

VisRisc - risicoschatting medegebruik visserij in windparken

Christine Röckmann¹, Amrit Cado van der Lelij²,
Luca van Duren², Josien Steenbergen¹

¹ IMARES; ² Deltares

Rapport C138/15 A

IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Directoraat Generaal Ruimte en Water
Tav. Lisette Groot Kormelink
Cc. Rob Gerits
Postbus 20901 | 2500 EX | Den Haag

Publicatiedatum:

11 november 2015

IMARES is:

- Missie Wageningen UR: *To explore the potential of marine nature to improve the quality of life.*
- IMARES is hét Nederlandse instituut voor toegepast marien ecologisch onderzoek met als doel kennis vergaren van en advies geven over duurzaam beheer en gebruik van zee- en kustgebieden.
- IMARES is onafhankelijk en wetenschappelijk toonaangevend.

Aanbevolen format ten behoeve van citaties: Röckmann et al. 2015. VisRisc - risicoschatting medegebruik visserij in windparken. IMARES report C138/15

P.O. Box 68 1970 AB IJmuiden Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 26 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 77 4400 AB Yerseke Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 59 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 57 1780 AB Den Helder Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)223 63 06 87 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 167 1790 AD Den Burg Texel Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 62 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl
---	--	---	--

© 2015 IMARES Wageningen UR

IMARES, onderdeel van Stichting DLO.
KvK nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16.
Code BIC/SWIFT address: RABONL2U
IBAN code: NL 73 RABO 0373599285

De Directie van IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van IMARES; opdrachtgever vrijwaart IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

Inhoudsopgave

Samenvatting	5
1 Inleiding.....	7
2 Kennisvragen.....	8
2.1 Mogelijke risico's voor kabels, turbines en fundament	8
2.2 Mogelijke risico's voor duikers	8
2.3 Mogelijke risico's voor het aantrekken van grote hoeveelheden vogels	8
2.4 Mogelijke risico's voor het aantrekken van zeezoogdieren	9
3 Aanpak	10
3.1 Consultatie van experts.....	10
4 Passieve visserijtechnieken	11
4.1 Staande netten	11
4.2 Korven en potten.....	12
4.3 Viskooien	13
5 Informatie Windparken (WP)	14
5.1 Windturbines	14
5.2 Elektrische bekabeling.....	15
5.3 Onderhoud	16
5.3.1 Onderhoud op locatie boven water	16
5.3.2 Onderhoud op locatie onder water door duikers	16
5.4 Stroming, golfslag en bodembeweging.....	17
5.4.1 Stroming en golfslag op de Noordzee.....	17
5.4.2 Sedimentbeweging	18
6 Risico's	20
6.1 Mogelijke risico's voor schade aan kabels, turbines en fundament.....	20
6.1.1 Beschadiging van kabels in de bodem.....	20
6.1.2 Averij aan windmolen door aanvaring	21
6.2 Mogelijke risico's voor duikers	21
6.2.1 Risico tijdens visserijactiviteiten.....	21
6.2.2 Risico door losse netten / tuigen	22
6.2.3 Duiken in windparken.....	22
6.3 Mogelijke risico's voor het aantrekken van grote hoeveelheden vogels	23
6.3.1 Visserijpraktijk (staand want) & bijvangsten	23
6.3.2 Vogels in windparken	23
6.3.3 Relatie vogels en staand want visserij in windparken	24
6.3.4 Bijvangst van vogels in passief vistuig, m.n. staand want	24
6.4 Mogelijke risico's voor zeezoogdieren	26
6.4.1 Veranderingen in het WP ecosysteem algemeen	26
6.4.2 Verspreiding van zeehonden op de Noordzee, voorkomen in windparken	26
6.4.3 Verspreiding van bruinvissen op de Noordzee, voorkomen in windparken	26
6.4.4 Risico's visserij.....	27

7	Mitigerende maatregelen/Oplossingsrichtingen.....	29
7.1	Veilige afstanden voor bekabeling, turbines en fundering.....	29
7.1.1	Vaste ankerpunten voor tuigen en schepen	29
7.1.2	Alternatieve ankers.....	29
7.1.3	Selectie visserijlocatie in samenwerking met WP eigenaar	29
7.1.4	Extra Motor boot, en AIS	30
7.1.5	Aanpassingen aan schepen (back-up motor) ter vermijding van averij	30
7.2	Duikers	30
7.2.1	Centraal meldpunt timing	30
7.2.2	Visserijverbod	30
7.2.3	Detectie systeem voor duikers en vistuig	31
7.3	Vogels31	
7.4	Zeezoogdieren	31
	Pingers 31	
8	Discussie, conclusies en aanbevelingen voor vervolg.....	33
8.1	Kabels, turbines, fundering	33
8.2	Duikers	33
8.3	Aantrekken van Vogels.....	34
8.4	Zeezoogdieren	34
8.5	Tot slot	35
	Referenties	37
	Verantwoording.....	40
	Bijlage A. Windparken op het Nederlands Continentaal Plat.....	41
	Bijlage B. Overzichtstabellen Nederlandse Windparken	42
	Bijlage C. Passieve visserijtechnieken – Overzichtstabellen	43
	Bijlage D. Bekabeling en turbines OWEZ	46

Samenvatting

Dit rapport omvat een eerste verkenning op basis van expert judgement naar mogelijke risico's van het gebruik van passieve visserij in windparken en van mogelijk te nemen mitigerende maatregelen om de verkende risico's te voorkomen. De verkenning is gedaan in opdracht van de Ministeries I&M en EZ en behandelt de mogelijke risico's voor:

1. kabels, turbines en fundament
2. duikers
3. aantrekking van grote hoeveelheden vogels binnen windparken, m.n. mantelmeeuwen en zilvermeeuwen.
4. aantrekking van zeezoogdieren

Kabels/turbines/fundament

In de praktijk wordt in de passieve visserij enkel gebruik gemaakt van kleine schepen. Deze verkenning richt zich dan ook op vissersschepen met een maximale lengte van 24 meter. De risico's voor schade aan monopiles of aan het fundament van windturbines bv. bij aanvaring door dergelijke schepen zijn zeer gering. Infield kabels binnen windparken worden aangelegd op dieptes die in principe veilig zijn voor ankers van dit soort schepen en van de passieve vistuigen. Indien kabels in het park toch aan het oppervlak komen te liggen, kunnen de ankers wel schade aanrichten. Overal in het park kunnen kabels door sedimentbewegingen bloot komen te liggen, maar dit risico is het grootst langs de steenbestorting. Het ligt voor de hand om te werken met vaste ankerpunten of de visserij te beperken tot locaties waar geen infield kabels liggen. De vissersschepen ankeren normaal gesproken niet tijdens werkzaamheden, maar er kunnen altijd noodsituaties optreden waardoor het toch noodzakelijk is een anker uit te gooien. Om dit risico te verminderen kan gedacht worden aan de inzet van extra motoren en waarschuwingsmechanismen.

Duikers

Staan want visserij levert serieuze risico's op voor duikers, zowel tijdens visserij activiteiten (m.n. op momenten dat vistuigen worden uitgezet of ingehaald) als door verloren vistuigen. Dit risico is groter naarmate het tuig langer is. Aangezien het hier risico's voor leven en gezondheid van mensen betreft moet hier zeer goed naar gekeken worden. Duikers werken slechts op een beperkt aantal dagen binnen de parken. Overwogen kan worden de parken volledig te sluiten voor visserij op duikdagen of om een veilige afstand tussen locaties voor visserij en duiken in te stellen. Wat deze veilige afstand is moet in samenspraak met de onderhoudsmensen worden bepaald. In elk geval dient er een zeer goed communicatiesysteem te komen om duik- en visserijactiviteiten op elkaar af te stemmen en dienen verloren tuigen gemeld te worden. Voor korren (en evt. kooien) zijn de risico's veel geringer.

Vogels

Met name meeuwen zouden kunnen worden aangetrokken door visserij in windparken. Aalscholvers zoeken windparken ook nu al op, vooral als rustplaats tijdens langere vliegroutes en ze worden ook steeds vaker achter vissersschepen gespot. Het aantrekken van vogels door visserij heeft niet zo zeer te maken met het aantal tuigen dat gebruikt wordt maar met de manier waarop wordt gevisst. Meeuwen worden met name aangetrokken door het stripafval en discards die overboord gaan. Indien vanaf het begin af met de vissers wordt afgesproken dat ze geen discards of visafval overboord gooien binnen en in de nabije omgeving van een windpark (WP) verwachten we dat het aantal vogels (m.n. meeuwen) dat wordt aangetrokken door de visserij, laag is. Wel is het belangrijk dat elke visser zich aan deze maatregel houdt. Als er maar één boot is waarvandaan wel binnen of rondom een WP bijvangst of stripafval overboord gaat, dan is de kans groot dat meeuwen in het vervolg wel op vissersschepen afkomen, zij onthouden dat.

Bijvangst van duikende vogels in staand want tuigen komt voor. Duikende vogels lijken windparken juist te mijden, waardoor het risico op bijvangst in staand want in windparken naar verwachting gering is. Bijvangst van vogels in korven wordt niet verwacht.

Zeezoogdieren

Wat betreft het voorkomen van zeezoogdieren binnen windparken is de stand van kennis op dit moment nog veel te laag om harde conclusies te trekken. Er zijn tot nu toe alleen monitoring gegevens van windparken beschikbaar van 1-2 jaren na aanbouw. Er kan wel worden geconstateerd dat bijvangst van zowel bruinvissen als zeehonden in staand want netten voorkomt, en de kans op bijvangst van deze zeezoogdieren (indien aanwezig) in een bepaald gebied stijgt met de visserijinspanning, dus met het aantal vistuigen/netten. Daarbij is ook de dichtheid van de dieren in de windparken relevant, enkel daarover is momenteel weinig over bekend. Om de bijvangst van zeezoogdieren in staand want te voorkomen kan worden gewerkt met zogenaamde pingers in de netten. Het nadeel van pingers is wel dat ze duur zijn, en daarbij is het moeilijk om ze op de juiste manier te gebruiken tijdens het vissen. Indien er te weinig pingers worden gebruikt of als er een apparaatje niet werkt, dan kan de bruinvis bijvangst zelfs omhoog gaan.

Zogenaamde “stony reef structures”, zoals die voorkomen in een WP, zouden bruinvissen kunnen aantrekken. Het is echter nog onbekend hoe het ecosysteem binnen een WP op lange termijn veranderd. De pionier-flora en fauna, die snel en meteen binnen jaar 1 en 2 op het artificieel harde substraat van een WP groeit, zou heel anders kunnen zijn dan de flora en fauna, die pas na enkele jaren een stabiel ecosysteem binnen een WP vormen.

Algemene aanbevelingen

In deze rapportage zijn de risico's meestal in algemene zin behandeld. Voor risico's per park zijn specifieke model- en/of monitoringgegevens nodig. Om bijvoorbeeld een betere inschatting te kunnen maken van de risico's van bijvangsten per WP, zou het voorkomen van zeezoogdieren en vogels in elke relevant WP en toekomstige WP locatie moeten worden onderzocht.

In een kwalitatieve, verkennende studie zoals deze is het nog niet mogelijk om een bandbreedte m.b.t. de invloed van de grootte van de visserijinspanning (b.v. hoeveelheid netten/schepen) aan te geven. Verwacht wordt dat incidentele bijvangsten van vogels en zeezoogdieren stijgen, hoe meer vistuigen, m.n. staand want netten, worden ingezet. Daarnaast hangt het aantal bijvangsten ook af van de lokale dichtheid van de soorten. Juist over het voorkomen van zeezoogdieren in de windparken is erg weinig bekend. Het verdient dan ook de aanbeveling om in de toekomst in te zetten op een monitoring van deze dieren in combinatie met monitoring van de lange termijn ontwikkeling van flora en fauna binnen een WP. Het is belangrijk om de ecologie te monitoren zodra er een nieuw stabiel ecologisch systeem binnen een WP gevestigd is. Dit soort lange termijn onderzoek zou het beste kunnen starten bij het oudste van de al bestaande Nederlandse windparken: OWEZ.

1 Inleiding

De Ministeries I&M en EZ hebben IMARES en Deltares gevraagd om op expert judgement basis een verkenning uit te voeren naar mogelijke risico's van het gebruik van passieve vistuigen in Nederlandse windparken. Het gaat met name om drie passieve vistuigen: staand want, korven, kooien (zie hoofdstuk 4). Omdat de risico's per locatie kunnen verschillen, is verder afgesproken om indien mogelijk in deze eerste verkenning op vijf bestaande/ in aanbouw zijnde Nederlandse windparken te focussen, namelijk de twee al bestaande windparken Egmond aan Zee (OWEZ) en Princes Amalia WP (Q10), en drie parken die op dit moment in aanbouw zijn: de twee Gemini windparken en WP Luchterduinen (Q7) (zie donkerblauwe gebieden op kaart Bijlage A; Tabel 1 en hoofdstuk 5). Bovendien is er informatie gebruikt over het in ontwikkeling zijnde WP Borssele, vooral wat betreft stroming, golfslag en bodembeweging (zie 5.1.3).

De vraag wordt gesteld in het kader van het Nationaal Waterplan 2016-2021 (NWP2). Voor het NWP2 worden de mogelijkheden verkend om offshore WP open te stellen voor doorvaart en medegebruik, waaronder visserij. Momenteel is dat niet toegestaan. Er wordt vanuit gegaan dat bodemberoerende/alle niet-passieve visserij met sleepnetten verboden zal blijven, vanwege de grote risico's voor beschadiging van kabels en andere infrastructuur. Er wordt wel gekeken of bepaalde passieve vistechnieken toegestaan kunnen worden. Voorwaarde voor het gebruik van passief vistuig binnen windparken is dat vaststaat dat er geen schade aan infield kabels en turbines (incl. fundament en beschermingsstenen hiervan) kan worden toegebracht en geen risico's bestaan voor duikers die onderhoud moeten plegen aan het windpark (WP) door bijvoorbeeld verloren vistuig of viswerkzaamheden tijdens duiken. Een andere voorwaarde is dat er geen risico's ontstaan voor het marine ecosysteem, zoals bijvoorbeeld een verhoogd risico op bijvangst van zeevogels en zeezoogdieren.

Dit Nederlandstalig rapport omvat een verkenning en beschrijving van mogelijke risico's van het gebruik van passieve visserij in windmolenparken, en waar mogelijk een beschrijving van mogelijk te nemen mitigerende maatregelen om de verkende risico's te voorkomen. Het rapport zal een basis vormen voor de verdere discussies over het openstellen van windparken voor doorvaart en medegebruik, waaronder visserij.

Dit rapport is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2 beschrijft de kennisvragen van de ministeries EZ en I&M.
- Hoofdstuk 3 schetst de methode, hoe IMARES en Deltares met deze vragen aan de slag zijn gegaan.
- Hoofdstukken 4 en 5 vatten relevante achtergrondinformatie samen over de drie passieve visserij technieken (H4) en de vijf Nederlandse windparken (H5).
- In Hoofdstuk 6 worden de verkende risico's, en in hoofdstuk 7 de mitigerende maatregelen voor de vier van de opdrachtgever gevraagde aspecten (1. kabels, 2. duikers, 3. vogels, 4. zeezoogdieren) beschreven.
- Hoofdstuk 8 discussieert de resultaten, ook met oog op de invloed van bandbreedte van de passieve visserijactiviteit op de risico's, en eindigt met aanbevelingen voor de toekomst.

2 Kennisvragen

Doel van deze opdracht is om een eerste stap te zetten ter verkenning van de mogelijke risico's van passieve visserij binnen windparken en indien relevant, eerste ideeën voor mitigerende maatregelen/oplossingsrichtingen.

De Ministeries I&M en EZ stelden vijf concrete onderzoeksvragen en vier specifieke aandachtspunten. IMARES en Deltares hebben, in overleg met de opdrachtgevers, deze vragen en punten samengevat en geclusterd in een nieuwe structuur van vier hoofdvragen, die betrekking hebben op de “operation and maintenance” van windparken en op het uitoefenen van passieve visserij binnen windparken:

1. mogelijke risico's voor kabels, turbines en fundament
2. mogelijke risico's voor duikers
3. mogelijke risico's voor het aantrekken van grote hoeveelheden vogels binnen windparken, m.n. mantelmeeuwen en zilvermeeuwen
4. mogelijke risico's voor het aantrekken van zeezoogdieren

Hieronder volgt een gedetailleerdere beschrijving van de kennisvragen, zoals met de opdrachtgever besproken.

2.1 Mogelijke risico's voor kabels, turbines en fundament

a) Kan genoemd vistuig (inclusief verankering) schade aanrichten aan infield kabels in windparken, turbines en/of fundament (uitgaand van bloot gespoelde en mogelijk onder water hangende kabels van 33 kV).

- Tijdens aanbrengen en verwijderen van het tuig gedurende normale viswerkzaamheden
- Als gevolg van zware weersomstandigheden op drift raken/verlies van het tuig

b) Wat kan er worden gedaan om schade kans te verkleinen (aanpassing verankering, suggesties van experts en van deelnemers aan vissen voor de wind)

2.2 Mogelijke risico's voor duikers

a) Kunnen genoemde vistuigen een risico vormen voor duikers

- Bij normale vissers/-visserij werkzaamheden
- Bij driften en verloren gaan van vistuig

b) Wat kan er worden gedaan om dergelijk risico te verkleinen en zo nodig weg te nemen.

In deze studie wordt geen nieuw modellerwerk voorzien, maar wordt gebruik gemaakt van beschikbare modelresultaten. Bij Deltares is reeds veel informatie beschikbaar over hydrodynamische condities in de Noordzee. De modelsystemen van Deltares zijn reeds ingezet voor verschillende studies rond windparken. Op basis van overleg met de opdrachtgever, vertegenwoordigers van de visserijsector (specifiek vertegenwoordigers van het project “Vissen voor de Wind”, VvdW), vertegenwoordigers van de windenergiesector en overleg met de vertegenwoordigers van beroepsduikers die in windparken inspecties en onderhoudswerk onderwater uitvoeren, wordt een inschatting gemaakt van de risico's voor de veiligheid van mensen, het ecosysteem, en infrastructuur.

2.3 Mogelijke risico's voor het aantrekken van grote hoeveelheden vogels binnen windparken, m.n. mantelmeeuwen en zilvermeeuwen

Kan uitoefenen van visserij met genoemd tuig, onder nieuwe regelgeving t.a.v. discard ban, leiden tot aantrekking van grote hoeveelheden vogels binnen windpark (m.n. mantelmeeuwen en zilvermeeuwen zijn zorgpunt)?

IMARES heeft deze vraag ontleed in de volgende kennisvragen:

- Welke soorten bijvangst zijn er te verwachten zijn in de passieve visserij (uitgesplitst per type?), en zijn er verschillen per seizoen?
- Welke activiteiten kunnen, naast bijvangsten, mogelijk vogels aantrekken tijdens het vissen
- Welke vogels verwachten we (in bepaalde windmolenparken) en in welke seizoenen – wat is bekend over deze vogels en risico's windparken?
- Is er overlap tussen deze bijvangstsoorten en voedsel van zeevogels en m.n. meeuwen?
- Eerste inschatting: Kan de hoeveelheid bijvangst die overboord gaat een extra hoeveelheid meeuwen naar windparken aantrekken?
- Staand want specifiek: Wat is er bekend over bijvangsten van vogels in staand want netten en worden vogels aangetrokken door de vissen die zich in netten bevinden?
- Wat zijn (mogelijke) mitigerende maatregelen om bijvangsten van vogels in de staand want visserij te voorkomen?

Deze vraag (en de deelvragen) zijn beantwoord op basis van deskstudie, bestaande monitoringsgegevens (indien beschikbaar) en expert judgement. Voor de relatie met vogels zijn de vogelexpert Mardik Leopold en bijvangstexpert Bram Couperus geconsulteerd.

2.4 Mogelijke risico's voor het aantrekken van zeezoogdieren

Deze vraag is beantwoord op basis van deskstudies en bestaande monitoringsgegevens. Wat betreft de bijvangst van zeezoogdieren in staan want is IMARES betrokken bij/doen wij onderzoek naar:

- Migratiepatronen zeehonden
- Voorkomen van bruinvissen in windmolenparken
- Monitoring bijvangsten zeezoogdieren staand want m.b.v. CCTV
- Voorkomen van bijvangsten van m.b.v. pingers

Welke mitigerende maatregelen kunnen worden getroffen om te voorkomen dat vogels mogelijk worden aangetrokken door visserij-activiteiten?

Voor de risico's voor bruinvissen en zeehonden zijn respectievelijk bruinvisexpert Meike Scheidat zeehondenexpert Sophie Brasseur geconsulteerd.

3 Aanpak

Met de opdrachtgever is afgesproken, dat de kennisvragen als deskstudie en gebaseerd op interviews met de relevante experts worden beantwoord. IMARES en Deltares hebben de vragen gezamenlijk opgepakt als consortium, waarbij Deltares verantwoordelijk was voor het beantwoorden van vragen 1&2, IMARES verantwoordelijk is voor vragen 3&4 en de integratie van alle vier vragen in één rapportage.

IMARES en Deltares hebben relevante experts geïdentificeerd bij IMARES, Deltares en collega's uit het bedrijfsleven, m.n. windparkbestuurders en vissers van het project "Vissen voor de Wind" (VvdW), en vragenlijsten opgesteld. Op basis van de antwoorden van de experts is een kwalitatieve inschatting gemaakt van de risico's, alsmede (indien mogelijk en van toepassing) een voorstel opgesteld voor mitigatie van de risico's voor elk van de vier aspecten.

3.1 Consultatie van experts

Voor dit rapport zijn de volgende interne en externe personen geconsulteerd voor expert-informatie:

- Bram Couperus, IMARES
- Sophie Brasseur, IMARES
- Meike Scheidat, IMARES
- Mardik Leopold, IMARES
- Steve Geelhoed, IMARES
- Dirk Luger, Deltares
- Jan Joost Schouten, Deltares
- Tim Raaijmakers, Deltares
- Ben de Sonnevile, Deltares
- Bas Borsje, Deltares en TU Twente
- Arjan Korving, Vissen voor de Wind (VvdW) project *
- Rems Cramer, Vissen voor de Wind project*
- Eliane Blomen, Offshore Windpark Egmond aan Zee (OWEZ)
- Guido Hommel, Netherlands Wind Energy Association (NWEA)

* VvdW project: http://www.blueportal.nl/projectenparade/192/vissen_voor_de_wind

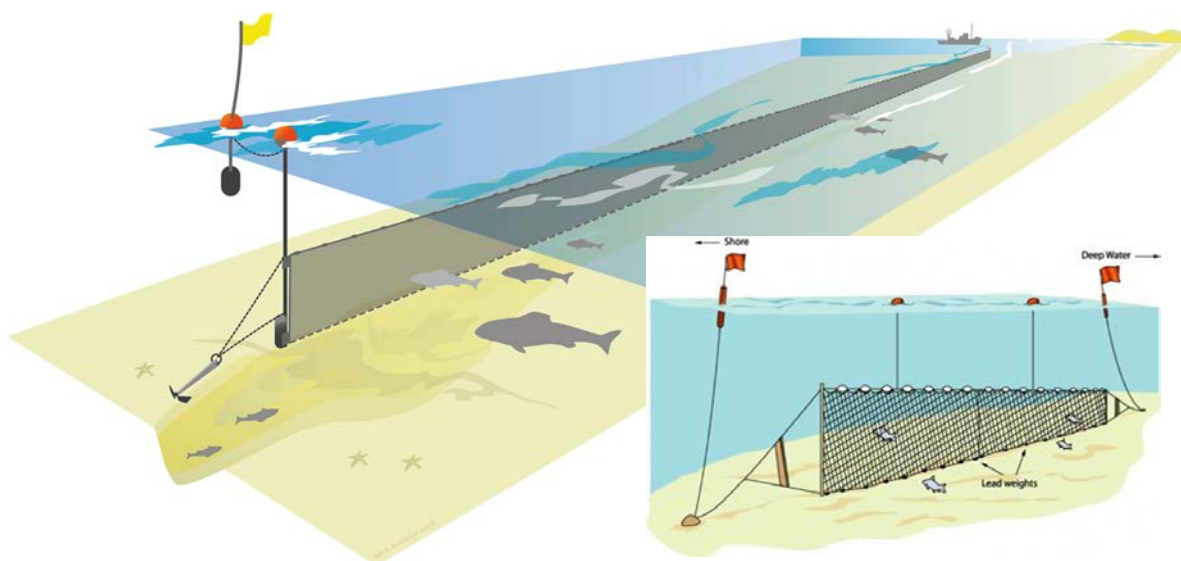
4 Passieve visserijtechnieken

Hieronder volgt een beschrijving van de drie geselecteerde visserijtechnieken, zoals die van de opdrachtgever in een bijlage aan de opdracht is aangeleverd. Ter illustratie hebben wij nog figuren toegevoegd.

Verder hebben wij in overzichtstabellen vragen en antwoorden over belangrijke visserijdetails opgesteld, zoals de verschillende technieken van de passieve visserijen, de schepen en vistuigen per doelsoort. De vragen zijn met hulp van Arjan Korving (VvdW) beantwoord. De tabellen zijn te vinden in bijlage C.

4.1 Staande netten

Een staand want net (voorbeeld Figuur 1) is een vistuig bestaande uit een bovenpees met drijfvermogen en een verzwaarde onderpees met daartussen één (kieuwnet) of meerwandig (schakelnet) netwerk. Het staand want wordt aan beide zijden op de zeebodem verankerd. Een staand want staat loodrecht op de bodem en wordt niet door stroming of enigerlei trekkraft voortbewogen. Afhankelijk van de stroom staat een staand net verticaal overeind of ligt het plat op de bodem. Vissen worden gevangen doordat zij in het net verstrikt raken.



Figuur 1: Voorbeeld van een staand want net. Boven laat vooral de lange dimensie van dit soort netten zien. Beneden rechts in detail te zien: bovenpees met boeien, onderpees met lood gewichten, verankeringen rechts en links voorzien met boei ter markering.

De lengte van het vistuig wordt gemeten langs de gestrekte bovenpees. Een neteenheid heeft een lengte van ongeveer 50 meter. Netten worden gekoppeld tot netlijnen in lengte variërend van 200 meter (wrakkenvisserij op kabeljauw) tot 10 kilometer (en in uitzondering zelfs langer dan 10 km) bij de visserij op vlakke grond op tong. De dagvisserij die voor de Hollandse kust opereren, houden het bij 200-300 netten (x50m). Echter moet de grootte en het ontwerp van een WP (stroming en lengte park) moeten deze netlengtes wel toelaten om dit neer te kunnen zetten. Ieder park is verschillend dus zal er er goed gekeken moeten worden wat er mogelijk is in een park. Voor de tongvisserij is er wel netlengte nodig.

De einden van een netlijn worden gefixeerd met een anker voorzien van een boei. Ankers van deze netten hebben een gewicht van 8-10 kg. Zie voor meer details Bijlage C.

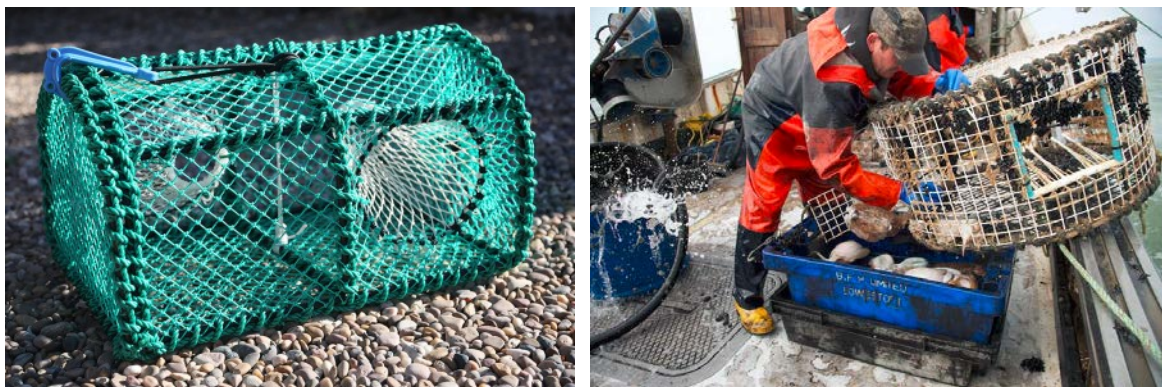
Netten worden uitgezet in de richting van de stroom. Men laat een want ongeveer 12 uur staan. Een locatie specifieke opstelling van passende staand want opstellingen kan worden gemaakt met input van experts van windparken, vissers en IMARES. Omdat de visserijpraktijk (uitzetten, halen, verwerken van de vangst) grote invloed heeft op het risico voor vogels, is de beschrijving van de staand want visserij praktijk opgenomen onder 6.3.1. Doelsoorten voor de visserij langs de Nederlandse kust zijn tong, kabeljauw, tarbot, griet, zeebaars en makreel.

Volgens visser Arjan Korving (interview) zijn de meest relevante soorten voor VvdW: tong, kabeljauw, zeebaars en makreel.

4.2 Korven en potten

Visserij met korven, of potten is een andere vorm van passieve visserij (van Marlen et al. 2011). Een korf is een vistuig bestaande uit een frame, omkleed met geknoopt netwerk of ander materiaal, al dan niet voorzien van aas en één of meerdere openingen voorzien van een inkeping. Korven kunnen aan elkaar gekoppeld worden tot korflijnen en met verzwaarde lijnen tot een stelsel van meerdere korven. Voor kreeft zouden gekoppelde neteenheden van 50-100 korven worden gebruikt, voor bruine krab 150-300 (zie Bijlage C). De onderlinge afstand tussen twee korven bedraagt gemiddeld de helft van (of 1 à 1.5 keer) de waterdiepte. Korven zijn voorzien van ankers (gewicht: 18 kg). Aan de ankers zitten de boeienlijn en de boeien. De visserij met korven is een lokvisserij, d.w.z. een visserij waarbij vis de korf, of pot in gelokt worden door middel van aas of in het geval van sepiavisserij de doelsoort zelf. De operationele cyclus bestaat uit het aanbrengen van het aas, het uitzetten van de pot, een periode waarin de pot autonoom vist, zonder tussenkomst van de visser (soak time) en tenslotte het ophalen en ledigen van de potten (Verhaeghe et al. 2011). Met korven wordt gevist op o.a. Sepia (zeekat), Noordzeekrab en Kreeft. Doelsoorten voor de Nederlandse kust zijn Noordzeekrab en kreeft.

Daar dit type visserij uitermate geschikt is voor het vangen van krab en kreeft en er verwacht wordt dat deze dieren aangetrokken worden door de harde substraten van windmolenparken, lijken er bijkomende opportuniteiten te ontstaan voor de pottenvisserij in windmolenparken, en daarenboven zijn de risico's bij het toepassen van deze visserij erg beperkt (Verhaeghe et al. 2011). Omdat de korven van aas voorzien worden, werkt deze visserij dus met geur. De korven kunnen daarom op willekeurige plaatsen binnen een WP worden uitgezet en het is dus niet noodzakelijk deze in de nabijheid van de steenbestorting (waar veel biomassa wordt verwacht) neer te leggen.



Figuur 2: Links: Voorbeeld van een medley-korf (<http://www.medleypots.co.uk/products/>). Rechts: Voorbeeld van visserij op sepie.

Krabbenkorven visserij (van Marlen et al. 2011) wordt hoofdzakelijk gedaan in Engeland, Ierland en Frankrijk. In Nederland zijn twee vissers (uit Wieringen en Urk) die de visserij op Noordzeekrab hebben uitgeoefend, of nog uitoefenen. Voor het vissen, voornamelijk op de bruine Noordzee krab, wordt gebruik gemaakt van diverse soorten "korven" en "welks". De korven zijn beschikbaar in diverse grootte, ronde en rechthoekige vorm, waarbij de bodem bestaat uit geplastificeerde spijlen, die aan de korf gemonteerd worden met touw en omwikkeld met rubberen banden stroken. Veel zijn nagebouwd van de z.g. 'medley' korven met één of twee brede plastic ringen van verschillende afmetingen met een boven ingang, een aas/vang ruimte en een opslag ruimte. Volgens de vissers worden 150-300 korven gekoppeld.

De visserij op Sepia met korven (van Marlen et al. 2011) wordt momenteel met name toegepast door Franse en Engelse vissers rond het Kanaal, maar ook vanuit de Belgische kust vist men met korven. In Nederland wordt deze visserij voor zover bekend nog niet toegepast. De korf om Sepia mee te vangen bestaat uit een skelet van cilindervormig materiaal, bekleed met netwerk of gaas (zie figuur 2). Twee openingen zorgen ervoor dat de zeekat naar binnen kan zwemmen, de fuik in de opening zorgt ervoor dat zij er niet meer uitkunnen. De potten hebben een doorsnee van ongeveer 80 cm en zijn 45 cm hoog. Ook zijn er vierkante varianten, veelal zelfgemaakt. De openingsfuiken worden van netwerk of gaas gemaakt. Er wordt gevist met 500 tot 1000 potten, waarbij 250 tot 300 potten om de twee dagen worden opgehaald. Eén hoofdlijn wordt gebruikt om sets neer te zetten van 25 a 30 stuks per set. Het seizoen om op Sepia te vissen duurt 4 tot 6 weken, in het voorjaar. Er wordt hoofdzakelijk gevist binnen 2 mijl uit de kust, daar de zeekat dicht onder de kust migreert om de eitjes af te zetten.

4.3 Viskooien

Nota bene: Tot nu toe worden viskooien nog niet in Nederland als vistuig ingezet. Dus hier is nu nog geen verdere informatie over beschikbaar, ook niet in Bijlage C.

Om viskooien toe te laten en te beschrijven zal er eerst onafhankelijk onderzoek naar de vangbaarheid en de veiligheid moeten worden gedaan en zullen eerst praktijkproeven moeten worden gehouden.

Voor viskooien in de visserijzone bestaan er geen technische voorschriften.

Hieronder een korte algemene beschrijving van het vistuig (incl. aard en omvang):

De beoogde afmetingen zijn ongeveer 1,50 x 1,50 x 1,50 meter. Soms worden viskooien individueel uitgezet. Ook worden viskooien aan elkaar gekoppeld tot kooilijnen met verzwaarde lijnen tot een stelsel van meerdere kooien. De onderlinge afstand tussen de individuele viskooien bedraagt meer dan 1 x de waterdiepte.



Figuur 3: Voorbeeld van een viskooi. Bron: yhfishnet.en.alibaba.com.

5 Informatie Windparken (WP)

Tabel 1 vat enkele relevante, openbaar verkrijgbare gegevens samen over de vijf bestaande en in aanbouw zijnde windparken. Meer informatie, over de kabels in de parken is te vinden in Bijlage B. Technische eigenschappen van de parken zijn leidend in de risicoanalyse. Verder is informatie gebruikt over stromingen, golven en bodembeweging in de Noordzee uit een rapportage van het toekomstige WP Borssele (Riezebos, et al. 2015; Hasselaar et al. 2015).

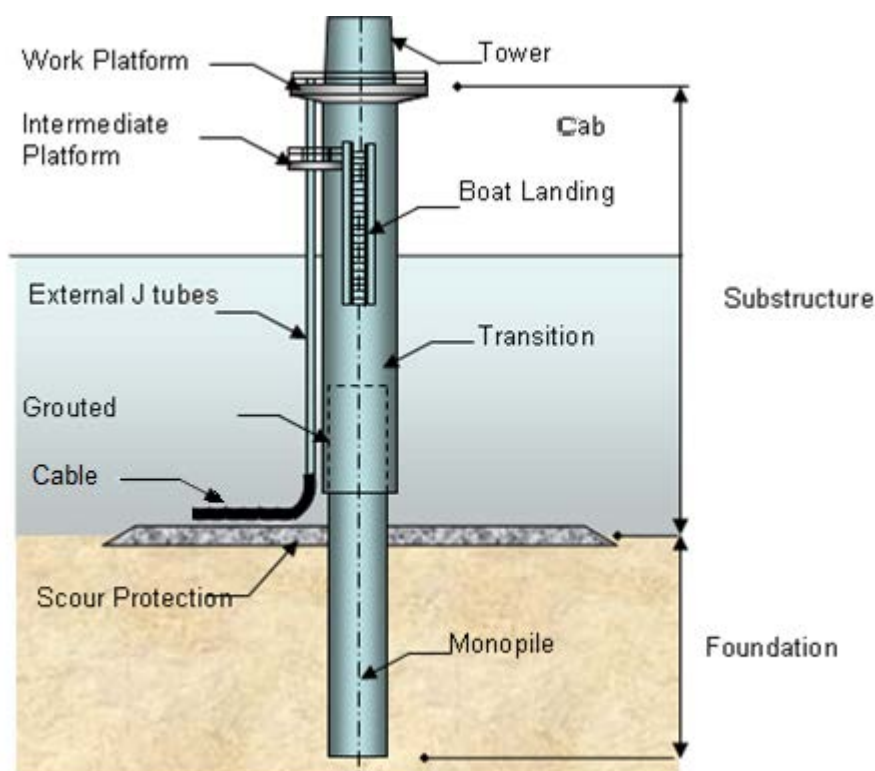
Tabel 1. Beschrijving van de twee bestaande (groen) en drie in aanbouw zijnde (bruin) Nederlandse windparken (volgorde van noord naar zuid op het Nederlands Continentaal Plat). NB: Gemini bestaat uit 2 windparken.

Windpark	Oppervlak	Diepte op Kaart	Afstand v.d. Kust	Capaciteit (Cap.)	Turbine Cap.	Totaale Hoogte	Hub Hoogte	Rotor Diameter	Fundering
Gemini	68 km ²	32-34	85km	600 MW	4 MW	154 m	89 m	130 m	Monopile
Egmont aan Zee	24km ²	15-18	10km	108 MW	3 MW	115 m	70 m	90 m	Monopile
Amalia (Q7)	17km ²	19-24	25km	120 MW	2 MW	99 m	59 m	80 m	Monopile
Luchterduinen (Q10)	16km ²	18-22	23km	129 MW	3 MW	137 m	81 m	112 m	Monopile

De enige schepen die momenteel Nederlandse windparken mogen binnen varen zijn onderhoudsschepen en schepen met een speciale toestemming van de overheid (bv. een onderzoeksschip). Bovendien is er een zone van 500 meter aan de rand van elke WP, die gesloten gebied is voor al de andere scheepvaart.

5.1 Windturbines

Er zijn verschillende manieren hoe een windturbine bevestigd kan worden in zee, waarbij de keuze economisch van aard is en voornamelijk wordt bepaald door de waterdiepte. In het Nederlandse gebied van de Noordzee zijn alle windturbines verankerd in de zeebodem door middel van monopaal-fundering, in het Engels en in deze rapportage monopile genoemd (Figuur 4). De palen worden in de zeebodem geheid. Bovenop de paal is een transitiestuk geplaatst. Deze verbindt de windturbine en de monopile. Ter voorkoming van erosie van de zeebodem rondom de monopaal wordt er in de meeste gevallen stortsteen geplaatst, dit is ook bekend als “scour protection”. Stortsteen voorkomt dat het zand wegspoelt, wat van belang is voor de stevigheid van de gehele structuur van de bodem en de verankering. Deze beschermingslaag reikt minimaal 18 meter.



Figuur 4 Schematische representatie van een monopile windmolen. Monopile wordt in grond geheid, daarop wordt een transitie stuk bevestigd. Transitie stuk verbindt turbine met monopile, de grootte van het transitiestuk verschilt per turbine en per park. Aan bodem is scour protection te zien. Hier is te zien dat bekabeling bovenlangs scour protection verloopt. Bron: <http://www.epd.gov.hk/epd/english/top.html>

5.2 Elektrische bekabeling

Voor het transport van elektriciteit binnen het park en naar het land worden zeekabels gebruikt. De kabels kunnen variëren in termen van materiaal en grootte. Over het algemeen bestaan ze uit 1 of meerdere aparte koperen geleiders, een glasvezelkabel, met daar omheen een stevige staaldraad-bescherming en isolatie (Figuur 5). Onderling zijn de windmolens verbonden met soortgelijke elektriciteitskabels, beter bekend als “in-field” of “array” kabels. Array kabels zijn een slag kleiner dan de kabels die verbonden zijn met het vasteland. Kabels die naar het vasteland gaan, hebben een oppervlakte van geleiders tussen de 500-800mm², waarbij array kabels een minimale oppervlakte van geleiders hebben rond de 50mm² (maar ook groter, zie Bijlage B voor gegevens per park). De array kabels worden tussen elk windmolen geplaatst. Ze worden op een minimale diepte van 1m ingegraven. Er zijn verschillende manieren waarop array kabels en de turbines met elkaar zijn verbonden. Een array kabel kan grond binnen treden door over of onder scour protection te gaan (Figuur 5). Als kabels over scour protection lopen, komt een fractie van de kabel bloot te liggen, maar is dan wel extra bepantserd om beweging te minimaliseren en ter bescherming van eventuele schade.

In verband met efficiëntie van transport van elektriciteit is het nodig om voor WP die ver van de kust liggen, opgewekte energie te transformeren naar een hogere voltage. Dit gebeurt op een hoogspanningsstation, dat alle elektriciteit van de windturbines verzamelt en transformeert het naar 150.000 volt.

Het is van groot belang dat infield bekabeling niet beschadigd raakt. Kosten van schade aan infield bekabeling kunnen oplopen in de miljoenen. Reparatie van de bekabeling is zeer duur, en lastig om uit te voeren. Bovendien resulteert elke dag dat een windmolen geen energie levert in winstderving.



Figuur 5. Foto van een opgesneden offshore zeekabel met de drie geleiders (links). Schematische weergave van bekabeling. Hier is te zien dat bekabeling onder stortstenen maar boven de filterlaag door het zand binnen treedt (rechts). Bron:

http://www.noordzeewind.nl/wp-content/uploads/2012/02/OWEZ_R_141_20080215-General-Report.pdf

5.3 Onderhoud

5.3.1 Onderhoud op locatie boven water

De windturbines, fundaties en de zeekabels hebben regelmatig onderhoud nodig. Eén keer paar jaar worden onderhoudsactiviteiten uitgevoerd. Dit gebeurt met drie tot vier mensen en per windturbine zijn er twee dagen nodig. Een onderhoudsteam wordt vervoerd per schip en meerdere onderhoudsteams zijn tegelijk actief in één park. Daarnaast wordt er rekening gehouden dat er per windturbine gemiddeld drie à vier keer per jaar een storing optreedt die verholpen moet worden. Gedurende een storing worden teams van twee mensen gestuurd om het probleem te verhelpen. Dit houdt in er bijna het hele jaar door onderhoudswerkzaamheden plaats kunnen vinden.

5.3.2 Onderhoud op locatie onder water door duikers

Gezien de omstandigheden in een WP op zee is het uitvoeren van onderwaterwerkzaamheden op zichzelf, een risicovolle bezigheid. Hierbij wordt er gestreefd naar het minimaliseren van het inzetten van duikers. Er is dus geen vaste hoeveelheid dagen voor de inzet van duikers gedefinieerd, dit verschilt per jaar en per park. In het OWEZ windpark zijn duikers zijn minimaal 30 dagen actief (gesprek met Eliane Blomen, OWEZ). Het vastleggen van schema's voor tijden en plaatsen van de inzet van duikers is zeer lastig. Sporadisch is het noodzakelijk om duikers in het veld te sturen voor onderhoud of het verhelpen van storingen. Per keer bevinden zich 2 tot 3 duikers in het water. Ze worden naar een duiklocatie vervoerd met een Dive Support Vessel (DSV). Deze schepen worden met een 4-punts mooring verankerd (verankering op 4 punten om boot zeer stabiel in water te houden ivm veiligheid voor duikers) Bij golfhoogtes van meer dan 1-1,5 meter wordt er niet gedoken.

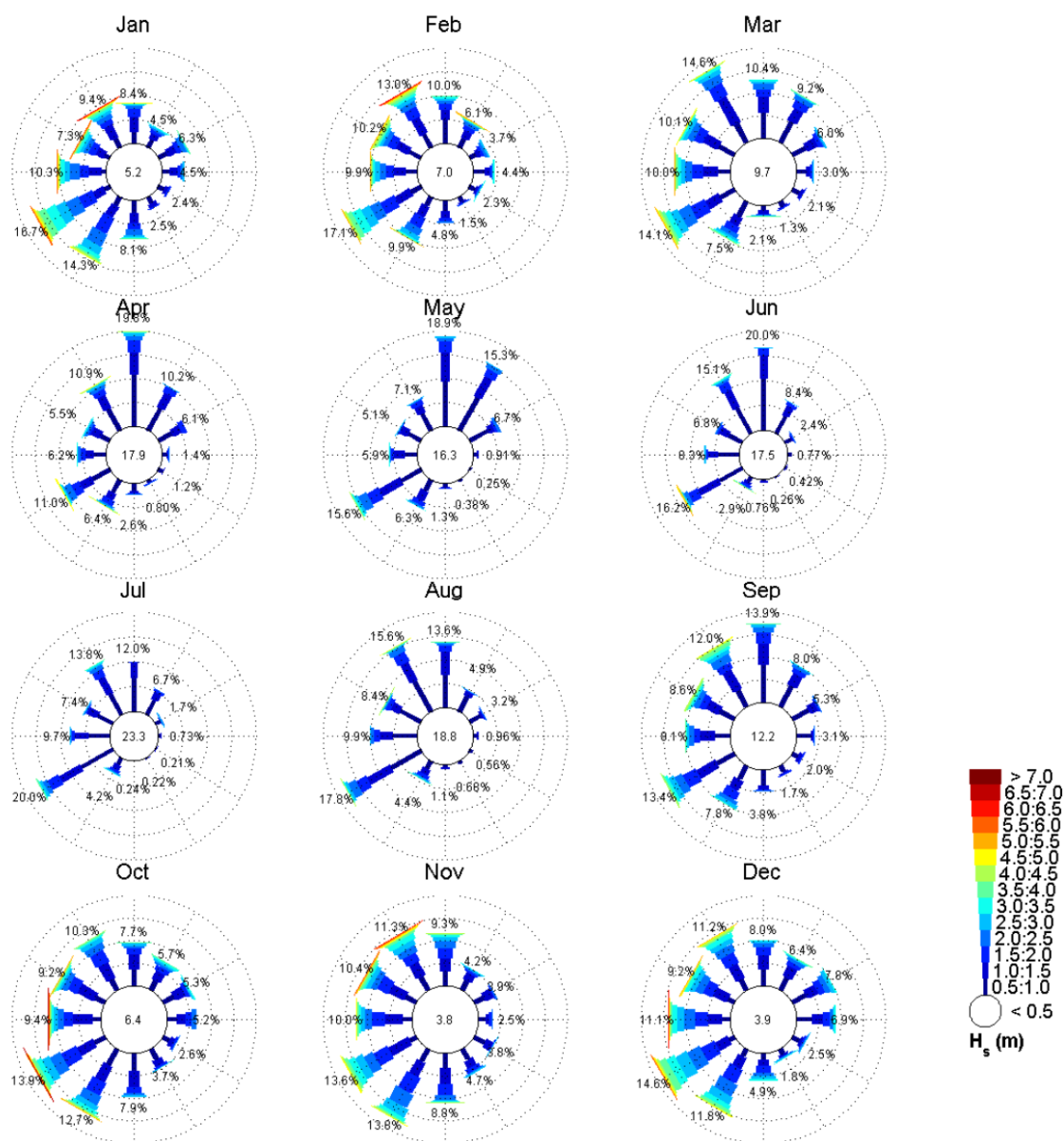
Standaard inspecties worden uitgevoerd met een "Remotely Operated Vehicle" (ROV – op afstand bestuurbare apparatuur), multi-beam en side-scan sonar. Slechts voor speciale gevallen worden duikers ingezet.

5.4 Stroming, golfslag en bodembeweging

5.4.1 Stroming en golfslag op de Noordzee

Om de relevante elementen van water stromingen en golven te omschrijven hebben we als grondslag een rapport gebruikt dat analyses heeft uitgevoerd voor het gebied Borssele. Er zijn nog geen andere studies uitgevoerd met een dergelijk hoog detailniveau voor de andere 4 windparken. Hoewel er regionale verschillen zijn tussen de gebieden in de Noordzee, is voor het kader van dit onderzoek de studie uitgevoerd in Borssele voldoende om een beeld te krijgen over hoe stromingen en golven met de bodem interacteren in windparken (Riezebos, et al. 2015).

Golven komen overheersend uit het zuid- en noordwesten. Hetzelfde geldt voor de meest extreme golven. De weersomstandigheden zijn mild tijdens de zomermaanden en het meest extreem tijdens de winter (Figuur 6). De maximale golfhoogte die eens in de 50 jaar kan voorkomen is 8.7m. Figuur 4 laat per maand zien: 1) de richting waaruit golven komen 2) hoe vaak de golven vanuit een bepaalde richting komen 3) de frequentie verdeling van golfhoogte en 4) de maximale golfhoogte.

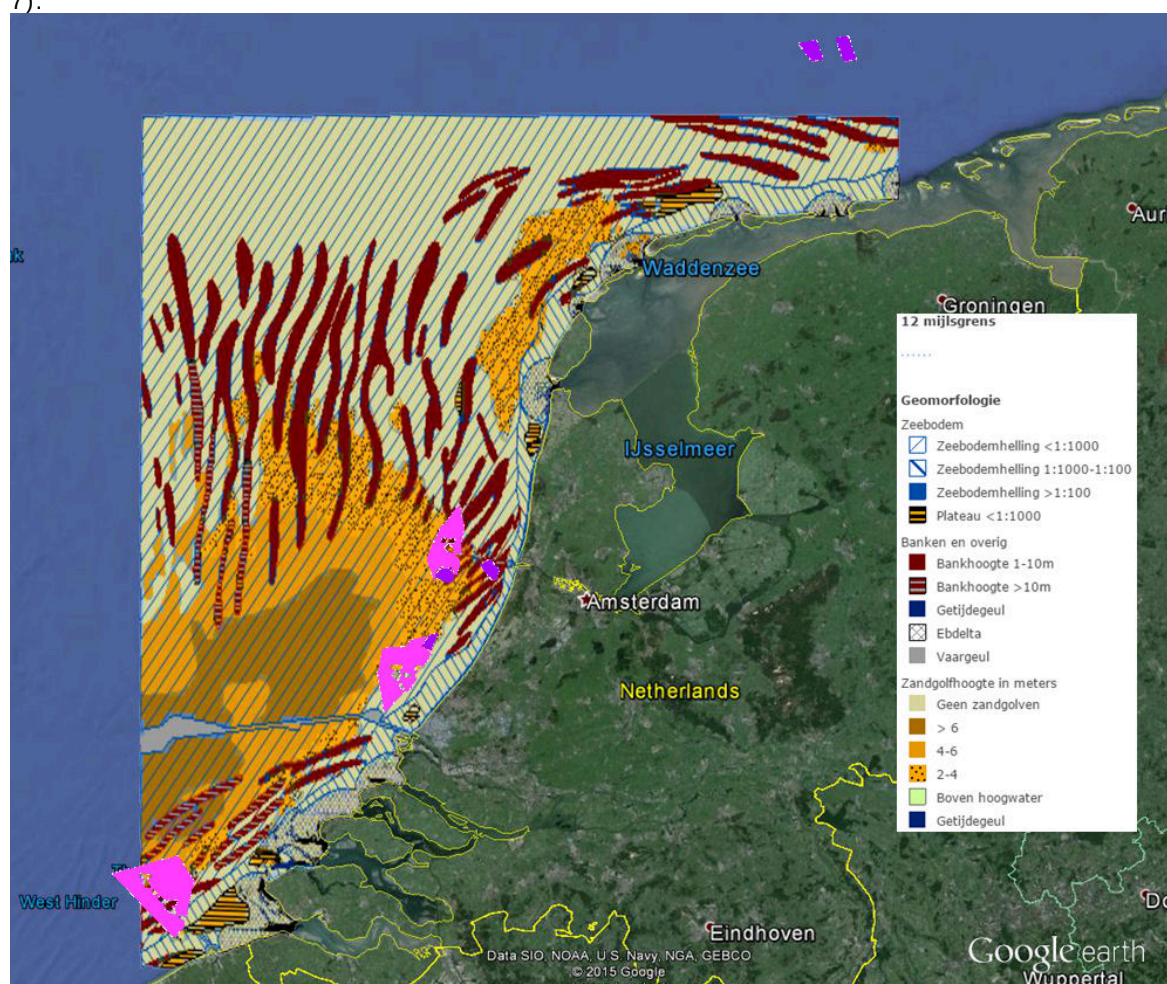


Data from 01-Jan-1992 until 31-Dec-2011 23:00:00 (mean=1.3m, max=6.8m)

Figuur 6. De maandelijkse golfrichting, -hoogte (m) en -frequentie (%) in Borssele WP. Bron: Riezebos et al. (2015).

5.4.2 Sedimentbeweging

Kennis over bodemprocessen helpt bij inschatting van risico's voor bekabeling in windparken. In de Noordzee vinden er verschillende morfologische processen plaats op de zeebodem in termen van tijd en schaal. Als gevolg hiervan ontstaan er complexe interacties tussen sedimenttransport, golven, stromingen (Hasselaar et al. 2015). Op kleine schaal worden er "ripples", of te wel zandribbels aangeduid. Voor deze studie is dit kenmerk niet relevant aangezien de beperkte grootte van een zandribbel, die oploopt tot enkele centimeters. Hierna volgen de zogeheten "megaribbels". Dit zijn zandribbels die enkele decimeters hoog zijn en op kunnen lopen tot 1m. Dit is een proces dat zich gedurende het hele jaar afspeelt. Zandgolven zijn een slag groter. Ze hebben een maximale hoogte van 25% van de waterdiepte (McCave, 1971), golflengtes van honderden meters (van Dijk & Kleinhands, 2005) en migratiesnelheden van tientallen meters per jaar (Dorst et al. 2009). Zandgolven zijn voor WP het meest van belang, aangezien die de grootste invloed kunnen hebben op de inter-array bekabeling. Zandgolven in de Noordzee kunnen variëren in hoogte, in extreme gevallen meer dan 10m, maar dat is zeer zeldzaam. Variatie in hoogte van meer dan 6 m komt regelmatig voor, zie (figuur 7). In zeer dynamische gebieden, onder invloed van sterke getij-asymmetrie, kunnen ze meer dan 6 meter hoog worden. De meeste gebieden hebben lagere golven. Alle zandgolven bewegen. Op dit moment is er nog geen modelanalyse voorhanden dat accuraat de hoogte en de migratiesnelheid en -richting voorspelt, al ontwikkelt de kennis zich snel. De geo-morfologische kaart uit de Noordzeeatlas geeft wel een redelijke indruk van de dynamiek op de Noordzeebodem, op basis van de classificatie van de zandgolven (Figuur 7).

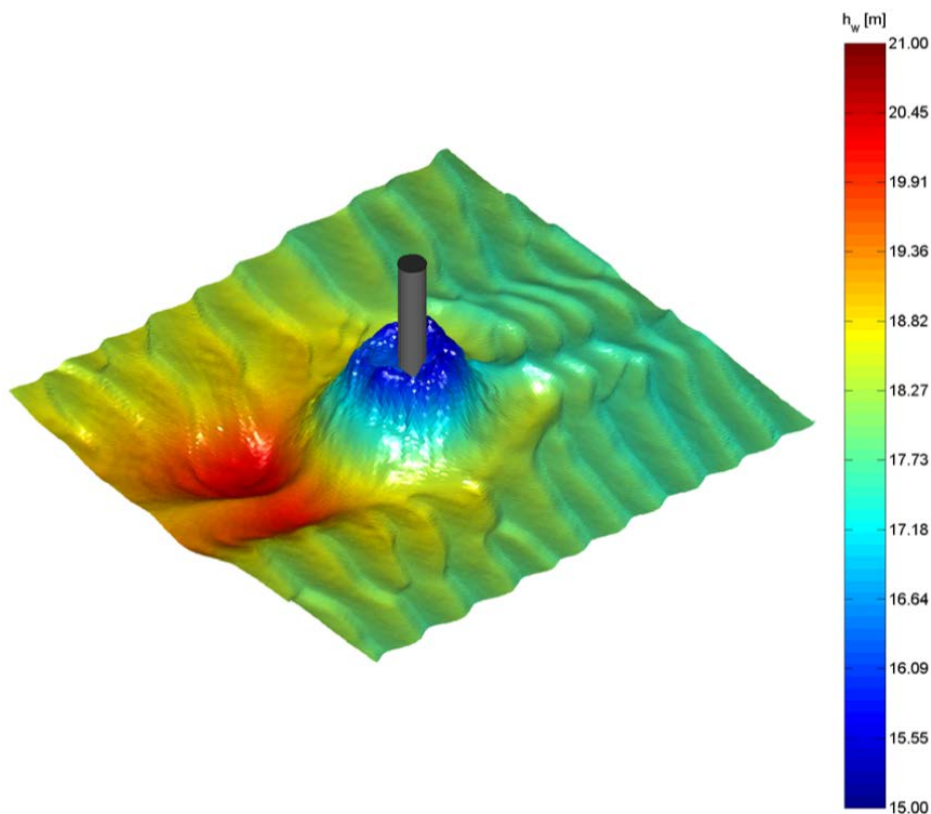


Figuur 7. Locatie van windparken (paars) en concessiegebieden (roze), geploteerd over de data m.b.t. geomorfologie van de Noordzeeatlas.

Zandgolven komen in alle windparken voor, maar verschillen tussen de parken en tevens binnen windparken. Figuur 7 en ook de analyse van Hasselaar et al. (2015) laten zien dat Borssele een zeer

dynamische omgeving is waarbinnen een aantal locaties zitten die ook als “niet aanbevolen” gelden voor ondersteuningsconstructies en elektriciteitskabels vanwege de grote dynamiek. In dit park komen regelmatig zandgolven voor van meer dan 5 meter. De Gemini-deelparken vallen buiten het databereik van de geomorfologische kaart in figuur 5. Vermoedelijk is deze omgeving iets minder dynamisch, vanwege de iets grotere diepte en beperktere stromingspatronen, al komen ook hier zandgolven voor. De parken voor de Hollandse kust (OWEZ, PAWP en Luchterduinen) zijn intermediair wat de dynamiek van de omstandigheden betreft.

Door stromingen vind er rondom de rand van het stortsteen van de windmolen “edge scour” (het uitschuren van sediment rond de randen van de stortsteen) plaats. (Petersen, 2014; Figuur 8). Dit fenomeen is een gevolg van turbulentie veroorzaakt door stromingen rond de monopile en de stortsteen. Waar de heersende stroming opgaat, kunnen er kuilen ontstaan van (orde grootte) 3 meter diep en 3 meter lang (ook wel ontgrondingskuilen genoemd). Aangezien de bekabeling over het stortsteen heen gaat en verbonden is met de windmolen, kan het gebeuren dat een kabel helemaal bloot komt te liggen. In welke richting ontgroning optreedt ten opzichte van de windmolens is moeilijk te zeggen. Gedurende het jaar, zal de stromingsrichting variëren en daarmee dus ook de locatie van erosie. Op basis van de diameter van de stortsteenbescherming (± 10 m) rond een turbine en de orde grootte van de ontgrondingskuilen kan gesteld worden dat het risico op blootspoelen van kabels door ontgroning zeer groot is op een afstand van 10-15 meter van de monopile.



Figuur 8. De 3D bathymetrie rondom een individuele monopile. De kleur van het sediment geeft de diepte weer. “Edge scour” ontstaat vooral op het punt waar de stroming de rand van de steenbestorting raakt en van richting moet veranderen.

6 Risico's

Bij het inschatten van risico's voor het vissen in windparken moet rekening gehouden worden met twee factoren. Ten eerste de potentiële schade die ontstaat aan materiaal en mensen en ten tweede de kans op het optreden van dergelijke schade. Er moet extreem voorzichtig worden omgegaan met het risico voor verlies aan mensenlevens, zelfs al is de kans op dat risico zeer klein. Voor risico's met beperkte schade, kan een grotere kans op optreden worden geaccepteerd.

Voor de ernst van de schade aan materie of mensenlevens is relatief gemakkelijk een inschatting te geven. Materiële schade is uit te drukken in financiële termen, schade aan mensenlevens of gezondheid moeten altijd als zeer zwaar wegend worden gezien. Aangezien het bij duikongevallen altijd gaat om potentieel levensbedreigende situaties, gaan wij er in deze eerste verkenning van uit dat hier geen enkel verhoogd risico (boven de huidige situatie) aanvaardbaar is. Schade aan het ecosysteem is veel moeilijker af te wegen. Hierbij spelen factoren mee zoals: betreft het consequenties voor zeldzame soorten met beleidsdoelstellingen, populaties of individuen.

In deze studie wordt geen kwantitatieve inschatting gegeven van frequenties van voorkomen, schade of risico's. Wel wordt er gesteld dat zodra er risico's voor de gezondheid of verlies aan levens van mensen aan de orde zijn, veel scherper gekeken moet worden naar toelatingseisen.

In deze eerste verkenning kunnen de risico's niet voor ieder park afzonderlijk worden behandeld, want daar zijn locatie specifieke model- en/of monitoringgegevens voor nodig. Deze zijn nu niet beschikbaar. De vissers hebben aangegeven dat de parken, die relatief dicht bij de kust staan, voor hun aantrekkelijk zijn. De Gemini parken zijn vanwege de verre afstand niet aantrekkelijk voor het uitoefenen van passieve visserij.

6.1 Mogelijke risico's voor schade aan kabels, turbines en fundament

6.1.1 Beschadiging van kabels in de bodem

De kans op blootspoelen van kabels is bijzonder groot langs de rand van de steenbestorting rond de monopile over een afstand van enkele meters. Deze kans is veel kleiner elders in het WP, maar kan in principe overal voorkomen. Met gerichte modellering kan per WP een inschatting gemaakt worden van de kans per locatie. Blootspoeling is een risico voornamelijk voor de ankers van tuigen, omdat bij de voorgestelde visserij activiteiten de schepen normaalgesproken niet ankeren (alleen in noodsituaties). Bij staand want en korven is het gebruik van ankers noodzakelijk om ervoor te zorgen dat ze niet wegspoelen.

De kans dat vissersschepen tijdens het vissen in windparken ankeren is gering, en gebeurt enkel in geval van nood, bijvoorbeeld wanneer de motor van een visserschip uitvalt en geen back-up motor aanwezig is. Uit eigen veiligheid kan een schipper overwegen om te ankeren ter voorkoming van averij met een windmolen. In geval van vissen in een windpark op grote afstand van een haven kan het wel wenselijk zijn om in de buurt van het windpark te ankeren gedurende de tijd dat het net uitstaat. Dit kan echter buiten het park gebeuren. Ankers van schepen zijn groter dan de ankers van de tuigen en wegen meer, en is het dus aannemelijk dat schade groter zal zijn dan bij ankers van vistuig.

De kans op schade aan bekabeling wat nog begraven is, is gering. Gezien de beperkte diepte waarop ankers penetreren (Luger, D. en Harkens, M. 2013) en het feit dat vissersschepen normaal gezien niet ankeren is de kans op schade aan begraven kabels klein.

De steenbestorting rondom een windmolen is zeer aantrekkelijk voor krabben en kreeften. Echter omdat de korven of potten van aas worden voorzien is het niet noodzakelijk om deze tuigen in de onmiddellijke omgeving van de steenbestorting op te stellen.

6.1.2 *Averij aan windmolen door aanvaring*

De kans op frontale aanvaring tussen een vissersschip en een windmolen (averij) is zeer klein. Uit onderzoek is gebleken dat schepen boven de 1000GT de kans hebben om een windmolen te laten bezwijken bij een frontale aanvaring (Risicoanalyse: varen en vissen in windparken, 2013 en Verhaeghe et al. 2011). Dit is een zeer extreem en zeldzaam geval. Aangezien vissersschepen die worden gebruikt voor de passieve visserij maximaal circa 5 ton wegen, lijkt het risico op significante schade aan monopiles bij averij zeer klein. Dit wordt onderschreven door een vergelijkbare studie, uitgevoerd voor Vlaamse windparken (Verhaeghe et al. 2011).

Deze eerste verkenning betreft primair de risico's op schade door visserij aan windparken. Bij aanvaringen tussen vissersschepen is het belangrijk om te bedenken dat dit zeker ook risico's voor bemanning van het schip en het vissersschip zelf zal opleveren. Deze risico's zijn hier niet specifiek beschouwd, maar gezien er hier ook gevaar voor leven en gezondheid van mensen in het geding is, zal daar zeker aandacht aan besteed moeten worden.

De kans op averij aan de turbine waarbij een vissersschip een windmolen schampt is ook klein. De schade is dan beperkt (Bulder et al. 2014). Uit onderzoek blijkt een maximale deuk van 1.15m in een monopile mogelijk is. Tijdens de analyse zijn schepen gebruikt die vergelijkbaar zijn in omvang en grootte als de vissersschepen van 24m. Hierbij zijn extreme aannames gedaan over de overdracht van bots-energie (alle energie komt in de turbine en niets in het schip) en weersomstandigheden. Een deuk van 1.15m is daarbij een gevolg van windsnelheden van 24m/s, stroming snelheden van 1.2m/s, en golfhoogte van 3.63m. Dit zijn omstandigheden waarin vissersschepen normaal gesproken niet de zee op gaan.

6.2 *Mogelijke risico's voor duikers*

Voor duikers houden netten en andere onderdelen van tuigen altijd een gevaar in van verstrikking. Dergelijke incidenten kunnen leiden tot zeer gevaarlijke situaties waarbij de kans op zwaar letsel of overlijden een reël is. Dit zijn dus zaken waar zeer voorzichtig mee omgegaan moet worden.

Twee situaties worden hier onderscheiden: de risico's op ongelukken tijdens visserijactiviteiten en de risico's die ontstaan door verloren tuigen of netten.

6.2.1 *Risico tijdens visserijactiviteiten*

De kans op ongelukken wordt sterk beïnvloed door afstand tussen de locaties voor duiken en visserijactiviteit of windmolenconstructies. Ook bij andere duikactiviteiten op zee (buiten windparken) is het gebruikelijk dat begeleidingsschepen kenbaar maken dat er duikers in het water zijn en dat andere schepen daar rekening mee houden. Er zijn anekdotische meldingen van ongelukken met lijnvisserij omdat lijnen een lengte tussen de 60 en 70 meter kunnen hebben en er dus behoorlijke afstand kan zitten tussen een vissersschip en de lijnen onderwater. In deze studie wordt lijnvisserij echter niet beoordeeld.

Voor staand want visserij geldt dat netten worden gekoppeld tot netlijnen van grote lengte, variërend van honderden meters tot kilometers (zie sectie 4.1). Ook hier kan er dus een grote afstand zitten tussen de locaties van vistuigen onderwater en bijbehorende vissersschepen. Hoe langer de tuigen, hoe groter het risico op ongevallen. De kans op ongelukken is relatief gering wanneer een tuig eenmaal geplaatst is en vast blijft zitten en duikers tevens goed op de hoogte zijn van de exacte locatie van de tuigen. Echter, tijdens plaatsen van netten en het plaatsen van ankers voor netten zijn de kansen op ongelukken significant. In principe moet gesteld worden dat het extreem risicovol en daarmee ongewenst is om duikers en visserijactiviteiten in dezelfde omgeving te hebben. Het is moeilijk om op basis van de verkregen informatie een "veilige afstand" te definiëren. In elk geval zal elke "veilige afstand" een veelvoud moeten zijn van de lengte van de netten en lijnen die gebruikt worden. Voor visserij met korven lijkt het risico op duikongevallen veel kleiner (Verhaeghe et al. 2011).

Windparken zijn uiteraard vele kilometers lang. Het is dus misschien technisch wel mogelijk om met goede communicatie te komen tot een relatief veilige manier van werken, waarbij vissers actief zijn in een windpark op grote afstand van aanwezige duikers, maar dit moet verder onderzocht worden. Daarbij zullen verschillende aspecten aan bod moeten komen, waaronder de flexibiliteit in planning van duikwerkzaamheden en de tijdspanne tussen het plannen en het daadwerkelijk uitvoeren van plotselinge werkzaamheden. Dit zal dus moeten gebeuren in nauw overleg met de mensen die dit onderhoudswerk doen en die dit plannen. Uit gesprekken met Eliane Blomen (OWEZ) is gebleken dat het animo van de windparkeneigenaren om hier aan mee te werken niet bijzonder groot is. Dit blijkt ook uit de position paper die door de industrie geschreven is over dit onderwerp (Hoefakker et al. 2015).

6.2.2 Risico door losse netten / tuigen

In zeldzame gevallen kan het zijn dat een net losraakt en niet meer binnen te halen is. Tot nu toe zijn er nog geen gegevens beschikbaar over het aantal keren dat netten verloren gaan. De frequentie van losraken zal zeker verschillen tussen het type netten, bijvoorbeeld staand want en boomkor. Losse netten kunnen ertoe leiden dan een duiker daarin vast komt te zitten in een net, en daardoor geen invloed meer heeft op zijn eigen beweging in het water. Het zelfde geldt voor lijnen die los raken. De kans dat een duiker in contact komt met een lijn is klein, maar op het moment dat het gebeurt, kan het dodelijk zijn. Ook hier voor geldt dat de risico's van verloren korven veel kleiner is dan van staand want netten. Duikers kunnen niet in de korven verstrikt raken, hoogstens in de lijnen, en die liggen vaak op de bodem.

In het geval netten zijn losgeraakt van ankers bestaat het gevaar dat deze zich door de stroming verplaatsen door het gebied. De locatie waar een net verloren gegaan is, hoeft dus niet de locatie te zijn waar het terecht komt. Deze onvoorspelbaarheid is een factor waarmee de kans op incidenten sterk wordt verhoogd. Wanneer ervaren duikers weten dat er netten, lijnen of ander materiaal in de buurt is, is het risico een stuk kleiner dan wanneer men onderwater onverwacht met netten wordt geconfronteerd. Markering maakt netten beter zichtbaar voor duikers, echter, met verloren gegane netten die langere tijd onderwater liggen zullen ook de markeringen begroeid gaan raken met algen en sessiele fauna. Dit vermindert de zichtbaarheid en vergroot het risico voor duikers.

6.2.3 Duiken in windparken

Op dit moment hebben wij alleen een grove indicatie voor de mate van inzet van duikers in het windpark van Egmond aan Zee OWEZ, namelijk orde grootte van 30 dagen per jaar. Voor de andere locaties, en zeker voor de locaties die nog niet operationeel zijn, is dit niet bekend. Dit is uiteraard belangrijke informatie voor vissers die gebruik willen maken van windparken. Als visserij niet kan worden toegestaan wanneer duikers actief zijn en duikactiviteiten plaatsvinden op een groot aantal dagen per jaar dan zou het kunnen zijn dat er relatief weinig dagen beschikbaar zijn voor visserij.

De mate waarin energiemaatschappijen gebruikmaken van duikers wisselt. Er wordt (ook in het buitenland) steeds meer gebruikgemaakt van ROVs en van Autonomous Underwater Vehicles (AUVs – autonoom bewegende apparatuur). Het ligt in de lijn der verwachting dat dergelijke apparatuur ook in Nederlandse windparken steeds vaker ingezet gaat worden in plaats van duikers, zeker in de windparken die op grotere afstand van de kust liggen. Daar zijn de standaardrisico's voor duikers (los van visserij) al groter en is ook de afstand tot ziekenhuizen en decompressietanks groter.

Ook voor dergelijke apparatuur zou dan een inschatting van risico's plus eventuele mitigerende maatregelen moeten komen, maar in elk geval is de schade in die gevallen beperkt tot materiële schade.

6.3 Mogelijke risico's voor het aantrekken van grote hoeveelheden vogels binnen windparken, m.n. mantelmeeuwen en zilvermeeuwen

6.3.1 Visserijpraktijk (staand want) & bijvangst

De duur van het haalproces in de staand want visserij is heel verschillend en afhankelijk van de netlengte. Er kan worden gekozen om de vangst tijdens het halen uit het net te verwijderen, dit gaat dan ten koste van de snelheid van het halen. Ook de hoeveelheid (bij) vangst is van invloed, want het kost tijd om vangst uit het net te halen. Het halen van een net gaat dan in de orde van 0.5 – 1m/s. In de spiegelnetvisserij wordt er vaak voor gekozen om het net eerst te halen en de vangst pas later te verwijderen, waardoor het halen veel sneller gaat (2m/s). In dat geval wordt het net pas naderhand – soms in de haven – leeggehaald en schoongemaakt.

Nadat de vis uit het net is gehaald en de netten eventueel weer terug zijn gezet, wordt de vangst gestript - dit geldt voor alle vissoorten, behalve bot. Strippen gebeurt over het algemeen drijvend, vaak in de buurt van de vangstlocatie, maar in elk geval op een plek waar weinig verkeer is. Soms wordt de vangst in de haven gestript. Bij het strippen, wordt de buikholte open gesneden en de ingewanden verwijderd. Deze worden meestal ter plekke overboord gegooid. Soms wordt het afval eerst opgevangen in een viskist, waarna het alsnog overboord wordt gegooid.

Een kenmerk van spiegelnetten in het algemeen is dat deze weinig selectief zijn. Er worden een relatief groot aantal soorten gevangen. Voor de Nederlandse spiegelnetvisserij geldt dat de voornaamste doelsoort kabeljauw is, maar andere soorten worden ook bewaard. Met name zwartvis (tarbot en griet) is een zeer welkome aanvulling op (bulk)vangst van kabeljauw. Het type net dat wordt gebruikt voor tong, is heel laag en heeft geen drijflijn. Hierdoor is de effectieve vishoogte heel laag en wordt er vooral platvis gevangen. Er vindt monitoring van bijvangsten in staand want plaats in de Nederlandse kust, hier is echter nog geen rapport over verschenen. Het percentage discards wordt geschat op 1 – 10% gewicht van de totale vangst. De discards bestaan voornamelijk uit beschadigde – vaak aangevreten – exemplaren van de doelsoorten of uit ondermaatse vis. Het aandeel discards van een staand want kotters zijn laag vergeleken bij trawlers (Kirkegaard & Poulsen, 1990 in (Garthe et al. 1996)). Dit wordt nog eens versterkt door het gegeven dat ook de aangelande vangsten van staand want kotters, veel lager zijn dan die van boomkorkotters. Het overgrote deel van deze discards, bestaat uit vissen die bij het leeghalen van het net overboord worden gegooid en uit visafval (ingewanden) van het strippen. Dit kan in principe buiten het windpark plaatsvinden.

Naast de reguliere (bij)vangst, kunnen zich incidentele bijvangsten voordoen van verschillende soortgroepen (vogels, zeezoogdieren zie ook 6.3.4 en 6.4.1 en 6.4.2). Deze zijn per definitie zeldzaam, maar kunnen van belang zijn, wanneer de betrokken soort zeldzaam is en/of een bedreigde/beschermde status heeft.

6.3.2 Vogels in windparken

Veel zeevogels mijden windparken, een enkele soort (de aalscholver) wordt er juist door aangetrokken, een paar meeuwensoorten lijken zich er niets tot weinig van de aanwezigheid van windparken aan te trekken. Vogels die windparken tot op zekere hoogte mijden zijn duikers, alkachtigen en Jan van Gent.

Aalscholers worden door windparken op zee aangetrokken, vooral om te rusten op de fundaties van de molens (drogen er hun veren) (Leopold et al. 2013). Aalscholers vliegen o.a. heen en weer tussen de UK en Nederland. Op open zee is alles wat in zee staat, dus ook een WP, een potentiële rustplek. Hoe beter zichtbaar een park is, hoe groter de kans dat er vogels heen vliegen. Dat betekent dat op windparken die binnen het zicht van vogels vanaf de kust liggen, zoals Q10 en OWEZ, een grotere dichtheid van aalscholers kan worden verwacht dan op locaties die buiten zicht zijn.

Voor WP-mijdende vogels geldt tevens: hoe dichter de molens op elkaar staan, hoe groter het vermijdende effect van de parken. Op verre offshore locaties is een lagere dichtheid van duikende

vogels te verwachten dan dichtbij de kust. Aangezien tot nu toe de meeste windparken zich dicht bij de kust bevinden en/of gepland zijn, zou dat een risico van potentieel habitat verlies kunnen betekenen.

Tijdens het broedseizoen in de zomer is de kleine mantelmeeuw gebonden aan de kolonie en vliegt met een maximale radius van ca. 50km. Dan is de kans klein dat deze vogels een offshore WP opzoeken.

Als zij foerageren kunnen zij echter verre afstanden vliegen. Op de twee offshore Gemini WP locaties wijzen tellingen van zeevogels, zoals zeekoeten in de zomer, op lagere dichtheden.

6.3.3 *Relatie vogels en staand want visserij in windparken*

Visserij trekt vogels aan, doordat prooidieren - met name vis, maar ook andere organismen zoals krabben en schelpdieren – beschikbaar komen. Het gaat hierbij om vogelsoorten die hun voedsel aan de oppervlakte vinden, zoals meeuwen, (pijl)stormvogels en Jan van Genten.

Op verschillende momenten tijdens het proces van vissen met staand want komt voor vogels vis/visafval beschikbaar:

1. Bij het halen, valt een deel van de vangst uit het net voordat het aan boord komt.
2. Bij het leeghalen van het net, indien vangst die niet commercieel aantrekkelijk is, overboord wordt gegoid.
3. Bij het strippen van de vangst wordt het afval overboord gegoid.

De vraag of visserij in windparken extra vogels aantrekt is met name relevant voor die vogels die in de parken worden aangetroffen; meeuwen en aalscholvers.

Meeuwen volgen vissersschepen, ook schepen van hengelaars en staand want vissers, als daarop vis wordt gestript. De aandacht van de meeuwen is dan sterk gericht op het verstrekte voedsel, waardoor de kans op aanvaringen met een turbine hoog lijkt. Wanneer meeuwen in een windpark afkomen op visserij, dan is er risico op meeuwensterfte door aanvaringen, ook 's nachts. Er is een verschil in aanwezigheid per seizoen tussen de zilvermeeuw en de kleine mantelmeeuw verschillen. In de zomer, in het broedseizoen, gaan kleine mantelmeeuwen vanuit de broedkolonies veel verder de Noordzee op om te foerageren dan de zilvermeeuw. In de winter bevinden de kleine mantelmeeuwen zich merendeels ten zuiden van de Noordzee, buiten bereik van onze windmolens, terwijl zilvermeeuwen dan juist veel verder op de Noordzee worden aangetroffen. Hierdoor is, in de zomer, sprake van overlap tussen het verspreidingsgebied van kleine mantelmeeuwen en van offshore windmolenparken en in de winter juist sprake van overlap met de zilvermeeuwen en offshore windmolenparken.

Aalscholvers in de Nederlandse kustwateren zijn ook volgers van vissersschepen geworden. Visserij in een park zal daarom de aalscholvers van de palen lokken, naar het vissersschip toe, zeker als dit schip zich gedraagt als een kotter. Door hengelaars, en visserij met korven/kooien zullen aalscholvers naar verwachting niet of nauwelijks worden aangetrokken. Naar alle waarschijnlijkheid worden ze eerder door een stroom discards aangetrokken. Het is niet bekend of aalscholvers ook stripafval eten. Deze vorm van voedsel zullen ze naar verwachting niet prefereren. Parkbewonende aalscholvers zijn vermoedelijk wel goed bekend met de situatie ter plaatse en daardoor wellicht minder gevoelig voor aanvaringen met turbines dan vogels die minder bekend zijn in een park (zoals passerende meeuwen).

6.3.4 *Bijvangst van vogels in passief vistuig, m.n. staand want*

Wereldwijd worden vogels bijgevangen in staand want (Žydelis et al. 2013). Voor het gebied voor de Nederlandse kust is dit niet gericht onderzocht. Van de andere passieve vistuigen, die behandeld worden in dit rapport (korven en kooien), is tot nu toe niet bekend dat ooit vogels zijn bijgevangen. De openingen van deze tuigen zijn zeer klein en daarmee ook het risico op bijvangst van vogels. Verschillende incidenten laten zien dat bijvangst van vogels in staand want netten zich wel voordoen (bijvoorbeeld: <http://kiekjesdief.nl/jml3/152-vogelen/vogellogboek/1617-verstrikte-roodkeelduiker-bevrijd>). Staand want vormt een risico voor duikende vogels. Duikers, futen, zeekoeten, futen en duikeenden zwemen stukken onder water, zoekend naar vis en in het geval van duikeenden ook

bodemdieren. Hierbij lopen ze kans dat ze verstrikt raken in het net, dat als een onzichtbare “muur” boven de bodem staat. Het is aannemelijk dat de kans op bijvangst in staand want, groter wordt naarmate het net hoger is. Daarnaast is kans op bijvangst van duikende vogels wellicht ook groter als deze dicht boven de bodem zwemmen. Door hun geringe effectieve vanghoogte, zijn er in tongnetten weinig bijvangsten van vogels te verwachten, hetgeen bevestigd wordt door een waarnemersonderzoek, uitgevoerd in Nederlandse kust- en deltawateren (Klinge, 2008). Indien op andere doelsoorten wordt gevist, zoals bijvoorbeeld kabeljauw, dan worden hogere netten gebruikt (1,5 - 3m). Daarmee neemt de kans op bijvangst van vogels ook toe.

In een onderzoek met behulp van CCTV (Electronic Monitoring) aan boord van een staand want kotter vissend vanuit Scheveningen, werden gedurende 34 dagen in de periode december 2010 t/m oktober 2011, drie vogels – een zeekoet en twee futen/duikers – bijgevangen, de zeekoet in zeebaarsnetten en de futen/duikers in spiegelnetten (Helmond & Couperus, 2012).

Het is niet bekend of zeevogels actief worden aangetrokken door vis die verstrikt is in staande netten terwijl het net nog staat. Het ontbreken van beschrijving, wijst er op dat vogels dit gedrag niet of nauwelijks vertonen. Aalscholvers worden wel vaak beschuldigd van het roven van vis uit netten (Craven & Lev, 1987; Milton et al. 1995), maar dit betreft in de praktijk gevallen waarin ze vis pakken uit open visvallen, ringzegen of viskwekerijen (Milton et al. 1995).

Duikers, alken en zeekoeten zijn met name kwetsbaar voor staand want. Juist deze vogels mijden de windparken. Vissen met staand want in een gebied met verlaagde dichtheden van deze vogels, zou dus als positief effect een verminderde bijvangst van deze soorten kunnen hebben. Wel moet een slag om de arm worden gehouden. Deze vogels mijden de parken weliswaar, maar niet volledig (Leopold et al. 2013). Bovendien zijn er geen ongestoorde waarnemingen van het gedrag van deze vogels in het park. We weten niet goed hoe ze zich gedragen ten opzichte van de molens binnen het park. Als deze vogels binnen het windpark met name de molens mijden en als de visnetten eveneens op enige afstand tot de molens worden neergezet, kan de effectieve dichtheid aan vogels ter hoogte van de netten veel hoger zijn dan berekend voor het hele park. De “winst” van de verlaging van de aanwezigheid van vogels is daardoor waarschijnlijk marginaal. Als netten echter direct rond de molens (op het stortsteen bed) worden gezet, én als de vogels de molens binnen het park mijden, zal de bijvangst (nagenoeg) nul zijn.

Ook aalscholvers lijken gevoelig voor verstricking in staand want: jaarlijks worden bij strandvondsten in Noord-Holland tientallen verdronken aalscholvers gevonden. Deze vogels foerageren (ook) aan de bodem en (ook) binnen windparken: onder de aalscholvers zijn dus wel slachtoffers te verwachten bij staand want visserij in windparken die binnen bereik (voor de vogels) van de kust liggen.

Voor de andere vistuigen zijn duikers, zeekoeten en alken niet gevoelig: daarvan valt geen bijvangst te verwachten.

Samengevat: Als gevolg van visserij kunnen vogelwolken van m.n. meeuwen door vissersschepen een windpark worden ingelokt. Dit brengt een verhoogd risico met zich mee voor sterfte van vogels door botsing met de rotorbladeren of door bijvangst in passieve vistuigen, zoals staand want netten, korven of viskooien. Voor zover staand want visserij vogels aantrekt, gaat het om niet-duikende soorten die hun voedsel aan het oppervlak zoeken en afkomen op vis(afval) dat overboord gaat. Dit risico kan echter tot een minimum worden beperkt door de visserspraktijk dusdanig aan te passen dat er geen vis(afval) in parken wordt geloosd, zodat de vogels niet aan makkelijk verkrijgbaar voedsel wennen en het vooral niet verwachten. Bijvangsten van vogels doen zich voor in staand want voor de Nederlandse kust, maar het is niet bekend om hoeveel dieren het gaat. Voor staand want geldt, dat aalscholvers een verhoogd risico vormen om te worden bijgevangen en dat de bijvangst van duikers, alken, en zeekoeten sterk zal afhangen van hoe de netten zullen worden geplaatst ten opzichte van de micro-verspreiding van deze vogels binnen het park.

6.4 Mogelijke risico's voor zeezoogdieren

6.4.1 *Veranderingen in het WP ecosysteem algemeen*

Het ecologische systeem binnen een WP zal waarschijnlijk met de tijd veranderen. Hierover is tot nu toe echter heel weinig bekend. Potentiele effecten van offshore windparken zijn: een verhoogde biodiversiteit en verhoogde biomassa van prooidieren voor zeezoogdieren en andere predatoren vanwege het toegevoegde (artificiële) harde substraat (fundamenten van turbines en de bescherming rondom de fundamenten) aan een voor de rest vooral zandige zeebodem (Petersen & Malm, 2006). Het sluiten van een WP voor de sleepnetvisserij, zorgt voor een verminderde bodemberoering, wat ook weer invloed heeft op het ecosysteem. Door een verhoogd voedselaanbod zouden de parken zeezoogdieren kunnen aantrekken. Er zijn echter geen studies die dit aantonen, want ook al worden zeezoogdieren in windparken gezien, het is niet bekend of dit gerelateerd is aan het voedselaanbod. Het generieke verbod van scheepsvaart binnen een WP zou kunnen leiden tot een rustigere zones binnen een druk offshore gebied. Aan de andere kan er door een WP meer vaarbewegingen komen dan daarvoor, indien windparken worden neergezet waar geen andere activiteiten zijn. Na de bouw van het WP blijven er verhoogde bewegingen in relatie tot onderhoud, inspectie etc.

6.4.2 *Verspreiding van zeehonden op de Noordzee, voorkomen in windparken*

Zeehonden zwemmen overal in de Noordzee rond en er is sprake van grote individuele variatie in gedrag en voorkomen. Bovendien hebben ze een zeer divers dieet. Door deze variatie zijn er vooralsnog geen duidelijke zeehondengebieden gedefinieerd. Daarbij is niet bekend hoe zeehonden omgaan met ruimte en of zij bewust de keuze maken om een WP binnen te zwemmen of juist te mijden. Met behulp van telemetrie (zenders) is het mogelijk om zeehonden op zee te volgen. Van deze gezenderde zeehonden is bekend dat het merendeel niet de windparken in gaan, maar er langs zwemmen. Slechts een enkeling wordt ook in het park aangetroffen. Op basis van deze waarneming is het echter niet vast te stellen of zeehonden een WP actief mijden. Het is vooralsnog niet gelukt die individuen te typeren die wel in een WP gaan. In Russell et al. (2014) wordt een van ~150 dieren beschreven die wel door Nederlandse windparken heen zwemt. In de UK was de afstand van windparken tot de ligplaats kleiner en gingen er meer dieren door windparken heen zwemmen. Het aanbod aan voedsel is op dit moment voor zeehonden in de Noordzee niet limiterend. D.w.z. dat zeehonden op dit moment in de Noordzee overal redelijk makkelijk voedsel kunnen vinden.

6.4.3 *Verspreiding van bruinvissen op de Noordzee, voorkomen in windparken*

In het algemeen worden bruinvissen aangetroffen in gebieden waar zij geschikt voedsel vinden. Een aantrekkelijke locatie voor bruinvissen is bijvoorbeeld de Dogger Bank vanwege het voorkomen van veel zandspiering waar bruinvissen op foerageren. Over het voorkomen van bruinvissen binnen of buiten windparken, en hoe/of dit verschilt, is weinig bekend. Lange termijn studies over bruinvis verspreiding/voorkomen in windparken ontbreken tot nu toe. In milieueffect studies (EIA) voor windparken is o.a. naar het voorkomen van bruinvissen gekeken, echter de focus van dit soort assessments ligt op de korte termijn. Er zijn monitoringgegevens beschikbaar over het voorkomen, de verspreiding en de seizoensgebonden migraties van bruinvissen in het zuidelijke deel van de Noordzee. De schaal waarop deze programma's plaatsvinden is echter te groot om specifiek een conclusie te trekken over het voorkomen van bruinvissen binnen en rond om windparken, en of er een verschil in hun verspreiding is binnen en buiten windparken.

Het geluidsniveau van een WP tijdens de operationele fase is laag en het is onwaarschijnlijk dat dit lage niveau het gehoor van bruinvissen beschadigt. Tijdens de operationele fase zijn wel bruinvissen binnen een WP aangetroffen. Zoals al aangegeven ontbreken er lange termijn studies. Gebaseerd op korte termijn monitoring programma's zijn tot nu toe drie verschillende scenario's gevonden:

1. Verhoogd aantal bruinvissen binnen een WP na aanbouw: Dit is het geval voor het Nederlandse WP Egmond aan Zee (OWEZ; Scheidat et al. 2009; Lindeboom et al. 2011).
2. Geen verschil in lokale dichtheden bruinvissen binnen en buiten het WP, voor en na aanbouw:

Dit is het geval voor het Deense WP Horns Rev I (Blew et al. 2006, Tougaard et al. 2006a) en voor het Nederlandse WP Princes Amalia (Polanen Petel 2012).

3. Verlaagd aantal bruinvissen tijdens de operationele fase in vergelijking met daarvoor: Dit is het geval voor het Deense WP Nysted (Tougaard et al. 2006a, Blew et al. 2006). De conclusies zijn in dit geval heel onzeker vanwege de in het algemeen heel lage dichtheden van bruinvissen in dit gebied.

Bovenstaande conclusies zijn gebaseerd op waarneming kort na afronding van de bouw van de windparken. Om meer informatie te krijgen zijn monitoringprogramma's met andere monitoringmethodes nodig waarbij ook op langere termijn word gekeken naar het voorkomen van bruinvissen in windparken. Daar komt bij dat het ook nog steeds onbekend is hoe het ecosysteem binnen een WP op langere termijn verandert, en dus, of de aantrekkingskracht op bruinvissen van dit ecosysteem door verhoogd voedselaanbod over tijd nog mee zou kunnen vergroten. Mikkelsen et al. (2013) laten wel zien, dat "stony reef structures", zoals die kunnen voorkomen binnen een WP, bruinvissen aantrekken.

6.4.4 *Risico's visserij*

In het algemeen geldt: De kans op bijvangst van zeezoogdieren in staand want is recht evenredig met de visserijinspanning (lengte van het net * vistijd) en de aanwezige lokale dichtheid van de dieren. Dus: hoe hoger de visserijinspanning (b.v. hoe meer/ hoe langere netten in een bepaald gebied), hoe groter de kans op bijvangsten, indien er bruinvissen/zeehonden voorkomen. Bruinvis/zeehond bijvangst in korven/potten is tot nu toe nog niet gedocumenteerd, en viskooien worden tot nu toe nog niet in Nederland ingezet. De openingen van deze tuigen zijn zeer klein en daarmee ook het risico op bijvangst van zeezoogdieren.

Voor zeehonden is er een risico om bijgevangen te worden in staand want (Reijnders 1985, 2005; Read 2008). In tegenstelling tot bruinvissen kunnen zij wel achteruit weg zwemmen als zij in een net zijn gezwommen, niettemin komt verstrengeling van zeehonden in staand want netten wel voor. Er is momenteel geen gericht programma om bijvangst van zeehonden te registreren en daarmee is niet duidelijk hoe vaak dit voorkomt. Zeehonden worden onmiskenbaar aangetrokken door verstrikte vissen in staande netten. Dit verschijnsel is beschreven in Australië (Arnould et al. 2003), Ierland (Cosgrove et al. 2015), de VS (Rafferty et al. 2012), Chili (Goetz et al., 2008) en (vooral) het Oostzee gebied (Fjälling 2005; Jounela et al. 2006; Kauppinen et al. 2005; Königson et al. 2009; Lunneryd et al. 2003; Suuronen et al. 2006). Er zijn geen publicaties die refereren naar het aanvreten van vis door zeezoogdieren in de Noordzee, maar voor wat betreft de staand want visserij voor de Nederlandse kust, klagen vissers veel over dit probleem. IMARES waarnemers aan boord van staand want vissers die vissen met spiegelnetten, treffen altijd aangevreten exemplaren van kabeljauw aan. Of zeehonden ook zullen worden aangetrokken door vissen in staand want netten in de windparken is heel moeilijk te voorspellen, maar m.n. op individueel niveau is het niet uit te sluiten.

Er is tot nu toe ook niets bekend over een verhoogde kans op bijvangst van bruinvissen in een bepaald gebied of op een bepaald tijdstip/seizoen op het NCP. Theoretisch kan bijvangst van bruinvissen optreden als zij in de buurt van vissersschepen voorkomen, en dat zal het geval zijn, als er prooi voor hen als voedsel beschikbaar is. Dit zou kunnen gebeuren rond ecologisch productieve gebieden met verhoogde biodiversiteit en verhoogde biomassa, waar hard substraat beschikbaar is en niet wordt gevist, zoals rond wrakken, en theoretisch ook binnen windparken.

In een lopend project bij IMARES wordt onderzocht hoe veel bruinvissen in de Nederlandse staand want visserij worden bijgevangen. De resultaten worden in 2016 verwacht. De staand want visserij is een visserij met de hoogste incidenten van bruinvis bijvangsten. Vanwege de lengte van de staand want netten raken in deze passieve visserij regelmatig bruinvissen in netten verstrengeld. Eenmaal in een net kan een bruinvis niet meer ontsnappen. De staand want visserij heeft daarom een urgente prioriteit in

ationale en internationale verdragen voor de bescherming van bruinvissen (Bruinvis Beschermingsplan, North Sea Harbour Porpoise Conservation Plan).

7 Mitigerende maatregelen / Oplossingsrichtingen

Hieronder volgt een eerste verkenning en beschrijving van ideeën, om risico van schade aan windparken, mens en ecosysteem in relatie met passieve visserij te verminderen.

7.1 Veilige afstanden voor bekabeling, turbines en fundering

Hoewel de kansen op schade door visserij aan bekabeling en kansen dat er ongelukken met duikers ontstaan niet groot zijn, zijn de risico's zeker niet verwaarloosbaar. In deze eerste verkenning kan niet kwantitatief op risico's worden ingegaan, maar het is duidelijk dat met een risico op ongevallen met duikers gelijk mensenlevens zijn gemoeid.

Het risico op blootspoelen van kabels is zeer substantieel in de rand van enkele meters rond de steenbestorting, i.v.m. het ontstaan van ontgrondingskuilen. Het ligt voor de hand om in dit gebied geen schepen en zeker geen ankers van tuigen toe te staan. De afstand tot de monopiles zal moeten worden vastgesteld met een zekere veiligheidsmarge, rekening houdend met de precisie waarmee schepen op zee kunnen manoeuvreren. Aangezien steenbestorting een minimale straal heeft van 18m en ontgrondingskuilen 3 meter lang kunnen zijn, is een minimale afstand van enkele tientallen meters verstandig.

7.1.1 Vaste ankerpunten voor tuigen en schepen

Een logische oplossing zou zijn om vaste anker punten te hebben voor zowel schepen als tuigen. In termen van veiligheid zouden dan de meest ideale locaties gekozen kunnen worden. Voor elke park zijn de locaties van de bekabeling bekend. Ankerpunten kunnen dus zeer nauwkeurig geplaatst worden. Voor deze ankerpunten moet dan wel rekening gehouden worden met het feit dat er zich met enige regelmaat zandribbels over de bodem bewegen. De verankering moet voldoende diep zijn om uitspoelen van ankerpunten te vermijden. Onderzocht zou kunnen worden of het mogelijk is om één ankerpunt buiten het WP te plaatsen zodat het geen risico vormt voor de kabels. Het vistuig kan dan buiten een WP bevestigd worden, waar de afwezigheid van array kabels de risico's tot schade verminderd.

7.1.2 Alternatieve ankers

De problemen die ankers met zich mee brengen, van zowel vissersschepen als vistuig, zijn zeer lastig om op te lossen. In geval van nood zal een schip altijd zijn anker moeten kunnen gebruiken. Netten of korven zullen altijd bevestigd moeten worden, om te voorkomen dat ze wegspoelen. Een eventuele maatregel die schade aan de bekabeling kan verminderen, is een alternatief soort anker. Er zijn hierover wel ideeën bij VvdW vissers maar deze zullen verder moeten worden uitgewerkt. Er zijn al meerdere ontwerpen bedacht (bron: Gesprek met visser Arjan Korving). De ankers moeten nog ontwikkeld worden en getest, maar ze bieden wel een mogelijkheid. Het nieuwe anker gebruikt geen weerhaken om zich vast te graven in het sediment. Hierdoor vermindert de kans dat een anker achter een kabel blijft haken.

7.1.3 Selectie visserijlocatie in samenwerking met WP eigenaar

De gangbare praktijk van vissen met staand want, korven en kooien, zoals beschreven in hoofdstuk 4, zal moeten worden aangepast aan de omvang en de inrichting van het desbetreffende WP. De maximale afmetingen/lengtes, onderlinge afstand tussen korven/kooien, netmateriaal, toegang, en plaatsing van de te gebruiken tuigen en lijnen dienen van te voren planmatig voor elk specifiek WP te worden bepaald en vastgelegd. Een opzet hiervoor kan worden gemaakt met input van experts van windparken, vissers en IMARES.

Er zijn ook plekken in een park waar geen bekabeling is (Bijlage D). In overleg met WP eigenaren zouden gebieden aangewezen kunnen worden waar wel veilig geankerd kan worden. Als vissers op de hoogte zijn waar de locaties zijn van kabelvrije zones, kan er slim geankerd worden, zelfs tijdens een situatie waarin de motor uitvalt.

7.1.4 *Extra Motor boot, en AIS*

Vaste ankerpunten of –gebieden zijn handige oplossingen, maar in geval dat een motor uitvalt, zal het lastig zijn om bij een ankerpunt te komen. In een dergelijk noodgeval zal toch geankerd moeten worden. Hoe eerder een schip wordt gevonden en verwijderd uit een WP, hoe korter de afstand waarover een anker moet slepen in het park. Een extra motor aan boort vermindert de kans aanzienlijk om in nood een anker te gebruiken. Hiernaast kan het verplichten van een AIS op elk schip de kans tot schade aan bekabeling verminderen. De AIS gegevens zouden gecombineerd moeten worden met gegevens van bekabeling. De gecombineerde gegevens moeten beschikbaar zijn in de controlekamer van het WP. Evt. kan er een monitorsysteem ontwikkeld worden waarbij AIS gegevens, kabellocatie gegevens en recente multi-beam informatie waar mogelijk kabels dicht aan het oppervlak liggen in worden verwerkt. Daarmee kan een automatische waarschuwing aan het schip wordt afgegeven wanneer men zich in risicovol gebied bevindt.

7.1.5 *Aanpassingen aan schepen (back-up motor) ter vermindering van averij*

Bij het risico tot averij geldt ook dat een extra motor aan boord de veiligheid zal doen verbeteren. Een minder technische oplossing zou zijn om vissersschepen te verbieden binnen een bepaalde radius te komen van een windmolen. Het verplichten van een AIS kan ook in dit geval zeer gunstig zijn, aangezien de beweging van schepen in WP dan nauwkeurig gevolgd kan worden. Onachtzame schippers zouden dan tijdig geïnformeerd kunnen worden op het moment dat ze te dicht bij een windmolen komen door een automatische herkenning systeem. Ook kan kustwacht geïnformeerd worden dat schepen te dicht bij de windmolens komen. Zij kunnen dan zelf contact opnemen met een visser.

7.2 Duikers

Er zijn maatregelen denkbaar die de kansen op ongelukken met bekabeling of duikers kunnen verminderen. Hieronder worden een aantal oplossingsrichtingen aangereikt die verder onderzocht kunnen worden.

7.2.1 *Centraal meldpunt timing*

Het belangrijkste middel om risico's te verminderen in het geval van duikers is communicatie. Alle betrokken partijen moeten op de hoogte zijn wanneer er duikers en vissers actief in het windpark. Kustwacht, WP eigenaren en vissers zullen geplande en ongeplande activiteiten met elkaar moeten delen. Dit zou kunnen door een centraal meldpunt, zoals een website of een app.

Een dergelijk meldpunt kan ook gebruikt worden om eventuele verloren tuigen te melden.

7.2.2 *Visserijverbod*

Het integraal verbieden van visserijpraktijken wanneer er duikers actief in een WP zijn, garandeert dat duikers geen letsel op lopen tijdens visserijactiviteiten, al blijven verloren netten ook risicovol als er geen vissersschepen aanwezig zijn. Het aantal dagen dat er gedoken wordt, verschilt per park, en per jaar.

Een alternatief op een integraal verbod op vissen in een park wanneer er duikers actief zijn, is het instellen van een minimale afstand tussen vissersschepen, vistuigen en duikers. De staand want netten zijn vele tientallen meters lang. Er moet ten allen tijde voorkomen worden dat een net tijdens plaatsen of tijdens inhalen losraakt en zich in de richting van duikers beweegt. Een veilige marge is dus minimaal een veelvoud van de lengte van het tuig en normering op dit gebied moet zeer goed overlegd worden met de sector. Dit zal dus vrijwel altijd neerkomen op een afstand van honderden meters. Hierbij geldt uiteraard dat het risico afhangt van de lengte van het tuig. Een voor de hand liggende maatregel voor staand want visserij kan dan ook zijn het beperken van de maximale lengte van dit soort tuigen. Voor korven zijn de risico's veel geringer en minder afhankelijk van de lengte van de lijnen waaraan de korven zijn bevestigd.

7.2.3 Detectie systeem voor duikers en vistuig

Maar het kan nog altijd voorkomen dat vistuig los raakt en mee gevoerd wordt met de stroming. Op een dergelijk moment is er dan weinig te doen. Wat wel kan is dat op het moment dat een net los raakt, er een automatische melding over komt. Dit is een eerste idee, de details moeten hiervoor nog verder worden uitgewerkt. Hierdoor zouden duikers weten wanneer het wel of niet veilig is om hun werkzaamheden te doen. Een net kan dan makkelijker worden getraceerd en binnen gehaald.

7.3 Vogels

Om te voorkomen dat vogels aangetrokken worden door visserijpraktijk in windparken zal moeten worden vermeden dat zowel bijvangst als stripafval in de parken over boord gaan. Er mag dan niet binnen het park worden gestript (althans: er mag niets overboord), maar ook niet buiten het park, *voorafgaand* aan het binnenvaren van het park. Zeker bij slecht weer, als de meeuwen moeilijk zelf aan voedsel kunnen komen, kunnen ze dagenlang een vissersschip volgen, waarvan ze weten of verwachten dat dit op enig moment vis(afval) overboord zal worden gezet. Iedere hint dat dit zal kunnen gebeuren moet dus worden vermeden, als men meeuwensterfte wil tegengaan, want meeuwen hebben een goed geheugen. Voor het vistuig zelf zijn meeuwen niet gevoelig: het gaat bij deze groep alleen om de aantrekking door het overboord zetten van bijvangst en snij-afval, of om vis die uit de netten ontsnapt.

Wat het vermijden van vogelbijvangsten in de staand want visserij betreft; er zou positieve ervaring zijn met het gebruik van in bariumsulfaat gedrenkte netten (Trippel et al. 2003), maar in de praktijk zal de oplossing toch eerder liggen in het aanpassen van het visgedrag, zoals het tijdstip van zetten (Melvin et al. 1999). Visserij met hengels, korven en kooien is voor vogels onschadelijk, zolang de vangst niet binnen het park en ook niet buiten vlakbij het park wordt gestript.

7.4 Zeezoogdieren

Pingers

Een methode om bijvangst van bruinvissen in staand want te vermijden is het gebruik van zogenaamde "pingers" in de netten. Pingers zijn kleine akoestische apparaatjes, die aan staand want netten kunnen worden bevestigd. De pingers verspreiden een bepaald geluid dat bruinvissen afschrikt en waardoor zij niet in de buurt van de netten komen. Er zijn verschillende ontwerpen van pingers verkrijgbaar op de markt, die volgens verschillende studies succesvol bleken in het verminderen van het aantal aan bijgevangen bruinvissen (bv. Kraus et al. 1997; Trippel et al. 1999; Gönener & Bilgin 2009).

Er zijn echter ook nadelen van het gebruik van pingers. Ze zijn duur en ze moeten op de juiste manier worden toegepast. Indien de afstand tussen de pingers te groot is of als er een apparaatje niet werkt – bijvoorbeeld doordat de batterij op is -, dan kan de bruinvis bijvangst zelfs omhoog gaan. Pingers leiden tot een additionele bron van geluid in de marine omgeving. Verder zouden zeehonden door de pingers juist kunnen worden aangetrokken, omdat zij snel kunnen leren, dat er staand want netten bij de pingers zijn, met een hoog aanbod van gevangen vissen waarop de zeehonden kunnen foerageren (Larsen et al. 2013).

Het risico is echter dat bij grootschalige (effectieve) toepassing van pingers in een voor bruinvissen belangrijk gebied het risico aanwezig is dat bruinvissen geheel uit dit gebied worden verdreven. Indien bruinvissen structureel uit aantrekkelijke gebieden worden verdreven zou dit een effect kunnen hebben op hun populatieomvang. Er is echter nog niet bekend of een WP op lange termijn aantrekkelijk is voor bruinvissen door bijvoorbeeld verhoogd voedselaanbod. Indien het wel zo is dan zijn er twee scenario's voor het gevolg van het gebruik van pingers aan staand want netten binnen een WP:

- de bruinvissen worden verdreven van een gebied waar zij veel voedsel zouden kunnen vinden;
- de bruinvissen wennen aan de pingers en blijven vanwege het verhoogde voedselaanbod binnen het WP, en daardoor vergroot de kans op bijvangst van bruinvissen in de staand want netten.

Deze twee scenario's gelden ook voor zeehonden.

Andere ideeën manieren om bijvangst van bruinvissen te vermijden/verminderen (bv. aanpassingen van het vistuig of gebruik van netten met bariumsulfaat, een stof die bruinvissen goed kunnen detecteren) zijn niet kansrijk geweest. Daar waar meer bekend is over de tijd en het gebied wanneer en waar bruinvissen voorkomen (zoals in de Golf van Maine), kan wel een gebiedssluiting (time-area closure) worden toegepast, om overlap van bruinvissen en vissersschepen te vermijden. In de Noordzee is daar tot nu toe echter te weinig over bekend.

8 Discussie, conclusies en aanbevelingen voor vervolg

Hieronder bediscussiëren we de belangrijkste uitkomsten en conclusies van deze eerste risicoverkenning per onderwerp (kabels/turbines, duikers, vogels, zeezoogdieren), ook met het oog op de vraag naar de invloed van bandbreedte zoals de hoeveelheid visserijinspanning. Verder noemen wij kennislacunes, die leiden tot aanbevelingen voor vervolgstudies.

8.1 Kabels, turbines, fundering

De bodem voor de Nederlandse kust is in beweging en op alle locaties (bestaande locaties en ook nieuw aangewezen locaties) beweegt sediment en kunnen kabels bloot komen liggen. De kans hierop is bijzonder groot in de directe omgeving van de steenbestorting. Buiten de directe invloedssfeer van de steenbestorting liggen kabels *meestal* op een dusdanige diepte dat er weinig risico is voor ankers. Echter, blootspoelen van kabels op grotere afstand van de turbines komt wel voor en dit blijft een risico waarmee rekening gehouden dient te worden.

Risico's voor de fundering van de turbines zelf zijn verwaarloosbaar en de te verwachten schade aan monopiles bij aanvaring door vissersschepen kleiner dan 24 meter is extreem klein.

Kennislacunes/Aanbevelingen:

In ieder geval is het aan te bevelen om schepen en tuigen uit de buurt van de steenbestorting te houden. Op basis van bodemprofielen rond steenbestortingen die wij tot onze beschikking hadden is, lijkt een veiligheidsmarge van orde grootte 30-50 meter tot de rand van de steenbestorting redelijk, maar dit moet beter onderbouwd worden. Mogelijk verschilt dit niet alleen tussen parken, maar ook tussen monopiles die aan de rand van een park liggen en turbines die midden in een park liggen. Het is goed mogelijk hier aan te modelleren, maar dit was binnen de scope van een eerste verkenning niet mogelijk.

Er zijn verschillende richtingen denkbaar die schade aan infield kabels buiten de invloedssfeer van de steenbestorting kunnen verminderen. Zoals aangegeven zijn vaste ankerpunten voor tuigen binnen parken, of specifieke concessiezones voor visserij in delen waar geen kabels lopen allemaal denkbaar, maar zal er nadere studie moeten worden verricht naar de praktische haalbaarheid hiervan. Dit zal zeker moeten gebeuren in overleg met vissers en exploitanten van windparken.

Verder zou AIS op elk schip de kans tot schade aan bekabeling verminderen, indien de AIS gegevens gecombineerd worden met gegevens van bekabeling. Het is in principe mogelijk met de huidige techniek een dergelijk systeem te ontwikkelen.

8.2 Duikers

Duikers zijn beperkt actief binnen windparken. Gezien de potentieel grote impact (levensbedreigende risico's) voor duikers ligt het zeer voor de hand om duikactiviteiten en visserijactiviteiten ruimtelijk ver en tijdelijk van elkaar te scheiden.

Kennislacunes/Aanbevelingen:

Uit deze eerste verkenning is het moeilijk om een "veilige afstand" te definiëren, behalve dat een veilige afstand minimaal meer dan éénmaal de totale lengte van het tuig moet beslaan, van duiklocatie tot het dichtstbij zijnde ankerpunt. Een redelijke en werkbare veilige afstand zal in overleg tussen onderhoudsbedrijven, windparkexploitanten en vissers tot stand moeten komen. Indien echt geen veilige werkafstand gedefinieerd kan worden dan is de andere optie om op duikdagen het park te sluiten voor visserij. Zowel vissers als duikers maken van relatief kalme dagen gebruik (voor visserij golfhoogte < 2m, voor duikers <1-1.5m). Dat betekent dat er een grotere kans is dat deze activiteiten in dezelfde periode plaatsvinden en dus de veilige afstand van belang is.

Tijdens deze eerste verkenning is tevens naar voren gekomen dat de windparken regelmatig gebruik maken van ROV's. Dit was een risico dat niet eerder in beeld was en ook niet specifiek deel heeft uitgemaakt van deze eerste verkenning. In het buitenland wordt ook gebruikgemaakt van AUV's. Deze apparatuur beweegt zelfstandig door een windpark voor inspectiedoeleinden. Wij hebben momenteel geen informatie of dergelijke apparatuur vistuigen kan waarnemen. Hier zal apart goed naar gekeken moeten worden om te voorkomen dat materiaal (zowel ROV's als vistuigen) beschadigd raken. Het is duidelijk dat hiervoor staand want tuigen een serieus risico vormen. Korven (en eventueel kooien) zullen voor dergelijke inspectieapparatuur een minder groot risico vormen.

8.3 Aantrekken van Vogels

Het aantrekken van vogels door visserij heeft niet zo zeer te maken met het aantal tuigen dat gebruikt wordt maar met de manier hoe er wordt gevist. Het risico dat meeuwen afkomen op visserij in windparken is aanwezig, maar tegelijkertijd is dit risico ook goed te voorkomen, indien bepaalde maatregelen worden genomen zoals: niets overboord gooien binnen en rondom een WP, maar alleen verder weg van een WP. Het risico voor duikende vogels is gering, omdat deze vogels windparken mijden en dus weinig voorkomen, met uitzondering van de aalscholver.

Indien de mitigerende maatregelen door elke visser in acht worden genomen, verwachten we dat het aantal vogels (m.n. meeuwen) dat wordt aangetrokken door de visserij, laag is. NB: Als er maar één boot is die wel binnen of rondom een WP discard/bijvangst of stripafval overboord gooit, dan zullen de meeuwen wel aangetrokken worden en dat ook in de toekomst blijven doen. Indien meeuwen wel worden aangetrokken door de visserij dan bestaat ook de kans op meeuwensterftedoor aanvaring. Om hoeveel meeuwen het dan gaat is niet te zeggen, en dus ook niet of dit een bedreiging zal vormen voor de (gezonde) meeuwenpopulatie.

Net zoals voor zeezoogdieren geldt ook voor vogels de algemene regel: de kans op bijvangst in een bepaald gebied stijgt met de visserijinspanning, dus met het aantal vistuigen/netten en met de dichtheid van de vogels. Hoe meer netten, en hoe hoger de dichtheid van de vogels hoe meer kans op bijvangst.

Kennislacunes/Aanbevelingen:

Om een betere inschatting te kunnen maken van de risico's van bijvangsten per WP, zou het voorkomen van vogels in elk relevant WP en toekomstige WP locatie moeten worden onderzocht.

De implementatie van de voorgestelde mitigerende maatregelen is cruciaal voor het slagen van deze oplossing. Er zou rechtstreeks met de vissers moeten worden samengewerkt, om gezamenlijk over de urgentie van het probleem te spreken, en om de haalbaarheid van de mitigerende maatregel aan boord te bespreken, praktische oplossingen te vinden en te oefenen. Hoe dan ook kunnen we concluderen dat voor het toepassen van visserij in de windparken regels en afspraken moeten worden gemaakt.

Een pilot studie zou nu een zinvolle vervolgstap zijn: een kleine groep vissers die een WP in gaat, om de onzekerheden en alle andere mogelijke issues uit te zoeken en hoe er in de praktijk mee om te gaan.

8.4 Zeezoogdieren

Tot nu toe zijn er alleen ecologische monitoring gegevens van windparken beschikbaar van 1-2 jaren na aanbouw. Verder is er tot nu toe nog heel weinig bekend over het voorkomen en de kleinschalige verspreiding van zowel zeehonden als bruinvissen in de Noordzee. De stand van kennis is dus op dit moment nog veel te laag om harde conclusies te trekken wat betreft het voorkomen van zeezoogdieren binnen windparken. Er kan wel worden geconstateerd dat bijvangst van zowel bruinvissen als zeehonden in m.n. staand want netten voorkomt, en de kans op bijvangst van zeezoogdieren (indien aanwezig) in een bepaald gebied stijgt met de visserijinspanning, dus met het aantal vistuigen/netten. Verder stijgt de kans op bijvangst met een hogere lokale dichtheid van zeezoogdieren. Over bijvangsten van zeezoogdieren in korven is weinig bekend, door de kleine openingen schatten we in dat bijvangst risico minimaal is.

Kennislacunes/Aanbevelingen:

De grootste kennislacune is dat we niet weten hoe bruinvissen windparken gebruiken: zijn er meer dieren binnen of juist buiten een WP en indien er een verschil is, wat is de oorzaak? Enkele kennisvragen, waar verder onderzoek nodig is:

- Zijn windparken een belangrijk habitat voor bruinvissen?
- Fungeren windparken voor bruinvissen als stilte-refugium van het lawaai van buiten?
- Vinden bruinvissen binnen een WP meer en/of makkelijker voedsel dan buiten?

Zonder meer te weten te komen over hoe bruinvissen windparken gebruiken, kan er geen schatting gemaakt worden over het potentiële risico van bijvangst.

In de toekomst zou ingezet moeten worden op meer monitoring van het voorkomen en de verspreiding van bruinvissen, dus een monitoring van de bruinvispopulatie, bijvoorbeeld met akoestische- of visuele monitoringprogramma's. In het kader van andere projecten is inmiddels veel data over de verspreiding van zeehonden verzameld, alleen zijn de gegevens tot nu toe nog niet systematisch en in combinatie geanalyseerd (Russel et al. 2014). De bestaande gegevens van zeehonden zouden opnieuw moeten worden geanalyseerd met de specifieke vraag of er zeehonden hotspots zijn. Verder zou een analyse van welke specifieke individuen naar windparken heen gaan grote kennisleemtes kunnen opvullen.

8.5 Tot slot

In een kwalitatieve, verkennende studie zoals deze is het helaas moeilijk om een bandbreedte m.b.t. de invloed van de omvang van de visserijinspanning (b.v. hoeveelheid netten/schepen) aan te geven. Er kan in het algemeen worden geconstateerd dat incidentele bijvangsten van vogels en zeezoogdieren mogelijk kunnen stijgen, naarmate er meer vistuigen m.n. staand want netten worden ingezet. De kans op bijvangst zou recht evenredig moeten zijn met de visserijinspanning (lengte van het net * vistijd * dichtheid) en de aanwezige lokale dichtheid van de dieren. De conclusie is daarom: Hoe groter de visserijinspanning, en de dichtheid van de zeezoogdieren hoe groter de kans op bijvangsten.

Een ander belangrijk punt waar nog te weinig over bekend is, is de lange-termijn ontwikkeling van flora en fauna binnen een WP. Tot nu toe bestaan er nu gegevens over de eerste 1-3 jaar. De pioniers-flora en fauna die meteen binnen jaar 1 en 2 op het artificieel harde substraat van een WP verschijnt, groeit snel en zou heel anders kunnen zijn dan de flora en fauna, die pas na enkele jaren een stabiel ecosysteem binnen een WP kan vormen. Bovendien zal de flora en fauna ook verschillen afhankelijk van het type steenbestorting (scour protection). Daarom is het belangrijk om ook de ecologie te monitoren zodra er een nieuw stabiel ecologisch systeem binnen een WP gevestigd is. Pas dan kunnen misschien conclusies worden getrokken met betrekking tot de aantrekkingskracht van het ecologisch systeem binnen een WP voor zeezoogdieren, m.n. als voedselbron voor bruinvissen. Dit soort lange termijn onderzoek zou het beste kunnen starten bij het oudste van de al bestaande Nederlandse windparken: OWEZ.

Passieve vormen van handlijvisserij met jig en hengel, zoals ook beschreven in Verhaege et al. (2011), is in deze opdracht niet behandeld. In een vervolg zou zeker ook naar deze twee vangstmethodieken moeten worden gekeken.

Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 124296-2012-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2015. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Vis over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 1 april 2017 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

Deltares hanteert het ISO 9001 kwaliteitssysteem en is ISO 9001 gecertificeerd.

Referenties

- Arnould, J.P.Y., Trinder, D.M. & McKinley, C.P. 2003. Interactions between fur seals and a squid jig fishery in southern Australia. *Marine and Freshwater Research* 54, 979-984.
- Blew J, Diederichs A, Grünkorn T, Hoffmann M & Nehls G, 2006. Investigations of the bird collision risk and the responses of harbour porpoises in the offshore wind farms at Horns Rev, North Sea and Nysted, Baltic Sea, in Denmark. Status report 2005 to the Environmental Group. Hamburg, BioConsult SH.
- Bulmer, B.H., Peeringa, J.M. & de Winkel, G.D. 2014. Quick scan effects of small ship collision with a wind turbine on the North Sea. ECN.
- Camphuysen C.J. 2013. A historical ecology of two closely related gull species (Laridae): multiple adaptations to a man-made environment. Proefschrift, Univ. Groningen.
- Cosgrove, R., Gosch, M., Reid, D., Sheridan, M., Chopin, N., Jessopp, M. & Cronin, M. 2015. Seal depredation in bottom-set gillnet and entangling net fisheries in Irish waters. *Fisheries Research* 172, 335-344.
- Craven, S.R. & Lev, E. 1987. Double-Crested Cormorants in the Apostle Islands, Wisconsin, USA: Population Trends, Food Habits, and Fishery Depredations. *Colonial Waterbirds* 10, 64-71.
- Dorst, L.L., Roos, P.C., Hulscher S.J.M.H. & Lindenbergh, R.C. 2009. The estimation of sea floor dynamics from bathymetric surveys of a sand wave area. *Journal of Applied Geodesy* 3(3), 97-120.
- Fjälling, A. 2005. The estimation of hidden seal-inflicted losses in the Baltic Sea set-trap salmon fisheries. *ICES Journal of Marine Science* 62, 1630-1635.
- Garthe, S., Camphuysen, K.C.J. & Furness, R.W. 1996. Amounts of discards by commercial fisheries and their significance as food for seabirds in the North Sea. *Marine ecology progress series* 136, 1-11.
- Geelhoed S, Scheidat M, & van Bemmelen R 2013b. Marine mammal surveys in Dutch waters in 2012. Research Report IMARES Wageningen UR - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies, Report No. C038/13.
- Geelhoed S, Scheidat M, & van Bemmelen RSA, 2014a. Marine mammal surveys in Dutch waters in 2013. Research Report IMARES Wageningen UR - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies, Report No. C027/14.
- Geelhoed S, Scheidat M, Aarts G, van Bemmelen R, Janinhoff N, Verdaat H & Witte R 2011. Shortlist Masterplan Wind – Aerial surveys of harbour porpoises on the Dutch Continental Shelf. Research Report IMARES Wageningen UR - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies, Report No. C103/11.
- Geelhoed SCV, Scheidat M, van Bemmelen RSA & Aarts G 2013a. Abundance of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) on the Dutch Continental Shelf, aerial surveys in July 2010-March 2011. *Lutra* 56(1): 45-57.
- Geelhoed SCV, van Bemmelen RSA & Verdaat JP 2014b. Marine mammal surveys in the wider Dogger Bank area summer 2013. Research Report IMARES Wageningen UR - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies, Report No. C016/14.
- Goetz, S., Wolff, M., Stotz, W. & Villegas, M.J. 2008. Interactions between the South American sea lion (*Otaria flavescens*) and the artisanal fishery off Coquimbo, northern Chile. *ICES Journal of Marine Science* 65, 1739-1746.
- Hasselaar R., Raaijmakers, T., Riezebos, H.J., Borsje, B., van Dijk, T. & Vermaas, T. Morphodynamics of Borssele Wind Farm Zone WFS-I and WFS-II - final report - prediction of seabed level changes between 2015 and 2046. Deltares.
- Helmond, v., A.T.M. & Couperus, A.S. 2012. Elektronische monitoring van kleinschalige staandwantvisserij. IMARES, IJmuiden, p. 25.
- Hoefakker B, Don J, Blomen E, Chivers A & Oppentocht M 2015. Common Position Paper & QRA regarding Open Offshore Wind Park Access in response to "Verslag risicosessie doorvaart en medegebruik windparken, 27 mei 2015, Stakeholder advice DM, Ontwerp beleidsnota Noordzee

- 2016-2021" and "Eindversie kennisdocument 'Varen en vissen in windparken". Editor:- Alan Chivers (NZW).
- ICES 2013. Report of the Workshop on Bycatch of Cetaceans and other Protected Species (WKBYC). ICES CM 2013/ACOM 36, 55.
- Jounela, P., Suuronen, P., Millar, R.B. & Koljonen, M.L. 2006. Interactions between grey seal (*Halichoerus grypus*), Atlantic salmon (*Salmo salar*), and harvest controls on the salmon fishery in the Gulf of Bothnia. *ICES Journal of Marine Science* 63, 936-945.
- Kauppinen, T., Siira, A. & Suuronen, P. 2005. Temporal and regional patterns in seal-induced catch and gear damage in the coastal trap-net fishery in the northern Baltic Sea: Effect of netting material on damage. *Fisheries Research* 73, 99-109.
- Klinge, M. 2008. Ecologische inpasbaarheid staand want visserij kustwateren (exclusief Noordzeekustzone) - Onderzoek naar bijvangst watervogels en zeezoogdieren. Witteveen & Bos/Aquaterra-Kuiperburger, Rotterdam, p. 15.
- Königson, S., Lunneryd, S.G., Stridh, H. & Sundqvist, F. 2009. Grey seal predation in cod gillnet fisheries in the central Baltic sea. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science* 42, 41-47.
- Kraus SD, Read SJ, Solow A, Baldwin K, Spradlin T, Anderson E & Williamson J 1997. Acoustic alarms reduce porpoise mortality. *Nature* 388: 525.
- Larsen, Finn; Krog, Carsten; Eigaard & Ole Ritzau 2013. Determining optimal pinger spacing for harbour porpoise bycatch mitigation. In: *Endangered Species Research*, Vol. 20, No. 2, 2013, p. 147-152.
- Leopold M.F., Booman M., Collier M.P., Davaasuren N., Fijn R.C., Gyimesi A., de Jong J., Jongbloed R.H., Jonge Poerink B., Kleyheeg-Hartman J., Krijgsveld K.L., Lagerveld s., Lensink R., Poot M.J.M. van der Wal J.T. & Scholl M. 2014. Building blocks for dealing with cumulative effects on birds and bats of offshore wind farms and other human activities in the Southern North Sea. *IMARES Report C166/14*.
- Leopold M.F., van Bemmelen R.S.A. & Zuur A.F. 2013. Responses of local birds to the offshore wind farms PAWP and OWEZ off the Dutch mainland coast. *IMARES Report C151/12*.
- Lindeboom, HJ et al. 2011. Short-term ecological effects of an offshore wind farm in the Dutch coastal zone; a compilation doi:10.1088/1748-9326/6/3/035101
- Luger, D. & Harkens, M. 2013. Anchor tests German Blight. *Deltares*.
- Lunneryd, S.G., Fjälling, A. & Westerberg, H. 2003. A large-mesh salmon trap: A way of mitigating seal impact on a coastal fishery. *ICES Journal of Marine Science* 60, 1194-1199.
- Madsen P T, Wahlberg M, Tougaard J, Lucke K & Tyack P L 2006. Wind turbine underwater noise and marine mammals: implications of current knowledge and data needs *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 309 279-95
- McCave, I.N., (1971). Sand waves in the North Sea off the coast of Holland. *Marine Geology* 10, 199-225.
- Melvin, E.F., Parrish, J.K. & Conquest, L.L. 1999. Novel tools to reduce seabird bycatch in coastal gillnet fisheries. *Conservation Biology* 13, 1386-1397.
- Milton, G.R., Austin-Smith, P.J. & Farmer, G.J. 1995. Shouting at Shags: A Case Study of Cormorant Management in Nova Scotia. *Colonial Waterbirds* 18, 91-98.
- Petersen J K & Malm T 2006. Offshore windmill farms: threats to or possibilities for the marine environment *Ambio* 35 75-80.
- Petersen, T.U. (2014). Scour around Offshore Wind Turbine Foundations. PhD-Thesis, Technical University of Denmark, Department of Mechanical Engineering.
- Polanen Petel, T. van, Geelhoed, S. & Meesters, E. 2012. Harbour porpoise occurrence in relation to the Prinses Amaliawindpark Report / *IMARES C177/10*.
- Rafferty, A.R., Brazer, E.O. & Reina, R.D. 2012. Depredation by harbor seal and spiny dogfish in a Georges Bank gillnet fishery. *Fisheries Management and Ecology* 19, 264-272.
- Read, A.J. (2008) The looming crisis: interactions between marine mammals and fisheries. *Journal of Mammalogy*, 89, 541-548.
- Reijnders, P.J.H. (1985) Verdrinking van zeehonden in fuiken RIN-rapport pp. 10. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Texel.

- Reijnders, P.J.H., Brasseur, S.M.J.M., Leeuwen, P.W.v. & Smit, C.J. (2005) Onderzoek naar vermindering van bijvangst van zeehonden in fuiken; risicoanalyse voor de Oosterschelde en algemene maatregelen in Nederlandse kustwateren. pp. 30. Alterra, Wageningen.
- Riezebos, H.J., R. de Graaff & J. Schouten, 2015. Metocean study for the Borssele Wind Farm Zone, 1210467-000-HYE-0010. Deltares
- Risicoanalyse: varen en vissen in windparken: 26606-1-MSCN-rev. 2. (2013). Marin
- Russell, D.J.F., Brasseur, S.M.J.M., Thompson, D., Hastie, G.D., Janik, V.M., Aarts, G., McClintock, B.T., Matthiopoulos, J., Moss, S.E.W. & McConnell, B. (2014) Marine mammals trace anthropogenic structures at sea. *Current Biology*, 24, R638-R639.
- Scheidat M, Aarts G, Bakker A, Brasseur S, Carstensen J, Leeuwen PW van, Leopold M, Polanen Petel T van, Reijnders P, Teilmann J, Tougaard J & Verdaat H 2009. Assessment of the Effects of the Offshore Wind Farm Egmond aan Zee (OWEZ) for Harbour Porpoise (comparison T0 and T1). IMARES Texel.
- Scheidat M, Tougaard J, Brasseur S, Carstensen J, Van Polanen-Petel T, Teilmann J & Reijnders P 2011. Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) and wind farms: a case study in the Dutch North Sea Environ. Res. Lett. 6 025102.
- Scheidat M, Verdaat H & Aarts G. 2012. Using aerial surveys to estimate density and distribution of harbour porpoises in Dutch waters. *Journal of Sea Research* 69: 1-7.
- Geelhoed, S.C.V., Scheidat, M., van Bemmelen, R.S.A. (2014) a Marine mammal surveys in Dutch waters in 2013. Research Report IMARES Wageningen UR - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies, Report C027/14.
- Suuronen, P., Siira, A., Kauppinen, T., Riikonen, R., Lehtonen, E. & Harjunpää, H. 2006. Reduction of seal-induced catch and gear damage by modification of trap-net design: Design principles for a seal-safe trap-net. *Fisheries Research* 79, 129-138.
- Tougaard J, Carstensen J, Bech NI & Teilmann J. 2006a. Final report on the effect of Nysted Offshore Wind Farm on harbour porpoises. Annual report to EnergiE2. Roskilde, Denmark, NERI.
- Tougaard J, Carstensen J, Wisz MS, Teilmann J, Bech NI & Skov H 2006b. Harbour porpoises on Horns Reef in relation to construction and operation of Horns Rev Offshore Wind Farm. Technical report to Elsam Engineering A/S. Roskilde, Denmark, National Environmental Research Institute.
- Tougaard J, Henriksen O D & Miller L A 2009. Underwater noise from three offshore wind turbines: estimation of impact zones for harbor porpoises and harbor seals J. Acoust. Soc. Am. 125 3766–73.
- Trippel EA, Strong MB, Terhune JM, Conway JD 1999. Mitigation of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) bycatch in the gillnet fishery in the lower Bay of Fundy. *Can J Fish Aquat Sci* 56: 113–123.
- Trippel, E.A., Holy, N.L., Palka, D.L., Shepherd, T.D., Melvin, G.D. & Terhune, J.M., 2003. Nylon Barium Sulphate Gillnet Reduces Porpoise and Seabird Mortality. *Marine Mammal Science* 19, 240-243.
- Van Dijk, T.A.G.P. & M.G. Kleinhans 2005. Processes controlling the dynamics of compound sand waves in the North Sea, Netherlands. *Journal of Geophysical Research* 110(F04S10).
- van Marlen, B., Vandenberghe, C., van Craeynest, N., Korving, A., Cramer, R. & Reker, E. 2011. VIP project Passieve Visserij Ontwikkeling. IMARES Rapport C117/11, 86p.
- Verhaeghe, D. Delbare, D. & Polet, H. 2011. Haalbaarheidsstudie. Passieve visserij en maricultuur binnen de vlaamse windmolenparken? ILVO mededeling nr. 99, 146p.
- Website: <http://www.gov.scot/Publications/2014/10/8271/4>.
- Žydelis, R., Small, C. & French, G. 2013. The incidental catch of seabirds in gillnet fisheries: A global review. *Biological Conservation* 162, 76-88.

Verantwoording

Rapport C138/15

Projectnummer: 4311100012

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het betreffende afdelingshoofd van IMARES.

Akkoord: Ruud Jongbloed
Onderzoeker

Handtekening:



Datum: 7 oktober 2015

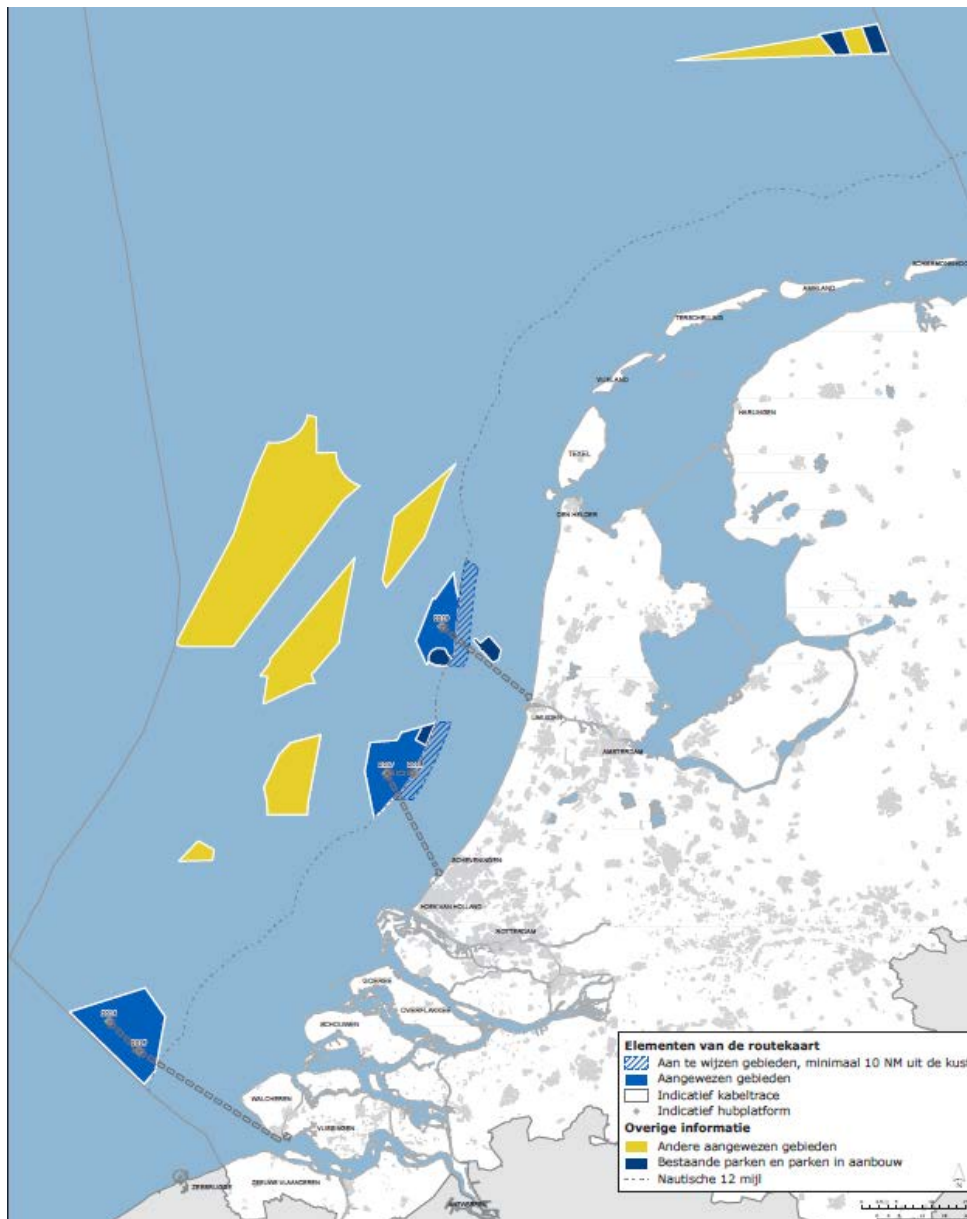
Akkoord: Nathalie Steins
Hoofd afdeling Visserij

Handtekening:



Datum: 7 oktober 2015

Bijlage A. Windparken op het Nederlands Continentaal Plat



Figuur Bijlage A: Windparken op het Nederlands Continentaal Plat. In donderblauw: bestaande parken en parken in aanbouw. Bron:

http://www.noordzeeloket.nl/images/Routekaart%20en%20aangewezen%20gebieden_4071.pdf

Bijlage B. Overzichtstabellen Nederlandse Windparken

Tabel 1 Specificaties van elk windpark (WP), van noord tot zuid. Tabellen zijn verdeeld in (a) *Locatie en omgeving*, (b) *Energie en Turbines* en (c) *Kabels*. Niet voor alle windparken en turbines is evenveel informatie beschikbaar.

Bron: <http://www.4coffshore.com/windfarms/>

Locatie en Omgeving									
WP	Oppervlakte (km ²)			Diepte (m)		Afstand van Kust (km)			
WP Gemini 1+2 (Gem)	68			28-36		85			
Offshore WP Egmond aan Zee (OWEZ)	24			16-21		10			
Princes Amalia WP (Q7)	17			19-24		25			
Luchter Duinen WP (Q10)	16			18-24		23			

Energie en Turbines (Turb)									
WP	Project Capaciteit (Mw)	Turb. Capaciteit (Mw)	# Turb.	Hoogte (m)	Hoogte Hub (m)	Diameter Rotor (m)	Diameter Beam (m)	Type fundering	
Gem	600	4	150	154	89	130	7	Monopile	
OWEZ	108	3	36	115	70	90	4,6	Monopile	
Q7	120	2	60	99	59	80	N.A.	Monopile	
Q10	129	3	43	137	81	112	5	Monopile	

Kabels									
WP	# export kabels	Oppervlakte array kabels (mm ²)		Lengte array kabel (km)	Voltage array Nominale (kv)	Array Diepte (m)		Kabel	
Gem	2	N.A.		105	33	1			
OWEZ	3	120/300/500		20,4	34	1.5			
Q7	1	N.A.		45	24	1			
Q10	1	N.A.		32	33	1			

Bijlage C. Passieve visserijtechnieken – Overzichtstabellen

Tabel 1, Bijlage C: Technische details over visserijen met staand want, hengel, jiggers.

	Doelsoort:					
	Tong	Kabeljauw	Tarbot/Griet	Zeebaars	Makreel	
Visserij Techniek	Staadwant	Staadwant/ Hengel	Staadwant	Staadwant/ Hengel	Hengel/ Jiggers	
Welk seizoen (maand=hoofdseizoen)	Mrt-Okt	Nov-Jun (kan hele jaar)	Feb-Mei	Apr-Nov	Apr-Sep	
Welk tijdstip? Dag/nacht?	's nachts	24 uur	Langer dan 24 staan.	overdag hengel, snachts netten	overdag	
Max. golfhogte? (uitgaande van boot tot 12 m / 30 meter)	1,2 / 2	1,2 / 2	1,2 / 2	1,2 / 2	1,2 / 2	
Invloed van stroming/getij op de visserij	Nauwelijks, Zie notities					
Nodige ruimte tijdens uitzetten, binnenhalen netten (ivm risico raken van fundering/turbine)	Buffer zone van 20m	Buffer zone van 20m	Buffer zone van 20m	Buffer zone van 20m	Buffer zone van 20m	
Schip						
Wat voor schepen? Type/ gewicht? Min/meer dan 1000 GT/ 1600 GT? (Verhage 2011 p.27)	staandwant: 1000-25000 kg; hengel: 1000-5000 kg	1000-5000 K; Staandwant en Hengel: 1000-1500 kg	1000-25000 kg	staandwant: 1000-25000 kg; hengel: 1000-5000 kg	staandwant: 1000-25000 kg; hengel: 1000-5000 kg	
Lengte van het schip?	min: 6. Max: Heel Groot	min: 6. Max: Heel Groot	min: 6. Max: Heel Groot	min: 6. Max: Heel Groot	min: 6. Max: Heel Groot	
Motorcracht / HP	6-12 knopen. 15-300pk	15-40 knopen. 50-500pk	6-12 knopen. 15-300pk	15-40 knopen. 50-500pk	15-40 knopen. 50-500pk	
Nauwkeurigheid van stuur?	Zelden. Zeer manoeuvreerbaar	Zelden. Zeer manoeuvreerbaar	Zelden. Zeer manoeuvreerbaar	Zelden. Zeer manoeuvreerbaar	Zelden. Zeer manoeuvreerbaar	
Thrusters/Boegschroef?	Nee. Ankers zijn nodig om	Kan, maar niet nodig. Ankers	Nee. Ankers zijn nodig om	Kan, maar niet nodig. Ankers	Kan, maar niet nodig. Ankers	
Ankers nodig voor het schip? Moet schip ankeren tijdens uitzetten/ binnenhalen?	markering te verankeren	markering te verankeren	markering te verankeren	markering te verankeren	markering te verankeren	
Auto Pilot aan bord?	groot deel wel	groot deel wel	groot deel wel	groot deel wel	groot deel wel	
Dynamic Positioning Systeem?	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
Backup als een motor uitvalt?	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
AIS (Automatic Identification System)?	Soms	Soms	Soms	Soms	Soms	
Vistuig						
lengte van netten	50 meter staandwant	150-300 m per stuk	50 meter staandwant	150-300 m per stuk		
aantal van gekoppelde netten	150-300; wettelijk max 500	max. 8 van deze netten	ca. 30-100 stuk	max. 8 van deze netten		
Hoe lang blijft net in het water?						
Als het net 12 uur in water moet blijven hangen, wat doet het schip in de tussentijd?	Blijven aan wal	Blijven aan wal	Blijven aan wal	Blijven aan wal		
Gewicht Ankers van Netten?	8-10 kg	8-10 kg	8-10 kg	8-10 kg		
Zijn ankers van schip nodig tijdens het vissen?	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
Voor zowel Staandwant als Lijnen?	In NL, altijd op de bodem	In NL, altijd op de bodem	In NL, altijd op de bodem	In NL, altijd op de bodem		
Op welke diepte vist het net?						
Ecologisch - vissers perspectief						
Waar/ wanneer worden de vissen gestript? - wat wordt met stripafval gedaan?	Gestript en ter plekke gedumpt	Niet gestript	Gestript en ter plekke gedumpt	Niet Gestript	Niet Gestript	
Welke discards/bijvangst?	met staandwant zeer gering	Hengel: geen bijvangst	met staandwant zeer gering	met staandwant zeer gering	met staandwant zeer gering	
Wanneer worden discards of resten vis over bord gegooid?	Ter plekke	N.V.T	Ter plekke	Ter plekke	Ter plekke	

Tabel 2, Bijlage C: Technische details over visserijen met korven/kooien.

	Doolsoort		Notities
	Bruine Krab	Kreeft	
Visserijtechniek	Korven	Korven/kooien	
Welk seizoen (maand=hoofdseizoen)	hele jaar (Okt-Mrt), niet zeker	Vooral zomer	
Welk tijdstip? Dag/nacht?	max om de 48 uur aas verversen	max om de 48 uur aas verversen	
Maximum windkracht? Golfhoogte? (uitgaande van boot tot 12 meter)/ (uitgaande van boot tot 30 meter)	1,2 / 2	1,2 / 2	
Invloed van stroming/getij op de visserij			
Hoeveel ruimte is nodig tijdens uitzetten, binnenhalen netten visserij (ivm risico raken van fundering/turbine)	Buffer zone van 20m		
Hoeveel schepen kunnen we in het park verwachten?	?	?	
Schip			
Wat voor schepen? Type/ gewicht? Min/meer dan 1000 GT/ 1600 GT? (Verhage 2011 p.27)	staandwant: 1000-25000 kg; hengel: 1000-5000 kg	staandwant: 1000-25000 kg; hengel: 1000-5000 kg	
Lengte van het schip?	min: 6	min: 6	
Motorkracht / HP	6-12 knopen. 15-300pk	6-12 knopen. 15-300pk	
Nauwkeurigheid van stuur? Thrusters/Boegschroef?	Zelden. Zeer manoeuvreerbaar	Zelden. Zeer manoeuvreerbaar	
Ankers nodig voor het schip? Moet het schip ankeren tijdens het uitzetten/ binnenhalen van het let?	Niet nodig	Niet nodig	
Auto Pilot aan bord?	Nee	Nee	
Dynamic Positioning Systeem? Zo ja, welke klasse?	Nee	Nee	
Backup als een moter uitvalt?	Nee	Nee	Business plan van Arjan stelt voor om boten te hebben met 2 motoren, ivm veiligheid.
ALS (Automatic Identification System)?	Soms	Soms	Verplicht vanaf 15m. Sommigen wel sommige niet.
Vistuig			
lengte van nettenheid	1 korf 1 unit	lengte tussen korf = half diepte	
aantal van gekoppelde nettenheiden	150-300	50 - 100 korven	150 netten max in windpark
Hoe lang blijft net in het water?	Max 48 uur	Max 48 uur	
Als het net 12 uur in water moet blijven hangen, wat doet het schip/de schepen in de tussentijd?	?	?	
Gewicht ankers van netten?	8-10 kg	8-10 kg	
Diepte van het vistuig? Op de grond? Of hangend in het waterkolom?	In NL, altijd op de bodem		
Ecologisch - vissers perspectief			
Waar/ wanneer worden de vissen gestript? - wat wordt met stripfal gedaan?	Niet Gestript	Niet Gestript	
Welke discards?			Zeer weinig bijvangst, schelpdieren en andere kleine organismen

Algemene notities over visserijtechniek van VvdW:

- Grootte van een schip kan zeer uiteenlopen. Voorstel is om max. schepen van 24 meter toe te laten.
 - o Snelheid en pk hangt af van de grootte van het schip.
 - o Max windkracht/ Max golf hoogte: hangt af van grootte schip
 - o AIS: Verplicht vanaf 15m. Sommigen wel sommige niet
- Gewicht anker van 24m boot: 50kg
- Gewicht ankers van netten/korven: 8-10 kilo(ankers zijn nodig om markeringsboei vast te zetten).
- VvdW wil samenwerken met managers van de WP. Gezamenlijk monitoren van de WP.
 - o VvdW business plan: boten met 2 motoren, i.v.m. veiligheid.
- Business plan met meerdere vissers; combinatie tussen vissers/ onderhoudt/ passagiers; enerzijds vissen, anderzijds onderhoudt/ monitoren WP.

Standaard want:

- Standaard want netten:
 - o Net grote: 50cm - 180cm.
 - o Wettelijk maximaal 25 km netwerk, 300 netten gebruikelijk. In een windpark: Afhankelijk van welke vissoort, niet meer dan 150 netten aan 1 stuk.
 - o Net wordt uitgezet in de richting van de stroom en in een keer opgehaald.
 - o Pesen (onderkant net) van netten zijn zwaar.
 - o Bij inhalen hebben de schepen een max. buffer zone van 20m aan beide kanten nodig.
 - o Standaard want netten worden altijd weg gezet parallel aan de stroming .
 - o Voorstel voor identificatie netten: AIS voor boeien van standaard want netten (mag echter niet, want ze hebben geen MMSI (Maritime Mobile Service Identity); of netten binnen WP van bepaalde kleur maken.
- Aantal standaard want vissersboten: 65, waarvan 35 zeer actief. 6-12 knopen. Gewicht 6m boot: 1500 kilo; 8m boot: 3 ton; 20m boot: 80-90 ton 15-300pk.
- Bijvangst: Zeer weinig, schelpdieren en andere kleine organismen.
- Tarbot vangst: netten moeten langer blijven staan i.v.m. paaien. Vrouwtjes lokken de mannetjes.
- Getijden: alleen bij extreme springtij wordt er gestopt met netten.
- Geen ghost netten in park, want netten worden niet weg gevist door kotters.

Korven/ potten:

- Kreeft visserij vindt nog niet plaats in NL, maar zou misschien kunnen in WP
- Aantal kreeft vissers: 3 actief
- Gewicht per korf: 35 kilo
- Gewicht per 50 meter net: 5 kilo (ankers 18 kilo); ankerlijn: 8mm

Hengelen/ Jiggen:

- Hengel visserij kan ankeren en dan lijnen uitgooien, maar het schip kan ook met stroming mee varen
- Getijden: Hengel visserij kan altijd door gaan
- Aantal Hengel vissers: 60 actief. 15-40 knopen. Ton - 5 ton. 50-500pk

Literatuur: <http://edepot.wur.nl/143731> ; <http://edepot.wur.nl/248627>

Rapportnummer C138/15A

