkrijgt en een geringere energieopname per tijdseenheid heeft. Bovendien zal het dier door het wegvlugten meer energie moeten gebruiken. Als het dier minder energie binnenkrijgt zal het eerder zijn (vet)reserves moeten gaan aanspreken, waardoor bijvoorbeeld contaminanten in het vet weer verhoogde invloed gaan krijgen. Ook kan het zijn dat mede daardoor het voortplantingssucces geringer zal zijn. De lichamelijke conditie bepaalt bij de meeste soorten dieren in belangrijke mate de kans op succesvolle reproductie. Bij bruinvissen zal dit zo werken, vermoedelijk voor zeehonden ook, alhoewel deze iets minder vaak hoeven te eten en dus iets minder last zullen hebben van schommelingen in de energiehuishouding.

Voor de externe factoren (relatie 10) onderscheiden we zaken als klimaatverandering en hydrodynamica, en directere menselijke factoren als seismiek, visserij en verontreiniging. In het Wozep wordt voornamelijk onderzoek gedaan naar de effecten van wind op zee. Echter, effecten van bijvoorbeeld visserij, scheepvaart en seismiek zijn ook zeer belangrijk voor het bepalen of vastgestelde acceptabele grenzen bij cumulatie overschreden worden. Er zal in ieder geval moeten worden gerealiseerd dat de effecten op een vergelijkbare manier kunnen worden gecumuleerd. Wanneer er meer inzicht is in andere handelingen met negatieve effecten kunnen deze wellicht beter gereguleerd worden om daarmee dan meer 'milieugebruiksruimte' voor het aanleggen van windparken (met bijbehorende geluidsniveaus) te creëren. Of er direct onderzoek

moet worden gedaan aan deze andere effecten binnen het Wozep-programma is nog een vraag. We moeten criteria hebben om daar een keuze in te maken.

Ook voedselketen effecten op bijvoorbeeld vis werken in op (relatie 9) foerageersucces. Hier zou eventueel (bij operationele windparken) een positief effect van uit kunnen gaan, indien de parken als refugia voor (prooi)vis zouden gaan functioneren. Hiertegenover staat dat een barrièrewerking van meerdere windparken bij elkaar een belangrijk negatief cumulatief effect zou kunnen hebben, bijvoorbeeld bij grotere zeezoogdieren verder op zee na opschaling (dwergvinvis, bultrug, potvis, etc)? De eerste stap hierbij is dan weten hoe deze grotere zeezoogdieren het gebied gebruiken.

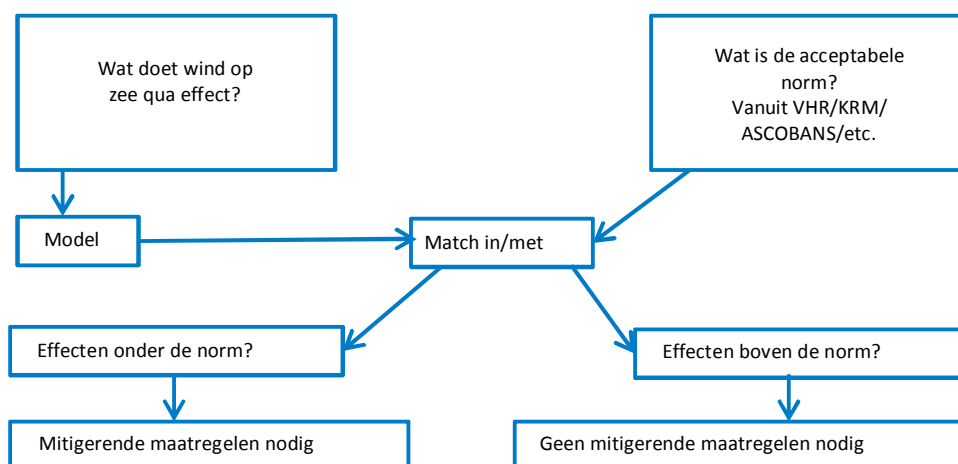
Als uiteindelijk belangrijkste oorzaak-effect relatielijn komt de groep tot: Hoe verandert het gedrag door impuls onderwatergeluid van Woz? → Wat is het effect van veranderend gedrag op de populatie? → Hoe grijpt een mitigerende maatregel daarop in?

Belangrijkste kennisleemtes

De discussie spitste zich voornamelijk toe op de bruinvis. Er werd echter wel erkend dat ook zeehonden, én als je verder op zee gaat mogelijk ook andere walvisachtigen dan de bruinvis, belangrijk zijn. Er is getracht zo breed mogelijk te kijken, dus voor de hele groep zeezoogdieren, maar uiteindelijk ging de discussie toch telkens weer richting bruinvis.

Er was wat verdeeldheid in de groep wat nu de basis is: een ongestoorde toestand waar je windmolens neerzet zonder mitigatie, of een situatie waarbij er geheid wordt volgens de nu voorgeschreven flexibele geluidsnorm. Ook was er discussie of er nu enkel naar onderwatergeluid moet worden gekeken, en dan ook nog enkel naar hei-geluid (of andere vormen van aanleg geluid) of ook naar bv. operationeel geluid en naar andere factoren die mogelijk kunnen beïnvloeden, zoals verandering in onderwateromgeving wat afschrikkend kan werken.

Een andere kennisleemte die in de groep werd besproken was dat eigenlijk alleen verstoring en PTS ecologisch relevant zijn. Puur TTS is volgens de deelnemers ecologisch minder relevant en wordt daarom in deze discussie verder buiten beschouwing gelaten. Er werd in de groep ook geconstateerd dat er al veel onderzoek is gedaan, zeker in verhouding tot de andere soortgroepen. Al discussiërend kwam men op het punt dat er enerzijds sprake is van de ingreep/effect relaties, en er anderzijds eigenlijk, om goed de koppeling tussen onderzoek en beleid te kunnen maken, ook andere zaken nodig zijn, zoals acceptabele normen, en modellen om zaken te berekenen. Ook daar is kennis voor nodig (zie onderstaande figuur). Het is wenselijk om bij een volgende versie van het KEC te kijken of er acceptabele normen voor zeezoogdieren te formuleren zijn op een vergelijkbare wijze als dat dit voor vogels en vleermuizen is gedaan. Om een acceptabele norm te kunnen



bepalen is het nodig te weten hoe groot de populatie is, en wat de draagkracht van het gebied is.

De belangrijkste kennisleemtes die in de groep werden vastgesteld zijn:

1. In eerste instantie zullen we meer inzicht moeten krijgen in basisgedrag (life history) en habitatgebruik. Hiermee wordt bedoeld wat gedrag en habitatgebruik zijn in de 'natuurlijke', zo veel mogelijk onverstoord, situatie, inclusief de eventuele seizoensafhankelijkheid, om later te kunnen bepalen hoe groot de effecten van verstoring nou precies zijn op bijvoorbeeld foerageren. De vraag is echter of dit onderzoekbaar is, "ongestoorde" situaties zijn niet of nauwelijks voorhanden. Bovendien is dit zeer uitgebreid onderzoek. Bij het habitatgebruik zal ook een doorvertaling gemaakt kunnen worden naar (seizoensgebonden?) meer geschikte en minder geschikte gebieden voor bruinvissen/zeehonden en windmolenparken.
2. In hoeverre beïnvloedt verstoord/afwijkend gedrag de energiehuishouding met effect op overleven/successie?
3. Uit leemte 1 komt kennis voort die helpt om de drempelwaarde voor verstoring beter te valideren, evenals de mate en duur van de respons. Het idee hierbij is niet om meer nauwkeurig de drempelwaarde vast te stellen, maar voornamelijk om de "lab" situaties te kunnen vergelijken met eventuele veldstudies.
4. De precieze propagatie van heigeluid op grotere afstanden van de bron (>6 km) is nog niet voldoende bekend. Hier wordt aan gewerkt, resultaat wordt najaar 2016 verwacht.
5. Met de kennis over habitatgebruik en gedrag uit leemte 1 en energiehuishouding uit leemte 2 kunnen de kennisleemtes uit de modellen worden gevalideerd om betere voorspellingen te krijgen. De modellen zijn tot nu toe nog te weinig onderbouwd met feitelijke gedragsgegevens. Dit helpt om de onzekerheden in de kennisleemtes te verminderen en mitigerende maatregelen beter te kunnen legitimeren.

Parallel hieraan is het van belang om vast te stellen (validatie kennisleemte) of de bruinvis echt de gevoeligste soort (vs. zeehonden/andere zeezoogdieren) is en in welke gevallen dat niet (meer) zo is (heien vs. overige technieken). Doen we met bruinvismaatregelen genoeg om het ook goed te doen voor de zeehonden?

Er kunnen hier twee sporen in gevolgd worden: of alle kennisvragen voor zowel zeehonden als bruinvissen uitzoeken, of uitzoeken of daadwerkelijk bruinvissen meer gevoelig zijn dan zeehonden, voor de meest voorkomende effecten (en in relatie met de frequenties waarvoor beide soortgroepen het meest gevoelig zijn), en wanneer dit niet meer zo is. Er zijn echter wel verschillen in effecten van zeehonden en bruinvissen, zoals verstoring op de haul-out platen, en mogelijke verstoring van migratieroutes tussen Delta en Waddenzee en tussen NL en de UK. Hierin dient nog een duidelijke keuze gemaakt te worden hoe dit aan te pakken en welke keuze te maken.

Belangrijkste kennisvragen

De belangrijkste kennisvragen die bij zullen dragen de bovenstaande kennisleemtes op te vullen zijn (daar waar niet specifiek zeehond of bruinvis wordt genoemd geldt de kennisvraag voor beide soortgroepen):

1. Is de bruinvis echt gevoeliger dan de zeehonden, of alleen maar gevoeliger op een bepaalde bandbreedte aan frequentie? Andere soorten? Bandbreedtes? Andere impulstypen, andere effecten (verstoring migratieroutes, verstoring haul out platen)
2. Meer inzicht in dosis-effect relatie, welke drempelwaarde geeft welke mate, type en duur van verstoring? Wat zijn de gedragseffecten? (valideren model input)
3. In hoeverre leidt verstoring tot verandering in fysiologie en is dit omkeerbaar/herstelbaar?
4. Hoe is de verspreiding van brongeluid op meer dan 6 km van de bron? (onzekerheden in propagatieberekeningen verminderen)(wordt al uitgewerkt, najaar 2016 klaar)
5. Hoe is de terugkeer na verstoring? Zijn er blijvende effecten op het gedrag?
6. Wat is de precieze carrying capacity van de populatie, is deze bereikt en wat zijn beperkende factoren voor populatiegroei?
7. Wat bepaalt habitatgeschiktheid voor bruinvissen en hoe verhoudt zich dit tot overlevingskansen buiten het geschiktste habitat? Zit hier nog seizoensvariatie in?
8. Wat zijn de directe effecten van onderwatergeluid op energetica en zijn deze effecten herstelbaar?
9. Hoe verhouden individuele energetische kosten zich tot populatie consequenties?
10. Individual Based Model voor zeehonden (wordt al aan gewerkt)

11. Wat zijn de effecten van verstoring van andere geluidsbronnen en andere effecten (contaminanten, bijvangst uit de visserij, eventuele mens-veroorzaakte verschuivingen in voedselaanbod, etc.)?

Het geheel van bovenstaande kennisleemtes hangt als het ware onder het grote geheel van cumulatieve effecten. We moeten die relatie niet uit beeld verliezen. We moeten de mate van verstoring door Woz duiden in relatie tot verstoringen van andere geluidsbronnen (seismiek etc.) en andere effecten (contaminanten, bijvangst uit de visserij, eventuele mens-veroorzaakte verschuivingen in voedselaanbod, etc.).

Uitgangspunten bij de onderzoeksvragen

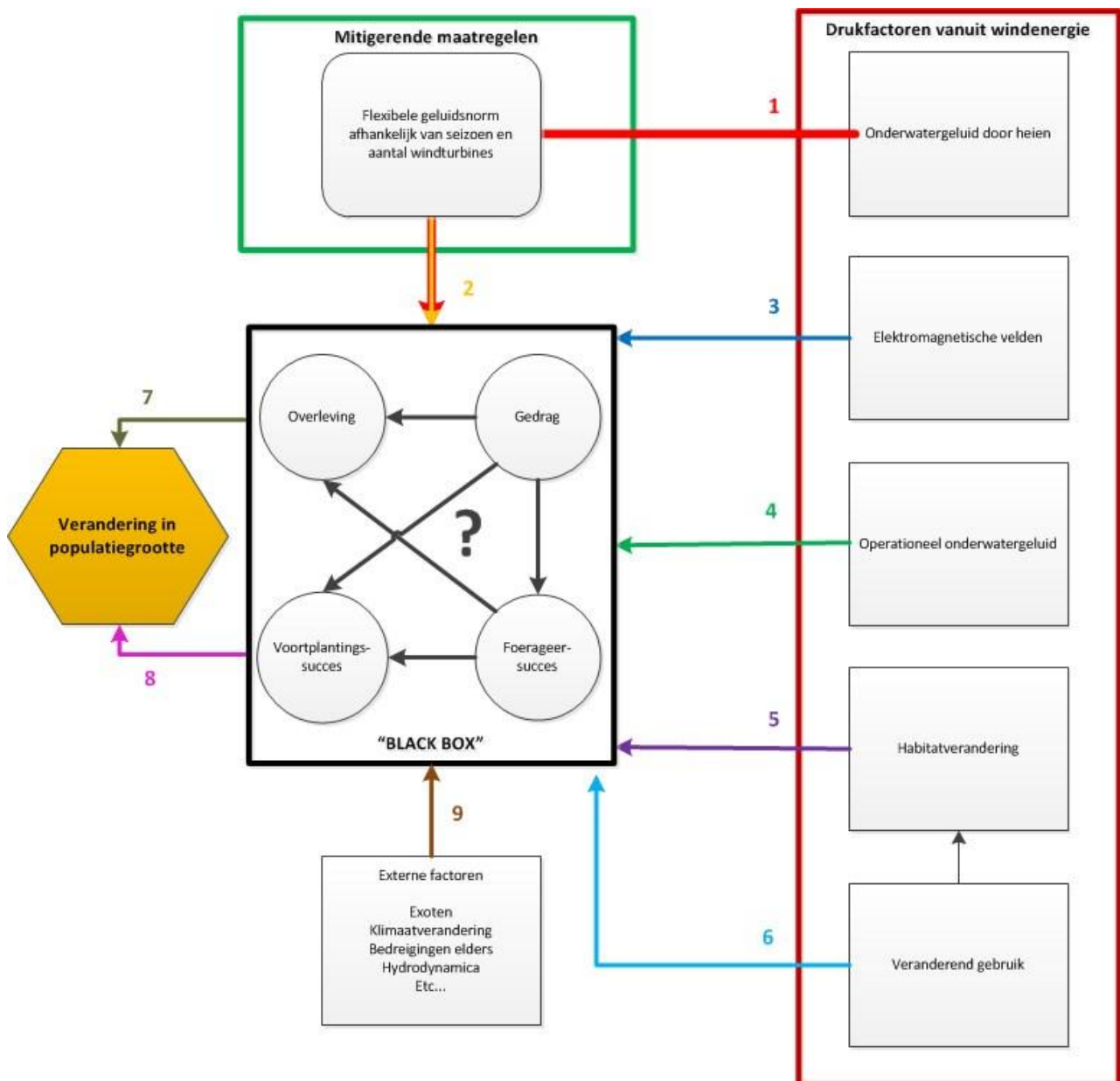
- In de toekomst kunnen technieken voor wind op zee (trillen, afzinken, drijvers) potentieel heel andere effecten hebben dan heien. Voor nu gaan we er vanuit dat tot 2023 heien de meest gebruikte techniek zal blijven. Echter een doorkijk naar na 2023 is ook belangrijk.
- Na 2023 zullen er waarschijnlijk nog meer windparken worden gecreëerd, vooral verder op zee. Wellicht ontstaat er dan op een gegeven moment een barrièrewerking door de aanwezigheid van de molens, vooral misschien op grotere zeezoogdiersoorten. Als dit het geval is, zal dit tijdig onderkend moeten worden, zodat er bij de nadere uitwerking na 2023 rekening mee kan worden gehouden.
- We moeten ons ervan bewust blijven dat wat de resultaten ook mogen zijn, we hier flexibel mee om moeten kunnen gaan. Wozep heeft enerzijds als doel kostenreductie, maar anderzijds willen we ook de negatieve consequenties van een geheel door windparken gedomineerde zuidelijke Noordzee voor de ecologie van zeezoogdieren in beeld hebben, zodat verdere uitrol van wind op zee kan plaatsvinden op een manier die zo min mogelijk schadelijk is voor zeezoogdieren en andere organismen. In ieder geval moet in beeld komen wat de consequenties zijn van opschaling, zodat er een discussie gevoerd kan worden over deze consequenties en bewust gekozen kan worden om de instandhoudingsdoelstellingen voor de zeezoogdieren wel of niet te behalen.

Vissen

Belangrijkste oorzaak-effectrelaties

Als eerste is gediscussieerd over het ecosysteemoverzicht zoals dat is aangeleverd. De groep heeft een aantal wijzigingen aangebracht in het originele ecosysteemoverzicht. De toevoegingen bestonden uit:

- Externe drukfactoren. (Weliswaar buiten de scope van dit traject, maar wel degelijk van belang om de drukfactoren vanuit Wind op Zee tegen te beschouwen).
- Veranderend gebruik (bijv. uitsluiting bodemberoerende visserij). Niet hetzelfde als habitatverandering. Habitatverandering kan wel een gevolg zijn van veranderend gebruik.
- Exoten. (Habitatverandering kan dmv "stepping stones" introductie van exoten tot gevolg hebben. Exoten kunnen op hun beurt weer effecten hebben op de inheemse fauna).
- De cirkels 'Overleving, gedrag, foerageersucces en voortplantingssucces' zijn zo moeilijk om individueel inzicht in te krijgen dmv onderzoek binnen redelijke financiële grenzen, dat ze als geheel zijn benoemd als Black Box.



Vervolgens zijn op basis van dit nieuwe schema, oorzaak-effect relaties geprioriteerd.

Als belangrijkste oorzaak-effect relaties voor vissen zijn beoordeeld:

- Elektromagnetische velden (rond hoogspanningskabels)
- Introductie hard substraat (bv. paaigronden, refugium, schuilmogelijkheden)
- Veranderd gebruik (uitsluiting visserij)
- Black Box. Alle relaties 'binnen' vis, die leiden tot een vertaling van drukfactoren, via gedrag, foerageersucces, overleving en voortplantingssucces, tot een verandering in de populatiegrootte.

Elektromagnetische velden zijn aangemerkt omdat zij mogelijk specifiek effect hebben op haaien en roggen, die van bijzondere betekenis zijn in de natuurbescherming. Bovendien is op termijn, wanneer een significant effect gevonden wordt, mitigatie waarschijnlijk mogelijk.

De introductie van hard substraat is als prioritair aangemerkt vanwege de aanwezige kansen voor natuurontwikkeling. Er zijn duidelijke aanwijzingen dat sleutelsoorten als kabeljauw aangetrokken worden tot het hard substraat op en rond windmolens op zee. Ook vormt het hard substraat een mogelijkheid voor haaien en roggen om eieren op af te zetten.

Ook de keuze voor de effecten van uitsluiting van visserij is terug te voeren op de mogelijke dubbelfunctie van een windmolenpark als marien reservaat.

Het laatste item zoals boven omschreven is door de groep aangeduid als 'de black box'. Over de vraag hoe de verschillende drukfactoren, via effecten op fysiologie, gedrag en mogelijk het voedsel van individuele vissen, een effect op populatieniveau kunnen hebben. Het wordt waarschijnlijk geacht dat niet-lineaire verbanden binnen deze 'black box' mogelijk een dempend, maar ook een versterkend effect kunnen hebben. Hierdoor kan ook de relatie tussen druk en populatie-effect sterk niet-lineair zijn. Dit betekent dat een kleine verandering in een drukfactor plotseling tot een zeer grote verandering in de populatie kan leiden. Het is van groot belang dit soort niet-lineaire effecten in beeld te hebben bij het bepalen van veilige ranges voor drukfactoren.

Belangrijkste aannames

Om redenen van tijd is besloten de prioritering van aannames schriftelijk te doen. Daardoor is er een duidelijk resultaat terug te melden, waarbij wel moet worden aangemerkt dat dit resultaat een collectie is van individuele inzichten, en niet noodzakelijk een gedragen standpunt van de groep reflecteert. Over het algemeen is er echter wel een duidelijke clustering in de aangemerkte onderwerpen, wat consistent is met een gedeeld beeld onder de deelnemers. Het beeld dat ontstaat sluit ook goed aan bij de als belangrijkste aangemerkte oorzaak-effect relaties. Vanwege het ontbreken van een groepsdiscussie over de uitkomst van deze prioritering is het moeilijk argumenten te geven voor elk van deze aannames, maar het ligt voor de hand dat deze argumenten zijn terug te voeren op de argumenten voor prioritering van de oorzaak-effect relaties.

Voor vis zijn als belangrijkste aannames aangemerkt:

- Het aanleggen van een windmolenpark leidt tot verhoogde lokale visbiomassa
- Haaien en roggen ondervinden habitatverlies en worden verstoord in foerageer- en migratiegedrag door elektromagnetische velden
- Er zijn voor vissen geen populatie-effecten van elektromagnetische velden op populatieniveau.
- Verstoring van vissen door onderwatergeluid gebeurt pas bij hogere geluidsintensiteiten dan verstoring van bruinvissen.

De eerste drie geprioriteerde aannames sluiten goed aan bij de prioritaire oorzaak-effect relaties. De ook als prioriteit aangemerkte 'black box', een complex van oorzaak-effect relaties, ontbreekt in de aannames, maar dit is waarschijnlijk terug te voeren op het ontbreken van aannames over dit onderwerp in de vooraf opgestelde lijst van aannames. Mondelinge terugmelding van verschillende deelnemers bevestigt dit beeld. Zo'n aanname zou kunnen zijn:

- De grootte van populatie-effecten op vissen veranderen proportioneel met een verandering in de intensiteit van de verstoring.

Voor het terugkomen van de aanname over effecten van onderwatergeluid, terwijl deze oorzaak-effectrelatie niet is aangemerkt als belangrijk, is het moeilijk een reden aan te geven. Hier wreekt

zich het ontbreken van een groepsdiscussie.

Belangrijkste kennisvragen

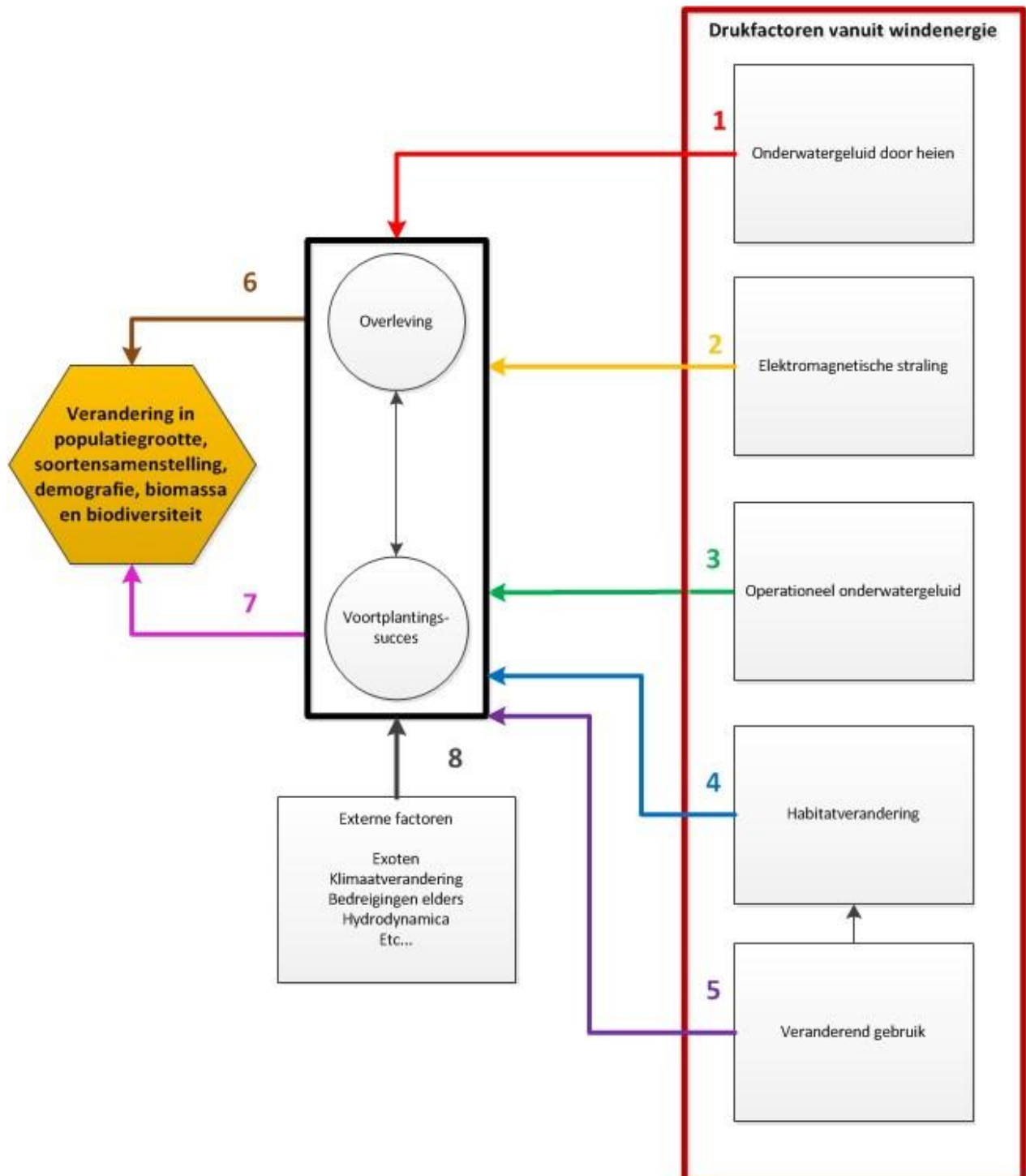
1. Hoe beïnvloedt een windmolenpark, inclusief het ontbreken van bodemberoerende visserij daarbinnen, de lokale visstand?
2. Welke vissoorten worden verstoord door elektromagnetische velden, en op welke manier (habitatverlies, barrièrewerking, etc.)?
3. Wat zijn de populatie-effecten van elektromagnetische velden op deze soorten?
4. Bij welke intensiteit worden vissen verstoord door onderwatergeluid?
5. Wat is het risico dat er, als gevolg van niet-lineaire interacties, kritische grenzen in drukfactoren zijn, waarboven de populatie-effecten op vis plotseling zeer groot worden?

Benthos

Belangrijkste oorzaak-effectrelaties

Als eerste is gediscussieerd over het ecosysteemoverzicht zoals dat is aangeleverd. De groep heeft een aantal wijzigingen aangebracht in het originele ecosysteemoverzicht. De toevoegingen bestonden uit:

- Externe drukfactoren. (Weliswaar buiten de scope van dit traject, maar wel degelijk van belang om de drukfactoren vanuit Wind op Zee tegen te beschouwen).
- Veranderend gebruik (bijv. uitsluiten van bodemberoerende visserij). Niet hetzelfde als habitatverandering. Habitatverandering kan wel een gevolg zijn van veranderend gebruik.
- Exoten. (Habitatverandering kan dmv stepping stones introductie van exoten tot gevolg hebben. Exoten kunnen op hun beurt weer effecten hebben op de inheemse fauna).
- Het eindpunt van het schema 'Verandering in populatiegrootte' is uitgebreid met '..., soortensamenstelling, demografie, biomassa, biodiversiteit (zowel in ruimte als tijd)



Vervolgens zijn op basis van dit nieuwe schema, oorzaak-effect relaties geprioriteerd.

Als belangrijkste oorzaak-effect relaties voor benthos zijn beoordeeld:

- Veranderend gebruik (uitsluiting bodemberoerende visserij)
- Habitatverandering door introductie hard substraat, waarbinnen 2 aspecten:
 - Nieuw habitat als stepping-stone voor invasieve exoten
 - Nieuw habitat als kans voor natuurontwikkeling

De argumenten voor de keuze van deze oorzaak-effect relaties grijpen allen terug op de mogelijkheid in een windmolenpark bijzondere natuurwaarden te laten ontstaan. Als deze mogelijkheid voldoende in kaart is, ontstaat een kans om windmolenparken (tenminste voor benthos) te positioneren als voorbeeld van meervoudig ruimtegebruik (energie-opwekking en natuur). Daarnaast wordt het risico van invasieve soorten als prioriteit aangemerkt vanwege de relevantie voor de Kaderrichtlijn Mariene Strategie.

Belangrijkste aannames

Om redenen van tijd is besloten de prioritering van aannames schriftelijk te doen. Daardoor is er een duidelijk resultaat terug te melden, waarbij wel moet worden aangemerkt dat dit resultaat een collectie is van individuele inzichten, en niet noodzakelijk een gedragen standpunt van de groep reflecteert. Over het algemeen is er echter wel een duidelijke clustering in de aangemerkte onderwerpen, wat consistent is met een gedeeld beeld onder de deelnemers. Het beeld dat ontstaat sluit ook goed aan bij de als belangrijkste aangemerkte oorzaak-effect relaties. Vanwege het ontbreken van een groepsdiscussie over de uitkomst van deze prioritering is het moeilijk argumenten te geven voor elk van deze aannames, maar het ligt voor de hand dat deze argumenten zijn terug te voeren op de argumenten voor prioritering van de oorzaak-effect relaties.

Voor benthos zijn als belangrijkste aannames aangemerkt:

- De effecten van habitatverandering op benthos-soorten van zacht substraat zijn te verwaarlozen door de lokale aard van de activiteit (specifiek irt uitsluiting bodemvisserij)
- Windenergie op zee beïnvloedt voortplanting en/of overleving van benthos niet zodanig dat dit effect heeft op populatieniveau (irt uitsluiting bodemvisserij)
- De effecten van habitatverandering op benthos-soorten van hard substraat zijn enkel positief door de introductie van nieuw substraat waar deze soorten zich op kunnen vestigen
- Door introductie van hard substraat krijgen invasieve exoten de mogelijkheid zich te vestigen waar dat voorheen niet mogelijk was. Hierdoor kunnen lokale populaties van inheemse soorten verdrongen worden

Belangrijkste kennisvragen

1. Wat zijn de effecten van uitsluiting van bodemberoerende visserij op de ontwikkeling van het zacht-substraat benthos op de lange termijn (>5 jaar)?
2. Welke eisen stellen deze soorten aan het substraat, en hoe kunnen positieve effecten door natuurinclusief bouwen worden gestimuleerd?
3. Wat is het risico dat invasieve exoten zich kunnen vestigen op de fundaties van windmolens op zee, en wat is het risico dat deze soorten problemen opleveren voor inheemse soorten?

Vervolg

De kennisleemtes en vragen die in deze vraagarticulatie benoemd zijn, zullen nader worden uitgewerkt in een volgende workshop. Dit zal naar verwachting in de maand september van 2016 gebeuren in samenwerking met nationale experts. Voorafgaand aan de workshop zullen de experts nog de mogelijkheid hebben om opmerkingen en eventueel aanvullingen te doen op de in deze workshop geformuleerde prioritaire kennisleemtes en kennisvragen. Met behulp van de experts uit het bedrijfsleven, kennisinstituten en de overheid zullen uit de geprioriteerde kennisvragen de onderzoeksvraag, hypothese en onderzoeksplan gedestilleerd moeten worden. De resultaten zullen worden gebruikt om uiterlijk in november 2016 een globaal meerjarig onderzoeksplan en een specifiek jaarplan voor 2017 voor Wozep tot stand te brengen. Het meerjarig onderzoeksplan zal elk jaar aan de hand van de resultaten en voortschrijdend inzicht worden geëvalueerd en waar nodig bijgesteld.

Bijlagen

- 1: Lijst van deelnemers
- 2: Achtergrond doelen Wozep

Bijlage 1: Lijst deelnemers

Naam	Organisatie
<i>Vogels</i>	
Maarten Platteeuw	Rijkswaterstaat WVL
Joop Bakker	Rijkswaterstaat WVL
Mennobart van Eerden	Rijkswaterstaat WVL
Ronald Rense	Rijkswaterstaat WVL
Lucie Terwel	Royal Haskoning DHV
<i>Vleermuizen</i>	
Marijke Warnas	Rijkswaterstaat WVL
Ingeborg v splunder	Rijkswaterstaat WVL
Peter-Jan Keizer	Rijkswaterstaat WVL
Cees Mostert	Provincie Zuid-Holland
<i>Zeezoogdieren en onderwatergeluid</i>	
Inger van den Bosch	Rijkswaterstaat WVL
Martine Graafland	Rijkswaterstaat Zee en Delta
Rene dekeling	IenM/Defensie
Jeroen Vis	EZ Natuur en Biodiversiteit
Niels Kinneging	Rijkswaterstaat WVL
Teus van Hattum	EZ Natuur en Biodiversiteit
<i>Benthos en Vissen</i>	
Paul Westerbeek	Rijkswaterstaat Zee en Delta
Marco van Wieringen	Rijkswaterstaat West-Nederland Noord
Saa Henry Kabuta	Rijkswaterstaat WVL
Tobias van Kooten	Imares
Sarah Marx	Rijkswaterstaat WVL
Anne-Marie Svoboda	EZ Natuur en Biodiversiteit
Kees Borst	Rijkswaterstaat WVL
Frank van der Ende	Rijkswaterstaat WVL

Gespreksleider

Inhoudelijk begeleider vanuit het Wozep-kernteam

Bijlage 2: Achtergrond doelen Wozep

Doelen van Wozep

1. Het reduceren van de onzekerheid rond kennisleemtes geconstateerd in het KEC en MERs en PBs voor windenergie op zee om in de toekomst beter geïnformeerde besluiten te kunnen nemen.
2. Het reduceren van de onzekerheid rond de effectiviteit en noodzakelijkheid van voorgeschreven mitigerende maatregelen in de kavelbesluiten.
3. Het reduceren van de onzekerheid rond eventuele schaalvergroting van windenergie op zee na de uitvoering van het Energieakkoord.

Achtergrond doel 1

In het KEC en de MERs en PBs die zijn opgesteld voor windenergie op zee zijn kennisleemtes vastgesteld. Om toch besluiten te kunnen nemen worden aannames gedaan op basis van het voorzorgsbeginsel. Omdat het voorzorgsbeginsel wordt toegepast zouden effecten niet groter moeten kunnen uitvallen dan geschat, maar vanwege de onzekerheid kan dit nooit met zekerheid gesteld worden. Daarom geldt de verplichting om onderzoek te doen naar de geconstateerde kennisleemtes. Op deze manier kan de onzekerheid rond de kennisleemtes verkleind worden en kan de opgedane kennis worden toegepast bij het nemen van toekomstige besluiten.

Achtergrond doel 2

Op basis van de geschatte effecten in het KEC, de MERs en PBs die zijn opgesteld voor windenergie op zee zijn mitigerende maatregelen voorgeschreven in de kavelbesluiten. Aan het uitvoeren van deze mitigerende maatregelen zijn kosten verbonden, waardoor ook de kosten voor het realiseren van een windpark toenemen. Daarom wordt in het Wozep onderzoek gedaan naar de effectiviteit en de noodzakelijkheid van de voorgeschreven mitigerende maatregelen. Indien uit onderzoek blijkt dat minder, gereduceerde of andere mitigerende maatregelen ook een acceptabel effect voor beschermde populaties tot gevolg hebben, maar tegen lagere kosten dan zal dit een positief effect hebben op de verdere ontwikkeling van windenergie.

Achtergrond doel 3

De effecten van windenergie op zee zijn nu in kaart gebracht voor de geplande windparken uit het Energieakkoord. Het is aannemelijk dat na de uitvoering van het Energieakkoord verdere uitrol van windenergie op zee gewenst is om de energieopwekking in Nederland nog verder te verduurzamen. Om de effecten van een verdere schaalvergroting goed in beeld te kunnen brengen is het wenselijk om nu vooruitlopend te onderzoeken wat deze effecten zouden kunnen zijn.