



Stand van Zaken kleinschalige, passieve visserij in windparken op zee

Een bundeling van bestaande kennis en een verkenning naar de mogelijkheden voor kleinschalige, passieve visserij in windparken

Auteurs: Sophie M. Neitzel¹, Lobke H. Jurrius¹, Bea Deetman², Jorrit-Jan Serraris³, Kees Taal², Marcel J.C. Rozemeijer¹, Pieter de Graeff³

Wageningen University &
Research rapport C055/23

Stand van zaken kleinschalige, passieve visserij in windparken op zee

Een bundeling van bestaande kennis en een verkenning naar de mogelijkheden voor kleinschalige, passieve visserij in windparken



Auteur(s): Sophie M. Neitzel¹, Lobke H. Jurrius¹, Bea Deetman², Jorrit-Jan Serraris³, Kees Taal², Marcel J.C. Rozemeijer¹, Pieter de Graeff³

¹Wageningen Marine Research

²Wageningen Economic Research

³MARIN

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Marine Research en gesubsidieerd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, in het kader van het Beleidsondersteunend onderzoekthema BO-43 Duurzame voedselvoorziening & -productieketens & Natuur, E5 Visserij Monitoring (projectnummer BO-43-119.01-034)

Wageningen Marine Research
IJmuiden, September 2023

Keywords: kleinschalige visserij, windparken, medegebruik, passieve visserij

Opdrachtgever: Ministerie van LNV
T.a.v.: Mevr. N. Visser
Bezuidenhoutseweg 73
2594 AC Den Haag

KD-2022-013 Stvz KD-2022-013 Stvz passieve visserij windparken op zee BO-43-119.01-034

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/637589>

Wageningen Marine Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

Wageningen Marine Research is ISO 9001:2015 gecertificeerd.

Foto omslag: Sophie Neitzel

Inhoudsopgave

Samenvatting	5
1 Inleiding	14
2 Materiaal en methode	17
2.1 Identificatie typen visserij	17
2.2 Economische kaders	18
2.3 Veiligheid en risico's	18
2.4 Internationale ervaringen en ontwikkelingen	19
2.5 Raadpleging en inventarisatie interesse sector	19
3 Resultaten	20
3.1 Overkoepelende wet- en regelgeving	20
3.1.1 Gemeenschappelijk Visserijbeleid	20
3.1.2 Visserijwet (nationaal visserijbeleid)	20
3.1.3 Waterwet	21
3.2 Identificatie typen visserij	22
3.2.1 Nederlandse kleine zeevisserij	22
3.2.2 Bijvangst	22
3.2.3 Voorkomen van vogels en zeezoogdieren	23
3.2.4 Ecologische effecten en tuigen	23
3.2.5 Longlinevisserij	24
3.2.6 Handlijnvisserij	27
3.2.7 Mechanisch jiggen	30
3.2.8 Potten	32
3.2.9 Staandwant	35
3.2.10 Pontoontrap	38
3.2.11 Flyshoot (Schotse zegen)	39
3.2.12 Deense zegen (ankerzegen)	41
3.3 Economische kaders	45
3.3.1 Resultaten project Win-Wind	45
3.3.2 Mogelijke bedrijfsmodellen en gegevensverzameling	46
3.3.3 Tuigen en technieken	48
3.3.4 Kansen/marktindicatie per doelsoort	48
3.3.5 Belangrijkste investeringen bij visserij in windparken	49
3.4 Veiligheid en risico's	51
3.4.1 Juridisch kader veiligheidszones	51
3.4.2 Juridisch kader visserij	51
3.4.3 Operationele beschouwing	52
3.4.4 Risico inschatting op basis van beschikbare literatuur en bestaande (expert)kennis	52
3.4.5 Schepen en opvarenden	54
3.4.6 Vistuigen	54
3.4.7 Aanbevelingen en afstemming	58
3.5 Internationale ervaringen en ontwikkelingen	59
3.5.1 Duitsland	59
3.5.2 Denemarken	60
3.5.3 Frankrijk	61
3.5.4 Verenigd Koninkrijk	62
3.5.5 België	63

3.5.6	Zweden	63
3.6	Raadpleging en inventarisatie interesse sector	65
3.6.1	Opzet focusgroep en adviesgroep	65
3.6.2	Verkenning van mogelijkheden in praktijk	65
4	Discussie en conclusies	68
4.1	Beleid en wettelijke kaders	68
4.1.1	Wettelijke basis voor het toestaan van passieve visserij in windparken	68
4.1.2	Veiligheidskeuring van schepen	68
4.1.3	Windpark alleen overdag toegankelijk	69
4.1.4	Vissen met een combinatie van tuigen	69
4.1.5	Beperkingen op het gebruik van tuigen	69
4.1.6	Beperkingen van het aangewezen gebied in een windpark	69
4.2	Typen visserij en ecologie	70
4.2.1	Aantrekking van vogels	70
4.2.2	Ondermaatse vis	70
4.2.3	"Gevoelige" bijvangst	71
4.2.4	Bodemberoering	71
4.2.5	Ghost fishing	72
4.3	Kansen	72
4.3.1	Aanvullend hard substraat	72
4.3.2	Oriëntering van de kabels	73
4.4	Economie	74
4.5	Veiligheid en risico's	75
4.6	Vervolg	76
	Kwaliteitsborging	77
	Literatuur	78
	Bijlage 1. Vragenlijst consultaties	86
	Bijlage 2. Beschrijving van het gebied Borssele I en II	89
	Verantwoording	100

Samenvatting

De komende jaren zal het aantal windparken op de Noordzee sterk toenemen, waardoor er minder ruimte overblijft voor de Nederlandse visserij. In het Noordzeeakkoord wordt daarom gezocht naar economische mogelijkheden van medegebruik door vissers bij de nieuw aan te leggen windparken. De voor Nederlandse visserij belangrijke sleepnetvisserij is momenteel niet toegestaan in de bestaande windparken, en de vraag is of dit in de nieuwe parken mogelijk zal zijn. Wel is in het Noordzeeakkoord ruimte gegeven voor toekomstige toepassing van passieve visserij.

Momenteel is het echter alleen mogelijk om onder bepaalde voorwaarden experimenteel aan de slag te gaan met passieve visserij binnen windparken. Waar nodig zal eerst aanvullende regelgeving ontwikkeld moeten worden, alvorens commerciële passieve visserij zal worden toegestaan. Ondanks dat voorgaande onderzoeken een belangrijke slag hebben geslagen in vergaring van kennis over passieve visserij in windparken, ontbreekt een brede inventarisatie en ordening van beschikbare kennis. In dit project bundelen we de bestaande kennis van de mogelijke alternatieve vormen van visserij in windparken door middel van consultaties, interviews en deskstudies. De focus ligt op de kansen en knelpunten met betrekking tot beleid, visserijtechniek, (bedrijfs)economie, veiligheid en ecologie van de verschillende vistuigen. Daarnaast ontbrak tot dusver een concrete inventarisatie van de belangstelling vanuit de sector, namelijk welke vissers in de toekomst in windparken zouden willen en kunnen vissen en met welke technieken. Door middel van sectorconsultaties en werksessies is hier een grote slag in geslagen.

Er zijn ruim 200 min of meer actieve vaartuigen in de Nederlandse kleine zeevisserij, waarmee vaak seizoensmatig of alleen in bepaalde weken van het jaar wordt gevestigd. Gebruikte tuigen zijn onder andere staandwant, handlijn, korven, kooien, kubben, potten, kleine trawls en aangepaste kleine viskorren (de laatste ten behoeve van de schelpdiervisserij). In dit verkennende onderzoek zijn negen tuigen onderzocht: longline (drijvend en verankerd), handlijn, handmatig jiggen, mechanisch jiggen, potten, staandwant en pontoontrap/fuik en zegenvisserij (Deense zegen en kleinschalige flyshoot (ook wel Schotse zegen genoemd)). Hoewel het laatste vistuig geen passieve vistechiek is, werd deze in de deskstudie opgenomen omdat dit vistuig potentieel geschikt is voor toepassing in windparken en werd aangedragen vanuit de sector en het ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit (LNV).

Juridisch en beleidsmatig

Regelgeving voor de Nederlandse visserij is zowel Europees als nationaal. In het Europese Gemeenschappelijke Visserijbeleid (GVB)¹ zijn kaders en doelstellingen voor de toegestane vangsthoeveelheden en de bestanden waarop de nationale vlooten mogen vissen gegeven, als ook voor het toegestane motorvermogen, voorschriften voor vistuigen en vistechieken, logboekverplichtingen en regels rondom het aanlanden en verkopen van vis. In Nederland geldt de Visserijwet 1963. Deze wet regelt op hoofdlijnen, onder andere de naleving van internationale verplichtingen (o.a. het Europees visserijbeleid), controle en handhaving en de registratie van vissersvaartuigen. In de Uitvoeringsregelingen Zeevisserij en Visserij is de Nederlandse visserijregelgeving uitgewerkt en staat onder andere hoe internationale verplichtingen, zoals het Europees Visserijbeleid, nationaal zijn geïmplementeerd. Verder heeft Nederland op nationaal niveau aanvullende wetgeving zoals regels over het contingentensysteem en nationale beperkingen op het gebruik van tuigen. Europese regelgeving is leidend. Nederland kan wel extra verplichtingen opleggen, maar mag niet afwijken van de Europese regelgeving (minimale vereisten). De Nederlandse overheid heeft beperkte invloed op de Europese regelgeving; voorstellen voor aanpassing zullen moeten worden afgestemd met andere lidstaten. Een complete toelichting op alle regelgeving die van toepassing is op het vissen met tuigen die mogelijk geschikt zijn voor toepassing in windparken op zee reikt verder dan de doelstelling van dit onderzoek.

¹ Vo (EU) 1380/2013

In tabel 1 zijn enkele maatregelen en voorschriften opgenomen, die in gesprekken met vissers en LNV naar voren kwamen. Onder de tabel staan enkele algemene principes toegelicht. Deze zijn niet uitputtend.

Naast de Visserijwet is ook de Waterwet, en diens uitwerking in het Waterbesluit, relevant voor medegebruik in windparken. In het Waterbesluit worden verplichtingen gesteld aan windparken op zee, met betrekking op belangen vanuit de scheepvaart, visserij, zandwinning en olie- en gaswinning.

Tabel 1. Overzicht van maatregelen en voorschriften omtrent het gebruik van tuigen die (potentieel) geschikt zijn voor toepassing in windparken op zee.

Tuig	Tuigcode	Trackrecords (in het kader van een Vismachtiging Meerjarenplan Noordzee)	Contingenten en vangstrechten	Zeebaars	MFL 2
Drijvend beuglijn	LLD	Nodig voor vissen met vaartuig > 10 meter, geen enkel vaartuig onder Nederlandse vlag beschikt over trackrecords.			
Vaste beuglijn	LLS	Nodig voor vissen met vaartuig > 10 meter, geen enkel vaartuig onder Nederlandse vlag beschikt over trackrecords.			
Handlijn	LHP	Geen trackrecords nodig.	MFL1 vaartuig: aan vaartuig moet contingent of toegestane vangsthoeveelheid kabeljauw zijn toegekend. Dit geldt voor alle vaartuigen onder NL-vlag.	Een deel van de handlijnvisserij heeft een zeebaarsmachtiging en mag gericht vissen op zeebaars.	MFL2 vaartuig: het vaartuig mag niet gericht vissen op de initieel gequoteerde soorten.
Mechanisch jigger	LHM	Geen trackrecords nodig.	MFL1 vaartuig: aan vaartuig moet contingent of toegestane vangsthoeveelheid makreel zijn toegekend. Dit geldt voor alle vaartuigen onder NL-vlag.	Zeebaars mag niet worden aangeland.	MFL2 vaartuig: vissen met LHM-tuig is verboden.
Handmatig jigger	LHP	Geen trackrecords nodig.	MFL1 vaartuig: aan vaartuig moet contingent of toegestane vangsthoeveelheid kabeljauw zijn toegekend. Dit geldt voor alle vaartuigen onder NL-vlag.	Een deel LHP-visserij heeft een zeebaarsmachtiging en mag gericht vissen op zeebaars.	MFL2 vaartuig: het vaartuig mag niet gericht vissen op de initieel gequoteerde soorten.
Potten	FPO	Geen trackrecords nodig.		Zeebaars mag niet worden aangeland.	MFL2 vaartuig: het vaartuig mag niet gericht vissen op de initieel gequoteerde soorten.

Standaardwint	GNS, GTN, GNC, GTR	Nodig voor vissen met vaartuij > 10 meter. Geen enkel vaartuij onder Nederlandse-vlag beschikt over GT trackrecords.	MFL1 vaartuij: met maaswijdte 90-109 mm: contingent tong verplicht. Met maaswijdte 140-270 mm: contingent of toegestane vangsthoeveelheid kabeljauw verplicht.	GTN: zeebaars mag niet worden aangeland. Andere standaardwint tuigen: onvermijdelijke bijvangst van zeebaars mag worden aangeland mits zeebaarsmachtiging is toegekend aan het vaartuij.	GN, GNC, GTN en GTR verboden voor MFL2 voor maaswijdte 90-109 en 140-270 mm. GNS verboden voor MFL2 voor maaswijdte 140-270 mm.
Schotse zeggen (flyshoot)	SSC	Nodig voor vissen met vaartuij > 10 meter (TR-trackrecords).	MFL1 vaartuij: met maaswijdte 100 mm of meer: contingent schol verplicht. Met maaswijdte 120 mm of meer: contingent of toegestane vangsthoeveelheid kabeljauw verplicht.	Incidenteel en onvermijdelijke zeebaarsvangst mag tot maximale hoeveelheid aan boord worden gehouden.	MFL2 vaartuij: vissen met SSC tuig is verboden bij een maaswijdte van 80 mm of meer.
Deense zeggen	SDN	Nodig voor vissen met vaartuij > 10 meter (TR-trackrecords).	MFL1 vaartuij: met maaswijdte 70-119 mm is contingent schol verplicht. Vanaf 120 mm is ook een contingent of toegestane vangsthoeveelheid kabeljauw verplicht.	Incidenteel en onvermijdelijke zeebaarsvangst mag tot maximale hoeveelheid aan boord worden gehouden.	MFL2 vaartuij: vissen met SDN tuig is verboden bij een maaswijdte van 70 mm of meer.
Pontoontrap/fuik	FYK	Geen trackrecords nodig.	Geen contingenten/vangstrecht verplicht.	Onvermijdelijke bijvangst van zeebaars mag worden aangeland mits zeebaarsmachtiging is toegekend aan vaartuij.	MFL2 vaartuij: het vaartuij mag niet gericht vissen op de initieel gequoteerde soorten.

Dit overzicht geeft inzicht in enkele nationale maatregelen, waarover onduidelijkheid was bij aanvang van dit onderzoek. Er zijn veel meer regels die gelden voordat een visser met een vissersvaartuig kan gaan vissen.

Daarnaast zijn er enkele algemene regels die in acht genomen moeten worden:

- Wanneer een vaartuig met een lengte over alles van minder dan 10 meter buiten de 12 mijlszone gaat vissen dan zal er aan dit vaartuig toch over een Vismachtiging Meerjarenplan Noordzee moeten zijn toegekend, indien het vaartuig vist met bepaalde vistuigen. Binnen de 12 mijlszone is dit geen vereiste.
- Wanneer een MFL1 vaartuig onbedoeld een hoeveelheid van een gecontingenteerde soort aanlandt, terwijl er geen contingent of toegestane vangsthoeveelheid voor die betreffende soort is toegekend aan het vaartuig dan zullen deze vangsten, als hij lid is van een PO, in mindering worden gebracht op het groepscontingent. Als dit niet lukt of de vissers is geen lid van een PO dan zal aanlandcontingent moeten worden aangeschaft. MFL2 vaartuigen moeten voor vangsten van de initieel gequoteerde soorten een aanlandcontingent aanvragen, tenzij de vangst in mindering kan worden gebracht op het groepscontingent van een groep of PO waar de visser lid van is.
- Indien er met staandwant wordt gevist dan mag per vaartuig maximaal 25 km staandwant tuig worden uitgezet. Wanneer een vaartuig met een lengte over alles van minder dan 10 meter met staandwant gaat vissen dan moet er een vermelding op de vergunning staan.
- Het is verboden om te vissen met TR tuig (SSC en SDN) met een maaswijdte van minder dan 70 mm.
- Wanneer aan een vaartuig een contingent schol is toegekend dan moet ook een contingent tong toegekend zijn (en andersom).

Ecologische kaders

De bestaande kennis over de ecologische kaders van de verschillende tuigen is geïnventariseerd en besproken. Uit recent onderzoek is gebleken dat windparken moeilijk te onderscheiden zijn van andere gebieden wat betreft hun geschiktheid voor passieve visserij, behalve dat enkele soorten waar met passieve tuigen op gevist kan worden (zeebaars, pijlinktvis, sepia, mul, tong, rode poon) zich met name in het zuidelijke gebied van de Noordzee begeven en windparken in dat gebied mogelijk geschikt zijn voor passieve visserij. Er wordt een match verwacht tussen toepasbare tuigen en aanwezige doelsoorten binnen windparken. Echter zijn ook ecologische uitdagingen, bijbehorende mitigerende maatregelen en kennisleemtes in beeld gebracht, met name rondom de ongewenste vangst van ondermaatse vis, bijvangst van vogels en zeezoogdieren en bodemschade door verankering en in- en uithalen van netten.

Er bestaat een risico op ongewenste vangst van ondermaatse vis voor alle tuigen. Daarnaast bestaat, in meer of mindere mate en sterk afhankelijk van het te gebruiken vistuig, de kans op bijvangst van elasmobranchen, vogels en zeezoogdieren. Dit risico wordt het grootst geacht bij staandwant. Ten slotte bestaat de kans dat alle onderzochte tuigen in meer of mindere mate vanwege bodemcontact schade aan benthos veroorzaken. Echter is dat effect relatief klein vergeleken met de actieve sleepnet visserij waarbij gebruik wordt gemaakt van zware wekkerkettingen. Voor het windpark Borssele lijkt bodemschade echter minder relevant omdat er sprake is van lage dichtheden benthos op de zachte substraten.

Effecten op het bodemleven, bijvangsten en aantrekking van zeezoogdieren en vogels zijn, zeker voor de tuigen die nog niet in de Nederlandse visserij worden toegepast, kwesties die nader moeten worden onderzocht voor de Nederlandse situatie. Dit gebeurt idealiter via veldonderzoek en (meerjarige) monitoringsprogramma's, voordat concrete uitspraken kunnen worden gedaan.

Kansen voor visserij

Anderzijds zouden de mogelijkheden voor visserij wellicht kunnen worden vergroot, bijvoorbeeld met behulp van habitatverrijking; het aanbrengen van structuren die ervoor zorgen dat vissen (zoals kabeljauw en zeebaars) en ook kreeften en krabben zich in de windparken gaan vestigen. Of dit daadwerkelijk zal leiden tot meer kansen voor de visserij in de windparken zal nog wel uit de praktijk moeten blijken. Er is daarnaast nog winst te behalen voor de visserij daar waar het gaat om de inrichting van de parken en specifiek met betrekking tot de oriëntering van de kabels ten opzichte van de stroming. Dit punt is een belangrijke discussie om te voeren, om kansrijke(re) passieve visserij in windparken te verkrijgen en te vergroten.

Economische kaders

Er is een eerste inventarisatie gemaakt van investeringen die moeten worden gedaan voor het vissen in windparken. Deze kunnen zijn op het gebied van veiligheid, locatiebepaling, navigatie en verzekering. Visserij die in een windpark vissen concurreren met vissers die dezelfde visserij buiten het windpark uitvoeren. Wanneer er, door het vissen in het windpark, extra kosten zijn dan zullen deze kosten op één of andere manier gecompenseerd moeten worden door lagere kosten op andere onderdelen van de bedrijfsvoering of door extra opbrengsten. Uit deze desk studie zijn nog geen voorbeelden van lagere kosten naar voren gekomen. Een voordeel voor vissers met vaste vistuigen is dat binnen het windpark geen tuigen per ongeluk afgevist kunnen worden door vissers met actieve tuigen of overvaren worden door andere gebruikers. Hier kan een visser een bepaalde waarde aan toekennen. Uit consumentenonderzoek dat gedaan is in het kader van Win-Wind kwam naar voren dat de consument niet bereid is om extra te betalen voor vis die gevangen is in een windpark. Hogere vangsten leiden wel tot extra opbrengsten. Of deze gegenereerd kunnen worden zal praktijkonderzoek moeten uitwijzen. Voorbeelden van invullijsten met economische variabelen zijn gemaakt om een inschatting van het economisch rendement mogelijk te maken.

Veiligheid en risico's

Veiligheidsvereisten en mogelijke veiligheidsrisico's omtrent (passieve) visserij in windparken vormen een belangrijk onderdeel van deze studie. Zowel juridische kaders als operationele overwegingen zijn meegenomen. Op het Nederlandse deel van de Noordzee wordt het instellen van een veiligheidszone geregeld op grond van de Mijnbouwwet en de Waterwet. Specifiek voor windparken is de "Beleidsregel instelling veiligheidszone windparken op zee" van toepassing. Hierin worden voorwaarden gesteld voor de uitzondering op het toegangsverbod in windparken. Voor het windpark Borssele is in 2021 een Besluit van algemene strekking (BAS) gepubliceerd welke de uitzonderingen beschrijft op de verboden die gelden binnen de veiligheidszones van windenergiegebied Borssele in de Noordzee. Met dit laatste besluit zijn voor windpark Borssele specifieke regels bepaald voor experimenten met passieve visserij binnen de veiligheidszones.

De veiligheid bij het verrichten van arbeid is nationaal geregeld in de Arbeidsomstandighedenwet (Arbo) en Arbeidstijdenwet. Vereisten voor de bemanning zijn internationaal gereguleerd in het STCW-F verdrag welke op nationaal niveau is vastgelegd. Het hebben van een vaarbevoegdheid en een bemanningsplan is echter enkel gespecificeerd voor schepen vanaf 12 meter lengte. Tot 12 meter volstaat een verklaring van medische geschiktheid en een certificaat basisveiligheid.

Momenteel is visserij en andere medegebruik activiteiten binnen de onderhoudszones (250 meter aan weerszijde van de infield kabels tussen de windturbines) is niet toegestaan. Verder is het enkel toegestaan met daglicht in het windpark te zijn. Tot slot worden enkele eisen gesteld met betrekking tot communicatie en navigatie. Het is aan te bevelen aanvullende afspraken te maken met de Nederlandse Kustwacht en relevante partijen welke actief zijn in het windpark over communicatie. Omdat de activiteiten zullen worden uitgevoerd met vrij kleine schepen, merendeels variërend van 10 tot 30m, en maximaal 46 meter, is het aan te bevelen voor aanvang randvoorwaarden te formuleren (in overleg tussen vissers, Kustwacht, Rijkswaterstaat) voor welke weersomstandigheden nog acceptabel zijn voor uitvoering van werkzaamheden. De maximale weersomstandigheden waarbij met een schip kan worden gevaren worden bepaald door de schipper op basis van goed zeemanschap en hangen af van het formaat schip en weerscondities, waaronder golfhoogte, periode, temperatuur en zicht.

Op basis van literatuur en consultaties is gekomen tot globale risicobeoordelingen. De risico's op schade aan de windturbine als gevolg van passieve visserij met schepen tot 46m is nihil. De risico's op schade aan het windpark door de schepen en opvarenden wordt beperkt door de geldende wet en regelgeving voor schepen en bemanning. De risico's op schade aan het windpark door het gebruik van tuigen zijn beperkt bekend. Experimenten uitgevoerd in eerdere onderzoeken tonen aan dat bij gebruik van Bruce ankers risico op schade aan de infield kabels marginaal is. Gegeven geldende regelgeving, de aard van de activiteiten en de kennis vanuit de literatuur bestaat er geen degelijke onderbouwing om aanvullende maatregelen voor te schrijven ten aanzien van de schepen en bemanning. Uit ervaringskennis vanuit de sector blijkt, ten aanzien van netconstructies, dat het risico op drift gering is en verlies voornamelijk voorkomt door vermeend overvaren door actieve visserij schepen, welke in de windparken niet voor zullen komen.

Tot slot is het aan te bevelen de activiteiten voor aanvang af te stemmen met Rijkswaterstaat en de Kustwacht. Hoewel de windparkexploitanten geen verantwoordelijkheid dragen voor de andere activiteiten binnen het windpark die niet gerelateerd zijn aan het onderhoud en de exploitatie van het windpark, is het in het kader van de veiligheid aan te bevelen ook met deze partijen goed afspraken te maken en elkaar te informeren over de voor te nemen activiteiten. Gegeven de beperkte ruimte tussen de onderhoudszones van windturbines en infield kabels en het uitzetten van netconstructies in de richting van de stroming zijn de ruimtelijke mogelijkheden voor passieve visserij binnen windpark beperkt. Daar passieve visserij wordt uitgevoerd met kleine schepen, lichte netconstructies en kleine ankers lijken de risico's voor het windpark gering. Om betere kansen te bieden voor visserij in windparken is het daarom aan te bevelen om de nu geldende onderhoudszone van 250m om de windturbines en infield kabels te verkleinen. Tenslotte wordt geadviseerd het normenkader voor zichtbaarheid van markeringen van

vistuigen te heroverwegen. Het is wenselijk zowel fysiek als digitaal zichtbare markering toe te passen onder alle (zicht)condities; ook als systemen op drift zijn geraakt.

Internationale kennis

Om inzicht te verkrijgen in de kansen voor passieve visserij in windparken op de Nederlandse Noordzee, is gekeken naar ontwikkelingen en ervaringen op internationaal gebied. In deze deskstudie zijn Denemarken, Duitsland, België, het Verenigd Koninkrijk, Zweden en Frankrijk meegenomen. De visserij in windparken in de Verenigde Staten blijkt zich momenteel voornamelijk te richten op recreatieve visserij en is daarom ook niet meegenomen in deze rapportage. In Noorwegen zijn momenteel nog geen windparken op zee en daarom maakt Noorwegen geen deel uit van dit rapport. Het is wel bekend dat Noorwegen momenteel overweegt passieve vistuigen toe te staan in toekomstige windparken en het is daarom goed om deze ontwikkelingen in de gaten te houden.

Het onderwerp is volop in ontwikkeling in alle besproken EU-lidstaten en het Verenigd Koninkrijk. Over het algemeen is gebleken dat ondanks de huidige relevantie van het onderwerp in ieder land, de mate van toepassing, onderzoek, uiteenzetting in wettelijke kaders en de visie vanuit de visserijsector verschillen. Er is echter nog weinig (wetenschappelijke) literatuur te vinden over het onderwerp (passieve) visserij in windparken. In gesprekken werd ook duidelijk dat veel literatuur dat zich over de politieke aard van de discussie buigt, zoals afspraken tussen windparkeigenaren en vissers, veelal niet openbaar zijn. Dit was met name in het geval van Frankrijk naar voren gekomen. De bevindingen zijn dan ook een momentopname en geven een globaal beeld van de stand van zaken rondom (passieve) visserij in windparken.

- In Duitsland hebben vissersschepen tot 24 meter toegang tot het windpark. Het is verboden om met bodemberoerende- en drijfnetten te vissen. In september 2021 is een verordening rondom ruimtelijke ordening gepubliceerd waarin de doelstelling is gezet om passieve visserij met potten toe te staan in de veiligheidszone rondom de windparken. Tot nu toe gebeurt vissen in windparken in overeenstemming met de windparkeigenaar (twee à drie vissers), met name pottenvisserij, waarbij geen sprake was van additionele vereisten, implicaties en/of contracten.
- In Denemarken mogen visserijschepen in principe een windpark bevaren. Er blijft een veiligheidszone van 200 meter rondom de kabels gelden, waarin niet met sleepnetten mag worden gevestigd noch geankerd mag worden. Volgens de Deense visserijwetgeving heeft de visserij recht op schadevergoeding indien de visserij wordt genoodzaakt te wijken door de komst van windparken. Deze compensatie wordt in overleg tussen windparkeigenaar en vissers beslist. De ambitie van Deense vissers om te vissen binnen windparken lijkt daarnaast momenteel nog vrij laag.
- In Frankrijk (slechts één windpark in bedrijf) is beleid rondom vissen in windparken beperkt. Bij de aanbestedingsprocedure voor windparken wordt rekening gehouden met de visserij. In principe is visserij in windparken toegestaan, mits de tuigen geen milieuproblemen veroorzaken. Hoe invulling hieraan wordt gegeven is echter niet gespecificeerd. In theorie zijn verscheidene tuigen toegestaan in windparken, maar vissers en windparkeigenaren hebben tot op dit moment voornamelijk afspraken gemaakt rondom passieve tuigen.
- In de Verenigd Koninkrijk heeft de visserij beperkte inspraak op de ontwikkeling van de windparken op zee, maar heeft wel de mogelijkheid om te vissen in windparken, mits aan de ruimtebeperkingen wordt gehouden. Een veiligheidszone van 50 meter rondom de windturbines wordt gehandhaafd. Voor kabels geldt geen officiële veiligheidszone, echter worden in praktijk hier vaak wel afspraken over gemaakt. De visserij die momenteel plaatsvindt in windparken is voornamelijk pottenvisserij op krab en kreeft. De vaartuigen waarmee wordt gevestigd in windparken in het Verenigd Koninkrijk zijn veelal kleiner dan 10 meter. Aan vaartuigen of vistuigen binnen windparken worden geen extra vereisten gesteld. Ook mogen tuigen blijven staan in het geval van storm. Windparkeigenaren verzoeken de vissers zich te melden bij zowel toetreden, aanwezigheid als verlaten van het windpark.

- In België geldt momenteel een vaarverbod in windparken en dus de facto verboden om hier te vissen. In het marien ruimtelijke plan voor de Belgische Noordzee (2020) wordt uitzicht geboden dat passieve visserij zal worden toegestaan in enkele windgebieden (Noordhinder Noord, Noordhinder Zuid en Fairybank).
- Zweden onderzoekt de mogelijkheden van medegebruik in windparken. De overheid stelt dat visserij of aquacultuur geaccepteerd zal worden zolang het geen significante aantasting van het nationaal belang met zich meebrengt. Bij het zoeken naar nieuwe windgebieden worden de aanwezige visserijactiviteiten maar ook de potentiële aanwezigheid van paaigronden onderzocht.

Interesse uit sector en praktijktesten

Naast dat de sector is geraadpleegd voor kennis en praktijkervaring omtrent de mogelijkheden en onmogelijkheden van passieve visserij (in windparken), is met deze studie tevens de belangstelling vanuit de visserijsector voor het vissen in windparken in kaart gebracht. Met 9 geïnteresseerde, actieve vissers zijn praktijktesten vormgegeven die parallel lopen aan deze deskstudie en eveneens in 2023 plaatsvinden.

Uit de focusgroep kwamen meerdere tuigen naar voren als mogelijk geschikt voor het vissen binnen windparken. Tuigen als handlijn, jiggen, spiegelnetten, fuiken, potten, longlines en staandwant werden genoemd. Wat betreft doelsoorten kwamen vooral economisch interessante soorten als tong, tarbot, griet, kabeljauw, zeebaars, inktvis en sepia naar voren. De focusgroep heeft samen met de wetenschappers vier tuigen voor praktijktesten aangedragen op basis van doelsoort (is de soort aanwezig in het visgebied en levert deze voldoende op?), tuig (is het tuig op korte termijn te testen en is er vertrouwen vanuit de sector in deze techniek?), planning (zijn er voldoende beschikbare schepen en bemanning, overlappen de tuigen niet?) en seizoen (is er ruimte om de tuigen te testen, matchen de doelsoorten met de gekozen seizoenen en zijn er voldoende dagen dat het windstil is in een bepaald seizoen?). De tuigen handlijn, mechanisch jiggen, multi-species potten en staandwant zijn geselecteerd voor praktijktesten in vervolgonderzoek. Deze praktijktesten vinden in de zomer van 2023 plaats en onder andere visserij technische haalbaarheid, economische rendabiliteit, veiligheidsrisico's en wettelijke kaders worden hierin vanuit een praktisch oogpunt per tuig benaderd en onderzocht.

Toekomstperspectief

Medegebruik binnen windparken staat nog in de kinderschoenen, en brengt onvermijdelijk de nodige uitdagingen met zich mee. Het juridische en beleidsmatige kader voor het vissen in windparken is complex en voor een deel nog niet vastgesteld of brengt beperkingen met zich mee voor eventuele commerciële visserij in een windpark. De volgende punten, waarover nog een besluit moet worden genomen, zijn van grote invloed op de haalbaarheid van commercieel vissen in een windpark op zee: de discussie rondom Waterwet/Visserijwet, de gedoogsituatie rondom veiligheidskeuringen (van schepen <12 meter), het vissen tussen zonsondergang en zonsopkomst, het aan boord hebben van verschillende typen vistuigen, het vissen met actieve tuigen en de ruimtelijke beperkingen binnen een windpark. Daarnaast zijn er veel kennishiaten op ecologisch en economisch gebied die nog aandacht vragen voor verder onderzoek, en ook de (veiligheids)risico's zullen nader in kaart moeten worden gebracht. Idealiter wordt deze benodigde kennis middels praktijktesten vergaard.

De transitie van vissen op een 'vrije zee' naar het vissen in een windpark op zee is een dubbele transitie. De visserijsector zal moeten leren om te vissen in een gebied dat veel meer gereguleerd is en waarbij er meer aandacht nodig is voor communicatie en planning. Daarnaast was de Nederlandse vloot de afgelopen periode vooral gericht op actieve tuigen. De omschakeling naar meer passieve tuigen is de tweede transitie, waarbij er nieuwe ervaring opgedaan moet worden bij het praktisch gebruik van deze tuigen. Ook het wettelijke kader voor deze tuigen zal bekeken moeten worden, omdat uit deze studie blijkt dat beperkingen in het wettelijk kader kostenverhogend of volledig beperkend op gebruik zijn. Kleinschalige, passieve visserij vraagt flexibiliteit in gebruik om gericht te kunnen vissen op soorten die op dat moment in het park aanwezig zijn.

1 Inleiding

Het Nederlandse kabinet heeft in 2022 zijn ambitie voor de realisatie van windenergie op zee in 2030 bijna verdubbeld, namelijk van 11 naar 21 gigawatt. Dit betekent dat tegen die tijd maar liefst 75% van de Nederlandse elektriciteitsbehoefte door offshore wind zal worden opgewekt. Het aantal windparken op de Noordzee zal de komende jaren dan ook aanzienlijk toenemen. In 2023 waren 5 windparken op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) operationeel²: Egmond aan Zee (27 km²), Prinses Amalia (14 km²), Luchterduinen (16 km²), Gemini (70 km²) en het recent in gebruik genomen Borssele (344 km²). De windparken die daarnaast in ontwikkeling zijn zullen in de nabije toekomst hier 854 km² aan toevoegen: Hollandse Kust Zuid (198 km²), Hollandse Kust Noord (80 km²), Hollandse Kust West (176 km²), en IJmuiden Ver (400 km²). Verwacht wordt dat in 2030 het ruimtegebruik door wind op zee op het NCP circa 4,5% zal bedragen (2.600 km² van de totale 57.800 km²)³. Ook in andere delen van de Noordzee wordt wind op zee in rap tempo opgeschaald.

Door de ambitieuze ontwikkelingen op zee, blijft er minder ruimte over voor andere zeegebruikers, zoals de visserij. De voor Nederlandse visserij belangrijke sleepnetvisserij is niet toegestaan in de bestaande windparken, en de kans lijkt klein dat dit in toekomstige windparken wel zal worden toegestaan. Wel is in het Noordzeeakkoord besloten de visserij met vaste, of passieve, vistuigen toe te staan in (delen van) alle nieuwe windparken (Noordzeeakkoord, 2020). Passieve vistuigen worden doorgaans niet actief voortbewogen, maar blijven voor een bepaalde periode (variërend van uren tot dagen) op één plaats (in de waterkolom of op de bodem) voordat deze worden opgehaald. Voorbeelden van passieve visserijtuigen zijn potten, handlijnen, jiggen en staandwant (van Marlen et al., 2011). Jiggen en handlijnen wordt in dit onderzoek als passieve tuigen beschouwd, hoewel de daadwerkelijke toepassing een meer actieve benadering vraagt dan bij de andere onderzochte tuigen. In tegenstelling tot actieve vismethoden (zoals boomkor) kunnen passieve vismethodes meer plaatselijk worden toegepast, zijn vaak kleinschaliger en de mate van bodemcontact is beperkt. Passieve vistuigen zouden derhalve geschikt kunnen zijn voor toepassing in windparken, waar beperkte manoeuvreer ruimte beschikbaar is en infrastructuur op en in de bodem aanwezig is. Uit recent onderzoek is gebleken dat het maar beperkt mogelijk is om windparken te onderscheiden wat betreft hun geschiktheid voor passieve visserij, behalve dat enkele soorten waar met passieve tuigen op gevestigd kan worden (zeebaars, pijlinktvis, sepia, mul, tong, rode poon) zich met name in het zuidelijke gebied van de Noordzee begeven (Steenbergen et al., 2023).

De Nederlandse overheid heeft beleid opgesteld om medegebruik, zoals door passieve visserij, in windparken mogelijk te maken. In dit kader, is voor windpark Borssele een handreiking gebiedspaspoort opgesteld⁴. Hierin staat welke vormen van medegebruik de voorkeur genieten in verschillende zones van het windenergiegebied (figuur 1). Naast maricultuur, duurzame energieopwekking en -opslag, en natuur bevorderende projecten, heeft ook passieve visserij in Borssele een specifiek gebied aangewezen gekregen. Momenteel is het echter alleen mogelijk om onder bepaalde voorwaarden experimenteel aan de slag te gaan met passieve visserij binnen windparken⁵. In het Noordzeeakkoord is besloten dat waar nodig eerst aanvullende regelgeving ontwikkeld zal moeten worden, alvorens commercieel passieve visserij zal worden toegestaan. Het herzien van regelgeving zal gebeuren "*met het oog op het verdelen van gebruiksrechten en preventie van overexploitatie*" (Noordzeeakkoord, 2020, p. 20). Door het

² <https://www.noordzeeloket.nl/functionalities-gebruik/windenergie/doorvaart-medegebruik>

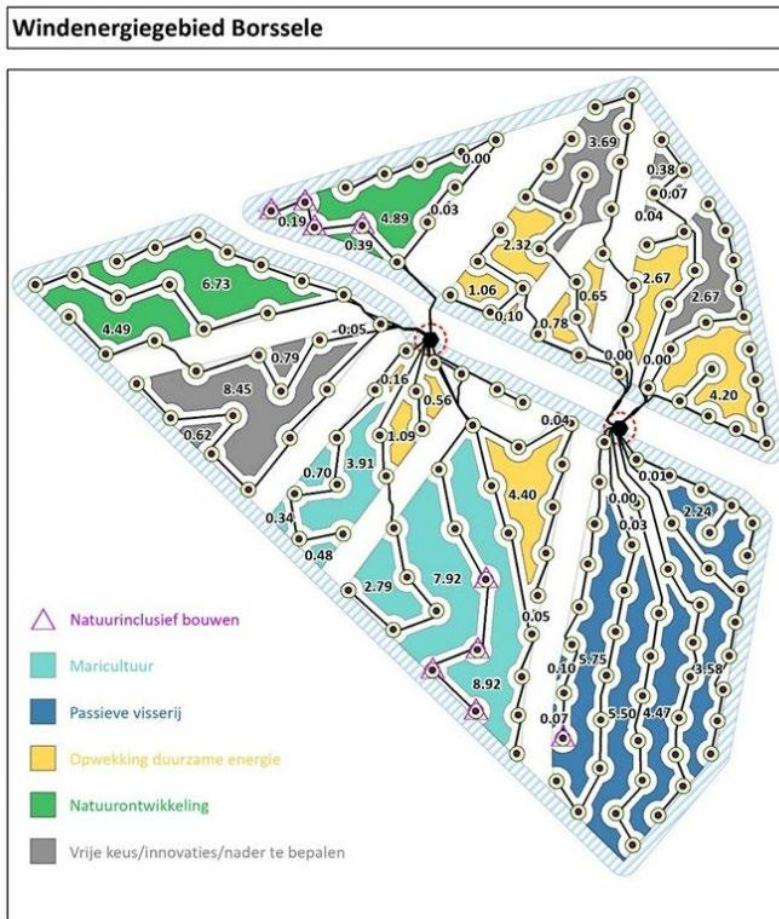
³ <https://windopzee.nl/onderwerpen/wind-zee/hoeveel-ruimte/>

⁴ <https://www.noordzeeloket.nl/publish/pages/188385/handreiking-gebiedspaspoort-borssele.pdf> Artikel 6, eerste lid, van de controleverordening en artikel 92 uitvoeringsregeling zeevisserij.

⁵ <https://wetten.overheid.nl/BWBR0042533/2023-01-01>

ministerie van Landbouw Natuur en Voedselveiligheid (LNV) wordt nu gekeken welke aanvullende regelgeving nodig is om tot een veilige, economisch rendabele en duurzame visserij binnen windparken te komen. Het doel van deze onderliggende studie is dan ook om de betreffende beleidsmedewerkers te voorzien van de meest recente en relevante kennis.

In een aantal afgeronde en lopende projecten is al wel gekeken naar de mogelijkheden voor (passieve) visserij in windparken, maar deze mogelijkheden zijn nog maar zeer beperkt onderzocht en praktijkkennis ontbreekt op dit moment. In 'Vissen voor de wind' (2016) is een eerste verkenning gedaan wat betreft de mogelijkheden en onmogelijkheden voor vissers in windparken. Het lopende project 'Win-Wind' (2019 – 2023) omvat een verkenning, deels in de praktijk, naar de operationele aspecten (veiligheid- en risicomanagement) van het varen en werken als visser in windparken. Daarbij worden, ook deels in de praktijk, stappen gezet om de haalbaarheid van visserij op krabben en kreeften met potten binnen windparken in kaart te brengen.



Figuur 1. Windpark Borssele en haar medegebruik (MinBiZa, 2020): Het blauw gekleurde perceel in windpark Borssele liggen het dichtst bij de kust en krijgt daardoor de voorkeur voor passieve visserij. In het zuidoostelijke gedeelte van het blauwe kavel II is een natuur-inclusief bouwen project gerealiseerd middels pijpriffen als schuilplek voor kabeljauw. In het groene kavel ligt natuurstimulerende *scour protection* bij meerdere windturbines. De gele kavels liggen het dichtst bij de TenneT platforms en krijgen de voorkeur voor zonne-energie. Het turquoise kavel is voor maricultuur vanwege de ondiepe zandbanken en relatief kleine afstand tot dichtstbijzijnde havens.

Ondanks dat voorgaande onderzoeken een belangrijke slag hebben geslagen in vergaring van kennis over passieve visserij in windparken, ontbreekt een brede inventarisatie en ordening van beschikbare kennis. Er bestaan nog vragen rondom de juridische mogelijkheden, veiligheidswaarborging, economische rendabiliteit en ecologische effecten van het toepassen van (passieve) visserij in windparken. Daarnaast ontbreekt tot dusver een concrete inventarisatie van de belangstelling vanuit de sector, namelijk welke vissers in de toekomst in windparken zouden willen en kunnen vissen en met welke technieken. Het is wenselijk te komen tot een plan van aanpak, met daarin criteria voor geschikte visserijmethoden, inclusief de economische rendabiliteit ervan, ecologische effecten en veiligheidsvereisten, zodat (experimenteel) kan worden gestart met passieve visserij in windparken.

Deze huidige studie betreft een bundeling van bestaande kennis en (internationale) ervaringen en geeft daarmee een actueel inzicht in de mogelijkheden, onzekerheden en risico's voor passieve visserij in windparken. Hierbij ligt een focus op de beleidsmatige-, visserij technische-, economische- en ecologische kansen en knelpunten van de verschillende passieve vistuigen waarbij uitgebreid aandacht wordt besteed aan het inventariseren van veiligheidskaders en risico's omtrent passieve visserij in windparken. Parallel aan dit onderzoek werd gewerkt aan het opzetten van praktijktesten in windpark Borssele die aansluitend aan deze deskstudie zullen starten. De verschillende onderdelen van deze deskstudie dienen ter voorbereiding van deze praktijktesten, zoals het in kaart brengen van de geschikte tuigen, de benodigde veiligheidsvereisten en het inventariseren van de sectorinteresse. In de pilotproven wordt gekeken naar de visserij technische, economische en ecologische haalbaarheid en veiligheidsrisico's tijdens het testen van vier verschillende tuigen. De testen zullen starten in 2023 en worden in samenwerking met vissers uit de focusgroep (zie ook hoofdstuk 2.5) uitgevoerd. Hierbij is altijd minstens 1 wetenschapper aan boord. De resultaten van dit onderzoek zullen medio 2024 beschikbaar komen.

Hoofdstuk 2 licht de aanpak van deze deskstudie toe. Hoofdstuk 3.1 licht de overkoepelende wet- en regelgeving toe. Hoofdstuk 3.2 gaat in op de onderzochte passieve tuigen, waarbij voor ieder tuig de visserij technische, juridische en ecologische aspecten zijn benoemd. Hoofdstuk 3.3 vat de eerste inzichten in de economische kansen en knelpunten van passieve visserij in windparken samen en hoofdstuk 3.4 bevat een overzicht van de veiligheidskaders, inclusief wettelijke en wenselijke vereisten, alsook een risicoanalyse. Vervolgens gaat Hoofdstuk 3.5 verder met internationale ervaringen en ontwikkelingen en in hoofdstuk 3.6 zijn de belangrijkste resultaten uit de raadpleging en consultaties met de visserijsector beschreven. In Hoofdstuk 4 zijn de bevindingen uit voorgaande hoofdstukken bediscussieerd en aanbevelingen gedaan ter ondersteuning van het nemen van vervolgstappen naar de (experimentele) toepassing van passieve tuigen in windparken en geeft ten slotte de conclusies vanuit deze studie.

2 Materiaal en methode

In deze deskstudie is op verschillende manieren kennis vergaard om tot inzichten te komen over de visserij technische, wettelijke en ecologische kaders van verschillende typen visserij (sectie 2.1), de economische kaders (sectie 2.2), de veiligheid en risico's omtrent passieve visserij in windparken (sectie 2.3), internationale ontwikkelingen en ervaringen (sectie 2.4) en de interesse vanuit de sector (sectie 2.5). De dataverzameling is uitgevoerd door middel van een deskstudie van beschikbare literatuur, verzameling kennis en ervaring vanuit de visserijsector (individuele gesprekken en werksessies), en door middel van expert-consultaties, zowel nationaal als internationaal.

Voor deze consultaties zijn *semi-structured* interviews gevoerd met rijksoverheidsinstellingen, onderzoeksinstituten en experts uit andere landen (EU lidstaten en Verenigd Koninkrijk). Overheidsinstellingen waarmee zijn gesproken zijn het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), Inspectie Leefomgeving en Transport (IL&T), Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA), Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) en Rijkswaterstaat (RWS). In Bijlage 2 staan de onderwerpen waar de verschillende partijen op zijn bevraagd. In sectie 2.4 wordt verder gegaan op de raadpleging van internationale experts. In sectie 2.5 wordt verder gegaan op de raadpleging van de visserijsector.

2.1 Identificatie typen visserij

In totaal zijn in deze verkenning/deskstudie acht tuigen onderzocht: longline, handlijn, handmatig jiggen, mechanisch jiggen, potten, staandwant en pontoontrap/fuik en zegenvisserij (Deense zegen en kleinschalige flyshoot (ookwel Schotse zegen genoemd)). Hoewel het laatste vistuig geen kenmerkende passieve vistechiek is, werd deze in de deskstudie opgenomen omdat dit vistuig potentieel geschikt is voor toepassing in windparken en werd aangedragen vanuit de sector. Hoewel er meer passieve (en innovatieve) tuigen bestaan dan in deze deskstudie worden besproken, is na overleg met LNV, de onderzoekers en vissers uit de focusgroep besloten de scope te beperken tot deze tuigen, die het gros van de passieve tuigen beslaan.

Zoals eerder genoemd is de onderliggende kennis voor deze inventarisatie gebundeld vanuit beschikbare literatuur, als ook vanuit de sector (zie sectie 2.5). Voor ieder tuig is uiteengezet: visserij technische kaders (o.a. karakteristieken tuig, verankering), de wettelijke kaders (o.a. vereisten van track records, beleidsmatige kaders), de doelsoorten en, voor zover bekend, de ecologische effecten (o.a. bodemberoering, bijvangst) en eventuele mitigerende maatregelen om ongewenste bijvangsten te verminderen. Voor de ecologische effecten is gekeken naar, voor zover bekend: ongewenste bijvangsten van vis en bentos, ongewenste bijvangsten van elasmobranchen (haaien en roggen), vogels en zeezoogdieren en eventuele aantrekkende werking van tuigen op deze soorten, ghost fishing bodemberoering. Het juridische en beleidsmatige kader voor het vissen in windparken is complex en voor een deel nog niet vastgesteld. In deze deskstudie is zijn de juridische en beleidsmatige vragen die nog open liggen benoemd. Waar mogelijk is dit gedaan per type visserij, maar deels komen deze vraagstukken ook terug in Hoofdstuk 3.1 (Overkoepelende wet- en regelgeving) en 4 (Discussie) met betrekking tot alle tuigen.

2.2 Economische kaders

De economische kaders betreffen een inschatting van de kosten en opbrengsten van de visserij in een windpark, een marktindicatie van doelsoorten en het ontwikkelen van mogelijke bedrijfsmodellen voor visserij in windparken. Kan er commercieel gezien een aantrekkelijke visserij plaatsvinden in windparken? Welke vissoorten kunnen er in windparken worden gevangen en welke duurzame vistuigen kunnen daarvoor worden gebruikt?

Voor deze studie zijn de economische gegevens die WEcR heeft verzameld in het BedrijvenInformatieNet (BIN) gebruikt om tot een inschatting van de algemene kosten van de mogelijke visserijen in een windpark te komen. Naar de specifieke kosten die verbonden zijn aan het vissen in windparken is een eerste studie gedaan binnen Win-Wind. Daarnaast worden in de zomer van 2023 praktijktesten gedaan in windpark Borssele, waarbij vissers en onderzoekers onder andere economische data verzamelen.

2.3 Veiligheid en risico's

Om uiteindelijk commercieel te kunnen vissen in windparken is het belangrijk dat wordt vastgesteld of dit voldoende veilig kan plaatsvinden. Veiligheidsvereisten en mogelijke veiligheidsrisico's omtrent (passieve) visserij in windparken vormen daarom een belangrijk onderdeel van deze studie. Hiervoor is gebruik gemaakt van de expertise van Maritime Research Institute Netherlands (MARIN). In dit onderzoek is door MARIN een uitgebreide risicoanalyse gemaakt, wat beslissingen over de mogelijkheden en middelen voor passieve visserij in windparken kan ondersteunen. De risico's zijn in kaart gebracht op basis van beschikbare literatuur en bestaande kennis. Doel van de risicoanalyse is te komen tot een overzicht van alle risico's om op basis hiervan beslissingen te kunnen nemen over de mogelijkheden en middelen voor passieve visserij in windparken. Kennis van relevante stakeholders is door middel van interviews vergaard en opgenomen. Kennisleemten in de risico inventarisatie zijn geïdentificeerd.

De geïnventariseerde risico's zijn hierbij onderverdeeld in:

- Risico's voor van de schepen en bemanning
- Risico's voor de windparken als gevolg van de tuigen en operatie

Daarnaast is ten aanzien van het schip en de bemanning een overzicht gemaakt van de geldende wetgeving (zowel internationaal, nationaal, als aanvullend voor de veiligheidszones en specifiek voor windpark Borssele). Partijen waarmee in gesprek is gegaan hierover zijn Inspectie Leefomgeving en Transport (IL&T), Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA), Rijkswaterstaat, de Kustwacht en de windparkexploitant. Ten aanzien van tuigen is er weinig wetenschappelijke literatuur beschikbaar over mogelijke gevolgschaderisico's voor een windpark op zee met de daarbij horende infrastructuur. Beschikbare literatuur bestaat uit globale uitspraken over risico's op drift⁶ en aanvaring van andere schepen met tuigen. Vanuit de visserij is echter ervaringskennis beschikbaar en meegenomen in deze deskstudie. Met een korte literatuurstudie en operationeel nautische expertise is tenslotte een advies geformuleerd hoe (experimentele) passieve visserij veilig zou kunnen worden uitgevoerd.

⁶ Drift is een proces waarbij iets meegevoerd wordt door stroom van het getij of de wind. Drift is ook een scheepvaartterm en betekent dat men onbedoeld van een geplande koers afwijkt door natuurlijke oorzaken. Trolen houdt in dat het schip langzaam vooruit vaart

2.4 Internationale ervaringen en ontwikkelingen

Om inzicht te krijgen in de reeds bestaande ervaringen en huidige ontwikkelingen rondom passieve visserij in windparken in andere landen, is literatuurstudie gedaan en zijn aanvullende gesprekken gevoerd met ervaringsdeskundigen. Dit betreft de landen Denemarken, Duitsland, België, Verenigd Koninkrijk, Zweden en Frankrijk. Er is gesproken met onderzoekers vanuit het Thünen Institute (Duitsland, Prince Bonsu) en Technical University of Denmark (DTU, Denemarken, Esther Savina⁷). In recent onderzoek over visserij in windparken (Win-Wind⁸) is tevens gesproken met het Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek (ILVO, België). De input uit dit onderzoek is opnieuw besproken met ILVO en bleek ten tijde van deze rapportage nog passend en onveranderd. Deze informatie heeft deswege gediend als input voor deze deskstudie. Daarnaast is input geleverd vanuit de praktijkervaring (Verenigd Koninkrijk). In Noorwegen zijn momenteel nog geen windparken op zee en is daarom niet meegenomen in dit rapport. Het is wel bekend dat ook zij overwegen passieve vistuigen toe te staan in toekomstige parken. De visserij in windparken in de Verenigde Staten blijkt zich momenteel voornamelijk te richten op recreatieve visserij en is daarom niet meegenomen in deze studie.

2.5 Raadpleging en inventarisatie interesse sector

Naast dat de sector is geraadpleegd voor kennis en praktijkervaring omtrent de mogelijkheden en onmogelijkheden van passieve visserij (in windparken), is met deze studie de belangstelling vanuit de visserijsector voor het vissen in windparken in kaart gebracht en is er een focusgroep van vissers samengesteld voor de gezamenlijke verdere ontwikkeling van een visserij experiment in windpark Borssele. Samen met de focusgroep is vervolgens een eerste stap gemaakt richting het experiment door gezamenlijk te bepalen welke vormen van visserij in aanmerking komen voor de testen in de praktijk.

De focusgroep heeft samen met de wetenschappers gekozen voor vier tuigen op basis van de volgende criteria:

- Doelsoort (is de soort aanwezig in het visgebied en levert deze voldoende op?)
- Tuig (is het tuig op korte termijn te testen en is er vertrouwen vanuit de sector in deze techniek?)
- Planning (zijn er voldoende beschikbare schepen en bemanning, overlappen de tuigen niet?)
- Seizoen (is er ruimte om de tuigen te testen, matchen de doelsoorten met de gekozen seizoenen en zijn er voldoende dagen dat het windstil is in een bepaald seizoen?)
- Gebied (welke visserij vond er plaats in het gebied voordat het windpark werd gebouwd en wat zijn de gebiedskenmerken?)

De resultaten worden beschreven in hoofdstuk 3.6.

⁷ Esther Savina diende tevens ervaringsdeskundige voor Frankrijk gezien haar vorige positie als visserijingenieur voor WPD Offshore France en Skyborn Renewables France

⁸ Win-Wind: Ervaringen met vissen in windparken op zee in andere landen (<https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/583127>)

3 Resultaten

3.1 Overkoepelende wet- en regelgeving

3.1.1 Gemeenschappelijk Visserijbeleid

Het visserijbeleid voor de Noordzee is Europees beleid. De basis voor dit zogenoemde Gemeenschappelijke Visserijbeleid (GVB) is vastgelegd in de Verordening (EU) 1380/2013 van de Raad inzake de instandhouding en duurzame exploitatie van de visserijhulpbronnen. In deze en andere Europese verordeningen staan onder andere regels over toegestane vangsthoeveelheden en de bestanden waarop de nationale vloten mogen vissen, het toegestane motorvermogen, voorschriften voor vistuigen en vistechnieken, logboekverplichtingen en regels rondom het aanlanden en verkopen van vis.

3.1.2 Visserijwet (nationaal visserijbeleid)

In Nederland geldt de Visserijwet 1963, die als doel heeft om doelmatige bevissing te bevorderen, waarbij onder meer ook rekening gehouden wordt met de belangen van de natuur. Deze wet regelt op hoofdlijnen onder andere de naleving van internationale verplichtingen (o.a. het Europees visserijbeleid), controle en handhaving en de registratie van vissersvaartuigen. Details over de visserijwetgeving zijn onder andere uitgewerkt in de Uitvoeringsregeling Zeevisserij. Hierin staat hoe internationale verplichtingen nationaal zijn geïmplementeerd en staan onder andere regels over het contingentensysteem en nationale maatregelen. Voor deze studie is kennis over de regelgeving rondom het mogen aanlanden van vissoorten het gebruik van de geselecteerde tuigen op een rij gezet.

3.1.2.1 Gebruik van tuigen

Vaartuigen met een lengte over alles (LOA) van meer dan 10 meter mogen niet zomaar met alle type tuigen op de Noordzee vissen. Het kan zijn dat er zogenoemde trackrecords nodig zijn. Dit betekent dat alleen vissersvaartuigen die in een referentieperiode met een bepaald tuig hebben gevist, dit nu ook mogen. Vissersvaartuigen kunnen worden vervangen door andere vaartuigen, mits het motorvermogen dan niet meer bedraagt dan het motorvermogen van het vissersvaartuig dat wordt vervangen⁹. Deze trackrecords zijn onderdeel van het nationale beleid en gelden voor bodemtrawls en zegens, boomkorren, kieuwnetten en warrelnetten, schakelnetten en beuglijnen¹⁰.

Trackrecords zijn niet van toepassing voor vaartuigen met een LOA van 10 meter of minder. Hiervoor gelden er echter soms ook beperkingen in het gebruik van tuigen. Voor staandwant geldt bijvoorbeeld dat dit tuig op de visvergunning moet zijn vermeld¹¹. En ook geldt voor staandwant dat alle vissersvaartuigen, onafhankelijk van de lengte, maximaal 25 kilometer staandwant in het water mogen hebben staan of aan boord hebben.

Sinds de invoering van de aanlandplicht is het gebruik van tuigen beperkt, om onbedoelde vangst van soorten, die het betreffende vaartuig wel moet aanlanden als gevolg van de aanlandplicht, maar eigenlijk niet kan aanlanden omdat er geen vangstrecht voor die betreffende soort op het vaartuig staat, te voorkomen. De verboden vistuigen voor MFL2 (zie paragraaf 3.1.2.2) vaartuigen staan in Artikel 20a. van

⁹ Artikel 86a. Uitvoeringsregeling zeevisserij

¹⁰ Artikel 12. Meerjarenplan Noordzee (Verordening (EU) 2018/973)

¹¹ Artikel 81. Uitvoeringsregeling zeevisserij

de Uitvoeringsregeling zeevisserij. Voor MFL1 vaartuigen staan de verboden vistuigen in Artikel 21 lid 3 (bijlage 8a.).

Wanneer een MFL1 vaartuig onbedoeld een hoeveelheid van een gecontingenteerde soort aanlandt, terwijl er geen contingent of toegestane vangsthoeveelheid voor die betreffende soort is toegekend aan het vaartuig dan zullen deze vangsten, als hij lid is van een PO, in mindering worden gebracht op het groepscontingent. Als dit niet lukt of de vissers is geen lid van een PO dan zal aanlandcontingent moeten worden aangeschaft. MFL2 vaartuigen moeten voor vangsten van de initieel gequoteerde soorten een aanlandcontingent aanvragen, tenzij de vangst in mindering kan worden gebracht op het groepscontingent van een groep of PO waar de visser lid van is.¹²

3.1.2.2 Aanlanden van vissoorten

De Nederlandse Mainfleet (MFL) vissersvaartuigen zijn opgedeeld in twee segmenten, MFL1 en MFL2. Een vissersvaartuig dat behoort tot het segment MFL2 mag niet vissen op haring, koolvis, makreel, schelvis, wijting, tong, schol, heek, kabeljauw, sprot, zeeduivel, horsmakreel, blauwe wijting, kever en grote zilversmelt.¹³ Deze soorten zijn de zogenoemde initieel gequoteerde soorten. Vaartuigen in het MFL2 segment vissen veelal op garnalen of op niet gequoteerde soorten op de kustwateren (o.a. harder).

MFL1 vaartuigen mogen, als ze beschikken over de juiste vangstrechten, wel vissen op de initieel gequoteerde soorten en aan deze vaartuigen kunnen ook contingenten worden toegekend¹⁴. Een quotum is de maximale hoeveelheid vis van een visbestand, die door vissers mag worden gevangen. Een contingent is een deel van dit quotum dat door een vaartuig mag worden opgevist. Voor tuigen waarbij de vangst van gecontingenteerde soorten zeer waarschijnlijk is, is de verplichting dat van de betreffende bestanden contingenten aan het vaartuig zijn toegekend.

Naast contingenten kunnen aan MFL1 vaartuigen ook vangsthoeveelheden van bestanden van kabeljauw, wijting, makreel en horsmakreel zijn toegekend.¹⁵

Voor zeebaars is een apart beheerregime opgesteld, waarbij er voor bepaalde tuigen een verplichting geldt om een machtiging te hebben om zeebaars aan te landen en voor andere tuigen de mogelijkheid om een hoeveelheid (bij)gevangen zeebaars mee te nemen.¹⁶

3.1.3 Waterwet

Naast de Visserijwet is ook de Waterwet relevant voor medegebruik in windparken. Op grond van de Waterwet worden voor de windparken veiligheidszones ingesteld en daarnaast dient er voor het plaatsen van constructies en installaties in het kader van andere medegebruik activiteiten watervergunningen te worden verkregen. In het Waterbesluit worden daarnaast verplichtingen gesteld aan windparken op zee, met betrekking op belangen vanuit de scheepvaart, visserij, zandwinning en olie- en gaswinning. Voor deze deskstudie is het uitgangspunt dat de visserijwetgeving ook geldt in een windpark op de Noordzee. In deze studie zal niet worden ingegaan op algemene visserijwetgeving. Er zal wel worden ingegaan op:

1. De specifieke wettelijke eisen die verbonden zijn aan tuigen die mogelijk geschikt zijn om mee te vissen in een windpark zullen worden toegelicht.
2. De wettelijke kaders voor het operationeel vissen in een windpark.

¹² Artikel 46a. Uitvoeringsregeling zeevisserij

¹³ Artikel 20a. Uitvoeringsregeling zeevisserij

¹⁴ Artikel 29 e.v. Uitvoeringsregeling zeevisserij

¹⁵ Artikel 24. Uitvoeringsregeling zeevisserij

¹⁶ Artikel 84a. Uitvoeringsregeling zeevisserij / artikel 11 Vo Vangstmogelijkheden. Dit regime is niet nationaal, maar Europees.

3.2 Identificatie typen visserij

3.2.1 Nederlandse kleine zeevisserij

De huidige Nederlandse kleine zeevisserij bestaat uit 396 relatief kleine vaartuigen (met een LOA van +/- 6 tot 20 meter) waarmee voornamelijk met staandwant, handlijn, potten, kubben, fuiken, kleine trawls (vis en garnalen) en aangepaste kleine viskorren (schelpdiervisserij) wordt gevestigd. Er zijn ruim 200 actieve vaartuigen waarmee seizoensmatig of slechts enkele weken van het jaar wordt gevestigd. Van de Nederlandse kleine zeevisserij is, volgens de logboekinformatie, een groot aantal geregistreerde vaartuigen inactief. In 2021 omvatte deze groep met 196 vaartuigen zo'n 45% van de kleine zeevisserij vloot. Alleen de schelpdiervissers en sommige staandwant vissers vissen als de weersomstandigheden het toelaten jaar rond. Staandwant was in de jaren '90 van de vorige eeuw en begin jaren 2000 het belangrijkste vistuig dat gebruikt werd in het segment kleine zeevisserij. Het aantal vaartuigen dat nu nog met staandwant vist is sinds 2013 sterk gedaald: van 49 vaartuigen naar nog slechts 6 in 2021. Het gaat hier om actieve vaartuigen welke gericht met staand want op tong vissen, die minimaal 480 uren op zee zijn geweest en een besomming (opbrengst) hebben behaald van minimaal 50.000 Euro. In 2021 hebben in totaal wel 30 vaartuigen (die logboek plichtig zijn) de staandwant visserij uitgeoefend, maar de aanlandingen varieerden van 100 kg tot 4.500 kg. De oorzaken van de terugloop van staandwant visserij liggen hoogstwaarschijnlijk in de lage tongvangsten en de gedurende enkele jaren hoge huurprijzen voor tongquota. Enkele vissers vissen ook met kieuwnetten op harder, met soms bijvangst van zeebaars. Afgezien van de schelpdiervisserij is de aanvoer en omzet binnen de kleine zeevisserij de laatste 10 jaar erg klein. De aanvoer bestaat voornamelijk uit zeebaars, harder, krabben, kreeften. Vergeleken met de actieve sleepnetvisserij betreffen de aanlandingen relatief kleine hoeveelheden tong, garnalen en overige zeevis¹⁷.

3.2.2 Bijvangsten

Ook in de Nederlandse kleine zeevisserijen bestaat een risico op het bijvangen van andere soorten dan de doelsoort, de zogenaamde bijvangsten. In deze studie maken we onderscheid in verschillende soorten bijvangst en of de bijvangsten direct gevangen worden door het vistuig zelf of dat de ongewenste soorten indirect worden aangetrokken door het schip, de gevangen vis of aantrekking door het vistuig.

Samenvattend kunnen de volgende categorieën van mogelijke bijvangst worden geïdentificeerd:

- Bijvangst van soorten met marktwaarde. Bijvangsten hoeven namelijk niet altijd ongewenst te zijn. Zo zijn bijvangsten van niet-doelsoorten niet altijd ongewenst, omdat deze bijvangsten een waarde hebben bij verkoop op de visafslag.
- Bijvangst van ondermaatse commerciële soorten. Deze bijvangsten mogen niet worden aangeland voor verkoop, maar moeten, indien gequoteerd, toch worden meegenomen om te voldoen aan de aanlandplicht als voor de visserij geen uitzondering voor de betreffende soort is toegekend.
- Bijvangst van soorten zonder marktwaarde. Deze bijvangsten worden overboord gezet.
- Bijvangst van zeezoogdieren of vogels van een vistuig. Een voorbeeld hiervan zijn duikende vogels of zeezoogdieren die verstrikt raken in staand want dat in de waterkolom staat, of aan haken vast komen te zitten nadat ze het aas op de haak ingeslikt hebben.

Daarnaast bestaat er nog een andere categorie die niet onder bijvangst valt maar wel een risico vormt voor bepaalde soorten en dat indirect wordt veroorzaakt door visserijactiviteiten. Door het discarden van ongewenste bijvangst en visafval worden vogels namelijk aangetrokken (Bærum et al., 2019; Tasker et al. 2000) en lopen daarmee een risico geraakt te worden door de wieken van de windturbines. Dit risico bestaat ook bij het strippen¹⁸ van de marktwaardige vis. In hoeverre dit risico reëel is voor de Nederlandse

¹⁷ <https://agrimatie.nl/PublicatiePage.aspx?subpubID=2526&themaID=2286&indicatorID=2880§orID=2865>

¹⁸ Het opensnijden van de buikholte om de organen te verwijderen. Deze worden na verwijdering overboord gegooid.

visserij hangt sterk af van o.a. de toegepaste techniek, gebruikte aassoorten en gevangen doelsoorten, het aantal en de soort discards, de locatie en de dichtheid van vogels op dat moment.

In de deelhoofdstukken ecologie wordt vooral ingegaan op ongewenste bijvangsten zoals ondermaatse vissoorten, vissoorten zonder marktwaarde, benthische soorten zonder marktwaarde, vogels en zeezoogdieren.

3.2.3 Voorkomen van vogels en zeezoogdieren

Vogels

Vogels kunnen door windparken worden aangetrokken, omdat de windturbines mogelijkheden bieden om te rusten en op te drogen. Dit is vooral het geval bij aalscholvers (Leopold et al. 2013). Andere duikende vogels zoals alken, zeekoeten, duikers en jan van genten, mijden het windpark tot op zekere hoogte. Diverse soorten meeuwen kunnen in windparken voorkomen, maar zij worden niet per se aangetrokken tot windparken of mijden ze juist. Wel staan meeuwen soorten erom bekend dat zij vissersschepen volgen als visafval en discards overboord worden gegooid (Röckmann et al. 2015). Kotters die weinig tot niets discarden of strippen vormen minder gevaar: vogels worden hierdoor minder aangetrokken. Ook jan van genten, aalscholvers en (pijl)stormvogels kunnen schepen volgen om diezelfde reden. Voorkomen van soorten verschilt echter per seizoen en vogels kunnen daarom in bepaalde seizoenen in meer of mindere mate voorkomen in de buurt van een windpark.

Zeezoogdieren

Er komen verschillende soorten zeezoogdieren voor in de Noordzee, waarvan de bruinvis, grijze zeehond en gewone zeehond de meest voorkomende zijn. Zeehonden hebben een divers dieet en komen overal in de Noordzee voor. Telemetrie onderzoek toont aan dat zeehonden het windpark niet actief mijden, maar dat het merendeel de windparken niet in gaat. Toch zijn er uitzonderingen en toont onderzoek aan dat bepaalde individuen door windparken heen zwemmen (Russel et al. 2014; Röckmann et al. 2015). Van bruinvissen is bekend dat zij algemeen in de Noordzee voorkomen. Uit de literatuur zijn verschillende voorbeelden bekend: het blijkt dat bruinvissen in bepaalde gevallen een windpark mijden (Tougaard et al. 2006a; Blew et al. 2006), en er geen verschil is tussen gebieden buiten de windparken en de windparken zelf (Blew et al. 2006; Tougaard et al. 2006a; Polanen Petel 2012) of dat bruinvissen soms zelfs gebruik maken van windparken (Scheidat et al. 2009; Lindeboom et al. 2011). Dit zijn echter waarnemingen gebaseerd op korte termijn monitoringsprogramma's.

3.2.4 Ecologische effecten en tuigen

In deze studie zijn longline, handlijn, mechanisch jiggen, potten, staandwant en pontoontrap/fuik onderzocht. Daarnaast is kleinschalige flyshoot en Deense zegen toegelicht omdat deze tuigen mogelijk geschikt kunnen zijn voor toepassing in windparken en werden aangedragen vanuit de sector als mogelijk interessante techniek voor de kleinschalige toepassing binnen windparken.

Voor ieder tuig is het volgende uiteengezet:

- Beschrijving van het vistuig / techniek
- Type schepen en omvang van de vloot
- Wettelijke kaders
- Doelsoort(en)
- Ecologische effecten:
 - Mogelijke bijvangst van vogels, zeezoogdieren en overige (ongewenste) bijvangsten als benthische soorten en ondermaatse vis, of vis zonder marktwaarde
 - Bodemberoering of beschadiging van bodemfauna

-
- Risico op ghost fishing¹⁹
 - Mitigerende maatregelen
 - Eventuele kennisleemtes

Met de huidige beschikbare kennis op zowel nationaal als internationaal gebied is de beste inschatting gemaakt van de ecologische effecten. Desondanks bestaan er nog veel kennisleemtes voor de situatie in de Noordzee en specifiek in windparken, en de onderzochte vistuigen in relatie tot soorten die mogelijk bijgevangen kunnen worden. Voor reflectie is daarom, indien geen andere literatuur beschikbaar, literatuur van andere zeeën geraadpleegd en vertaald naar de Nederlandse situatie. De wettelijke kaders zijn samengevat in tabel 2.

3.2.5 Longlinevisserij

Visserij technisch

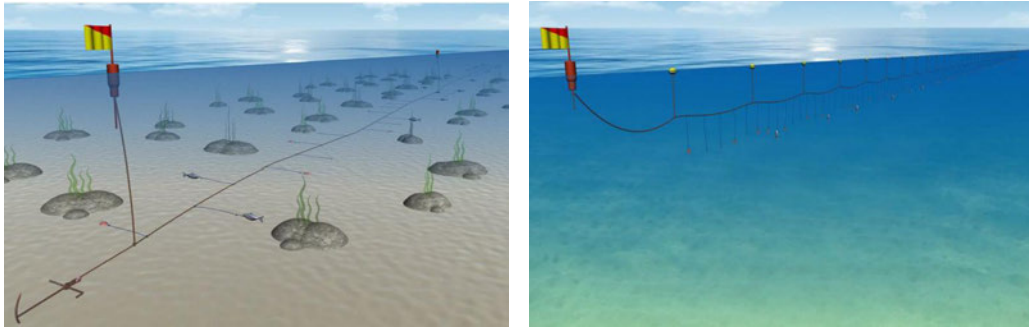
Longline, langelijl of beuglijl visserij is een visserij waarbij een lange lijn met daaraan dwarslijnen met haken die voorzien zijn van aas wordt uitgezet (figuur 2). De afstand tussen de dwarslijnen, het materiaal, de haakgrootte, het aantal haken, lengte van de dwarslijnen en het gebruikte aas kan variëren, afhankelijk van de doelsoort. Zo wordt in de Beringzee op grote schaal gevestigd met meer dan 2500 haken op kilometerslange lijnen met honderden tot duizenden beaasde zijlijnen met grote schepen tot wel 130 meter. In andere visserijen bestaan juist beperkingen op het aantal haken en de lengte van de lijn zoals in Antarctica waar niet meer dan 25 beaasde haken per lijn mogen worden gebruikt in de visserij op diepzeeheek. In de meer kleinschalige visserijen met longlines worden vaak schepen tussen de 20 tot 60 meter gebruikt, de zogenaamde medium-scale schepen. In de zeer kleinschalige visserij in de tropen kunnen de schepen echter veel kleiner zijn, vanaf zo'n 2 tot 3 meter in lengte. De lengte van de schepen bepalen het al dan niet kunnen uitvaren onder bepaalde weersomstandigheden: kleinere schepen zullen vaker gebonden zijn aan mooi weer en visgronden dichtbij de kust, terwijl grotere fabrieksschepen die vaak vriesmogelijkheden aan boord hebben niet gebonden zijn aan gunstige weersomstandigheden of visgronden dichterbij de kust.

De lijnen bestaan uit nylon monofilament en deze kunnen, afhankelijk van de doelsoort, op de bodem (verankerd, met jonen²⁰ of twee of meer boeien waarop het kotternummer duidelijk zichtbaar is) of drijvend in de waterkolom worden geplaatst. In het geval dat de longline op de bodem wordt geplaatst, spreekt men ook wel van een grondbeug. Deze visserij wordt vooral toegepast op demersale vissoorten. Als het vistuig in de waterkolom wordt geplaatst in plaats van op de bodem, kan het drijvend worden gebruikt of op zijn plaats worden gehouden. Deze pelagische longlinevisserij wordt vooral buiten Europa gebruikt op soorten als tonijnen en zwaardvissen. In Nederland worden longlines enkel commercieel op grote schaal gebruikt in de palingvisserij op het IJssel- en Markermeer.

Vaak wordt door medium-scale en grootschalige schepen gebruik gemaakt van automatische machines waarmee het aas, vaak stukken vis of inktvis, op maat wordt gesneden en automatisch op de haak wordt gezet met het schieten van de lijn. Kleinere schepen schieten de lijnen vaak uit tubs wat aanzienlijk langer duurt dan bij de volledig automatische, grootschalige schepen waarbij wel 5 haken per seconde kunnen worden weggeschoten. Ook bij het halen van de lijn wordt door medium-scale en grootschalige schepen gebruik gemaakt van automatische onthaakmachines die de gevangen vis automatisch van de haak haalt. De lijnen blijven meestal 6 tot 24 uur staan, afhankelijk van het tij en doelsoort.

¹⁹ Een verloren vistuig kan ongewenst blijven doorvissen door bijvoorbeeld verstregeling of het per ongeluk aanhaken of opsluiten van dieren als vis, vogels, benthische soorten en zeezoogdieren.

²⁰ Drijvers met stok er op, waaraan een baken (bijv. vlag of licht) bevestigd is.



Figuur 2. Op de bodem gesitueerde longline, ofwel grondbeug (links) en drijvende longline (rechts). Bron: Montgomery (2022).

Wettelijke kaders

Voor drijvende beuglijnen (tuigcode LLD) en vaste beuglijnen (tuigcode LLS) zijn aparte wettelijke kaders. Om te vissen met deze tuigen zijn trackrecords nodig op grond van artikel 86a van de Uitvoeringsregeling zeevisserij. Geen enkel vaartuig onder Nederlandse vlag heeft deze trackrecords. Dit betekent dat geen enkel Nederlands vaartuig met een lengte over alles van 10 meter of meer met deze tuigen vist en mag vissen.

Doelsoorten

In het noordelijk gedeelte van de Atlantische Oceaan en Noordzee wordt gericht met demersale longlines op soorten zoals heek (*Merluccius merluccius*), schelvis (*Melanogrammus aeglefinus*), leng (*Molva molva*), heilbot (*Hippoglossus hippoglossus*), Atlantische kabeljauw (*Gadus morhua*), zeewolf (*Anarhichas lupus*), koolvis (*Pollachius virens*) en diverse soorten platvis gevestigd. In de kustwateren en in het midden en zuiden van de Noordzee wordt op kleine schaal op hondshaai (*Scyliorhinus canicula*), leng, paling (*Anguilla anguilla*) en rog (*Batoidea*, infra-klasse van de klasse kraakbeenvissen) gevestigd. De drijvende, pelagische variant wordt voornamelijk gebruikt in warmere wateren waar wordt gevestigd op grote pelagische vissen zoals tonijn (geslacht *Thunnus*), marlijn (*Istiompax indica*) en zwaardvis (*Xiphias gladius*). In Spanje en vooral Bretagne wordt deze methode ook voor zeebaars (*Dicentrarchus labrax*) gebruikt (Neitzel & Molenaar, 2018).

Ecologische effecten

Bijvangst

Er zijn in de longlinevisserij zorgen over bijvangsten van zeevogels, schildpadden, elasmobranchen en zeezoogdieren. Diverse studies tonen dan ook aan dat vogels, vissen en zeezoogdieren aangetrokken en bijgevangen kunnen worden door zowel demersale als pelagische longlinevisserij, waarbij bij demersale longlinevisserij de bijvangst aan vogels en zeezoogdieren zeer beperkt is (Glass et al. 2000; Tasker et al. 2000; Hamer et al. 2012). Onderzoek toont echter ook aan dat deze bijvangsten sterk afhangen van lokaal hoge dichtheden van de bijvangstsoorten (Clarke et al. 2014; Lewison 2014). De meeste slachtoffers van bijvangst met longlines worden aangetrokken door de haken met aas wanneer de uitrusting wordt uitgezet. Dit kan zowel bij demersale als pelagische longlinevisserij. Vogels raken aangehaakt aan het water oppervlak en worden vervolgens onder water getrokken, waar ze uiteindelijk verdrinken. Een andere mogelijkheid is dat de vogels of zeezoogdieren duiken naar of afkomen op het aas en op die manier aangehaakt raken (zogenaamde depredatie) en verdrinken/verstrikt raken. Ook zeezoogdieren kunnen op die manier worden aangetrokken, en vooral kleine tot middelgrote walvisachtigen hebben aangeleerd om de gevangen vis van de haken te stelen waarbij ze het risico lopen om aangehaakt te raken (Fader et al. 2021). Echter lijkt dit voor de situatie in de Noordzee niet van toepassing omdat dit voorkomt bij pelagische longlinevisserij die niet wordt toegepast in de Noordzee. In de (Noordelijke) Noordzee wordt voornamelijk gebruik gemaakt van demersale longlines met relatief kleine haken en dunnere lijnen,

hierdoor is de kans op het daadwerkelijk (bij)vangen van een zeezoogdier zeer beperkt. In veel gevallen zal de lijn breken en zwemt het zeezoogdier met enkel de haak weg. Documentatie over bijvangsten in longlinevisserij van zeezoogdieren die in de Noordzee voorkomen zoals de bruinvis, witsnuitdolfijn, gewone zeehond en grijze zeehond is er echter niet. Voor de meest voorkomende walvissoort in de Noordzee, de bruinvis, zijn geen gevallen van depredatie bekend.

De bijvangsthoeveelheden worden o.a. bepaald door het soort aas, de uitzettijd, de vorm, maat en dikte van de haak, de lengte en het materiaal van de leader en zijlijnen en de diepte waarop wordt gevestigd (Clarke et al., 2014, Piovano et al., 2010, Gilman et al., 2022). Tijdens een pilot in de Noordzee in het gebied rondom de Doggersbank noteerden Neitzel & Molenaar (2018) dat bij het vissen op schol met longlines in de Noordzee, benthos bijvangsten vooral bestonden uit zeesterren, slangsterren, strandkrabben en heremietkreeften. Er werd beperkt schol gevangen, maar de bijvangst van vis bestond voornamelijk uit schaar (*Limanda limanda*), tongschar (*Microstomus kitt*), grauwe poot (*Eutrigla gurnardus*), schelvis, zeevolf en leng, die veelal boven de minimummaat was en daardoor marktwaardig.

In de pelagische longlinevisserij worden jaarlijks tot 20 miljoen haaien bijgevangen, wat longlinevisserij de grootste bedreiging maakt voor oceanische haaiensoorten. In de Noordzee komen echter weinig tot geen pelagische haaien soorten voor, waardoor deze bedreiging niet relevant is voor de Nederlandse situatie. De effecten van longlinevisserij op demersale elasmobranchen die voorkomen in de Noordzee zoals de stekelrog (*Raja clavata*), gevlekte rog (*Raja montagui*), hondshaai (*Scyliorhinus canicula*), gevlekte gladde haai (*Mustelus asterias*) en pijlstaartrog (*Dasyatis pastinaca*) zijn onbekend.

Op basis van voorgaande bevindingen zou toepassing van longline in de Nederlandse Noordzee mogelijk kunnen resulteren in bijvangsten van andere vissoorten, al dan niet marktwaardig. Bijvangsten van vogels en zeezoogdieren lijken onwaarschijnlijk omdat er in de Nederlandse situatie gebruik wordt gemaakt van demersale longlines. Er is een klein risico op depredatie van de vissoorten door zeehonden. Omdat het demersale longlines betreft zal een eventueel gehaakte zeehond de lijn gemakkelijk los kunnen trekken omdat de lijnen die in deze visserij gebruikt worden dun genoeg zijn om te breken. Het uiteindelijke effect en risico is daarom zeer klein. Voor zover bekend is er geen risico op depredatie van vissoorten door bruinvissen.

Mitigerende maatregelen

Voor vogels, vissen en zeezoogdieren bestaan meerdere mitigerende maatregelen om bijvangst in de longlinevisserij te reduceren. Een daarvan zijn de zogenaamde vogel afschriklijnen, ook wel tori lines genoemd. Dit zijn verzwaarde lijnen die snel afzinken naar dieptes waar zeevogels niet meer bij kunnen, waardoor de bijvangst sterk wordt gereduceerd. Ook kan gebruik worden gemaakt van andere afschrikmethoden zoals verzwaarde haken of vlaggenlijnen die vogels op gepaste afstand houden bij het schieten van de lijn, waardoor de haken met aas buiten bereik zijn (Werner et al. 2015; Hamilton and Baker 2019; Gilman et al. 2022; Løkkeborg 2008; Melvin et al. 2004; 2008; 2009; 2010; 2011; 2014; Yokota et al. 2008). Voor elasmobranchen kan tevens gebruik worden gemaakt van afschrikmethoden zoals SharkGuard, wat gebruik maakt van kleine elektrische pulsen en een elektromagnetisch veld (Doherty et al. 2022). Het apparaat kan worden bevestigd aan de vislijn waardoor het een afschrikveld rondom de beaasde haak creëert. Haaien en roggen kunnen deze elektromagnetische signalen oppikken via hun elektroreceptoren, waardoor deze weg zullen zwemmen van het vistuig zonder in het aas te bijten.

Ook kan de visserij zelf gepaste maatregelen nemen tegen ongewenste bijvangsten van vogels en zeezoogdieren zoals het in bepaalde seizoenen reduceren van visserij, beperken van de overlap van het voorkomen van visserij en de aanwezigheid van mogelijke bijvangst soorten, de karakteristieken van het vistuig en aas dusdanig aan te passen dat bij grote aanwezigheid van problematische vogel- of zeezoogdieren soorten de bijvangst kan worden verminderd of, indien bepaalde soorten toch worden bijgevangen, de tuigen zo te maken dat de soorten deze zonder al teveel schade weer kunnen kwijtraken waardoor er sprake is van een hoge overlevingskans (Werner et al.; Hamilton and Baker 2019).

Bodemberoering

Er bestaat tot op dit moment geen literatuur over bodemberoering in relatie tot longlinevisserij. Omdat de bodem met deze techniek niet (pelagische longlinevisserij) tot zeer minimaal (demersale longlinevisserij) met lichte lijnen en haken wordt geraakt zijn de te verwachten effecten nihil. Echter wordt er wel gewerkt met kettingen of ankers die kunnen zorgen voor zeer lichte en plaatselijke bodemberoering. De effecten van verankering wordt beschreven in sectie 4.2.4.

Ghost fishing

Vaak wordt bijvangst gebruikt als indicator voor ghost fishing (NOAA Marine Debris Program. 2015). Longline vissen wordt gezien als een vorm waarbij weinig tot geen ghost fishing plaatsvindt (ICES, 2000, NOAA Marine Debris Program. 2015). Gilman et al. (2021) schatten de gecombineerde ecologische en socio-economische effecten van demersale longline visserij op 0.2 op een schaal van 0-1 (laag), en pelagische longline visserij op 0.4. World Society of Animal Protection (WSAP 2014) noemen ook de haken die, na verlies van het tuig, nog ingeslikt kunnen worden. Dit gebeurt vooral als haken nog voorzien zijn van aas. Zodra het aas is vergaan of door bentische organismen van de haak is gegeten stopt het tuig met ghost fishing en vormt geen risico meer voor het onderwaterleven.

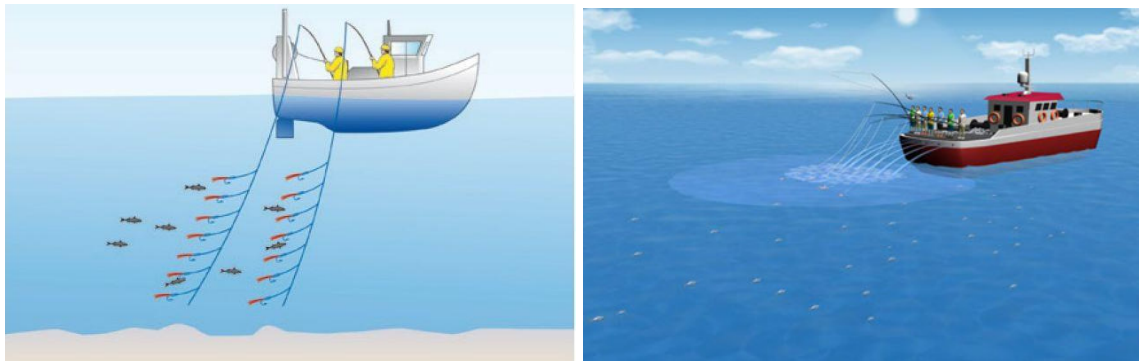
3.2.6 Handlijnvisserij

Visserij technisch

Handlijnvisserij omvat alle vormen van visserij waarbij gebruik wordt gemaakt van een hengel en molen met een lijn waaraan één of meerdere haken (maximaal drie in kustwateren: echter buiten de kustwateren bestaat er geen limiet op het aantal haken) zijn bevestigd (figuur 3). Handlijnvisserij kan statisch (geankerd op de bodem of met een elektromotor die het schip op dezelfde positie houdt), drijvend of trollend worden uitgevoerd. In Nederland wordt commercieel voornamelijk geankerd (zeebaars) en drijvend (kabeljauw, pollak) gevestig nabij zandbanken of harde substraten als riffen of scheepswrakken, waar de vis zich ophoudt.

Voor de gerichte zeebaarsvisserij is het belangrijk dat het schip niet te dicht in de buurt komt van de plekken waar zeebaars zich ophoudt, omdat deze kan worden afgeschrikt door het geluid van de motor. Er wordt vervolgens met behulp van een anker, een eventuele scheerlijn en lood op gepaste afstand, bovenstrooms geankerd waarna het de bedoeling is dat de haken richting de juiste plek worden meegevoerd door de getijdenstroming. Er kan worden gevestig met natuurlijk aas (buiten de 6 mijls zone mag gebruik worden gemaakt van levende aasvissen, daarbinnen enkel dode vissen of stukken vis) of kunstmatig aas (kunstaas). Enkele voorbeelden van natuurlijk aas zijn (levende of dode) makrelen, sardines, zandspiering, smelt, zeepeieren, zaggers, mesheften en krabben. Kunstaas omvat metalen jigs (pilkers), pluggen (kunstaas van hard plastic of hout in de vorm van een vis, vaak voorzien van dreggen²¹), shads (zacht plastic kunstaas in de vorm van een vis of worm) of paternosters (een lijn uitgerust met 3 of meer haken met veren, glitters, rubber en/of kralen boven elkaar).

²¹ Een haak met drie punten (haken) voorzien van weerhaken waardoor meer kans is op aanhaken van vis dan bij enkele haken.



Figuur 3. Handlijnvisserij met meerdere haken (links) en handlijnvisserij met enkele haak (rechts).
Bron: Montgomery (2022).

In de Nederlandse handlijnvisserij wordt voornamelijk gebruik gemaakt van kleine schepen < 12 meter waarbij de bemanning bestaat uit 1-3 mensen. Handlijnvisserij varen meestal vroeg uit en komen na een dag op zee weer terug in de haven, waardoor de visserij vooral uit dagtrips bestaat. Door het huidige beperkte kabeljauw bestand wordt daar momenteel sporadisch commercieel op gevist. Enkele handlijnvisserij (met een Nederlandse vergunning) zijn daarom uitgeweken naar het Kanaal om daar op pollak te vissen met deze techniek.

In het geval van zeebaarsvisserij betreft het een seizoensmatige visserij die voornamelijk van mei tot en met oktober plaatsvindt. In februari en maart vindt er een gesloten tijd voor zeebaars plaats waarin enkel op zeebaars mag worden gevist met een terugzetverplichting, waardoor deze maanden voor de commerciële visserij niet interessant zijn. Door het huidige beperkte kabeljauw bestand wordt daar momenteel sporadisch commercieel op gevist. Enkele handlijnvisserij (met een Nederlandse vergunning) zijn daarom uitgeweken naar het Kanaal om daar op pollak te vissen met deze techniek.

In warmere wateren wordt handlijn vooral gebruikt voor visserij op tonijn waarbij een speciale weerhaakloze haak wordt geplaatst in een school met jagende tonijn die vervolgens na aanhaken in de boot worden geslingerd, ook wel pole and line vissen genoemd. Vaak wordt hierbij gebruik gemaakt van waterstralen gecombineerd met het daarin gooien van kleine (levende) aas vissen, die een opspringende school aasvissen imiteert wat vervolgens grotere jagende vissen als tonijn aantrekt, een zogeheten feeding frenzy. Ook op kleine schaal wordt, vaak in tropische regio's, gebruik gemaakt van handlijn waar vanuit kleine, vaak houten boten, wordt gevist op rifvissen of kleine pelagische soorten. In deze visserij wordt zelden gebruik gemaakt van een hengel met molen, maar wordt gevist met een dikke handlijn die letterlijk vanuit de hand wordt gevist. Met een gewicht wordt de haak met het aas op de juiste diepte gebracht.

Ook in de sportvisserij op de Noordzee en in de kustwateren wordt gebruik gemaakt van de handlijn. Hierbij wordt voornamelijk gevist op makreel, horsmakreel, bot, schar, tong, wijting, zeebaars en kabeljauw. Er wordt zowel vanaf de kant als vanuit een boot gevist maar de vangsten zijn vaak onvoldoende winstgevend om commercieel te kunnen uitvoeren.

Wettelijke kaders

Handlijnvisserij (LHP) is een kleinschalige visserij met de hengel, volledig op eigen kracht. Een deel van de handlijnvisserij heeft een machtiging om ook zeebaars aan te landen. Deze vissers vissen dan ook veelal gericht op zeebaars. Verder hebben alle handlijnvisserij met een MFL1²² vaartuig, om te mogen uitvaren, een contingent of toegestane vangsthoeveelheid kabeljauw nodig. Alle MFL1 vaartuigen onder

²² In Nederland is het vlootsegment Main Fleet (MFL) ingedeeld in MFL1 en MFL2. MFL1 vaartuigen mogen vissen op initieel gequoteerde vissoorten (zie ook definitie MFL2).

Nederlandse vlag hebben dit. Geen enkel MFL2²³ vaartuig heeft een vangstrech voor kabeljauw. Het vaartuig mag met LHP vissen, mits niet (gericht) gevestigd wordt op de initieel gequoteerde soorten.

Doelsoorten

In de Nederlandse commerciële handlijvisserij wordt gericht gevestigd op soorten als zeebaars, kabeljauw en pollack met een enkele haak per lijn, en op makreel met meerdere haken per lijn.

Ecologische effecten

Bijvangst

Er zijn zeer weinig studies naar de effecten of bijvangsten van handlijvisserij op vogels en zeezoogdieren bekend. Röckmann et al. (2015) stellen dat deze vorm van visserij onschadelijk is voor vogels mits geen stripafval of discards overboord worden gegooid. Clark et al. (2020) zagen geen aantrekkende werking van handlijvisserij op jan van genten (*Morus bassanus*). Een mogelijk risico bij handlijvisserij is dat vogels door de lijn vliegen en verstrikt raken in de lijn tijdens het uitgooien van het aas. Dit is echter alleen het geval als de lijnen actief worden uitgegooid: in handlijvisserij op zeebaars en kabeljauw worden de lijnen vaak afgezonken vlak achter de boot waardoor dit risico niet van toepassing is.

In deze visserij worden ook ondermaatse vissen worden gevangen. Dit betreft vaak ondermaatse exemplaren van de doelsoort. Molenaar (2016) toont in een studie aan dat overlevingskans van zeebaars sterk afhangt van diverse factoren, zoals de gebruikte haaktypen, aassoort, positie van de haak in de vis en de grootte van het individu. Kleinere individuen, zoals ondermaatse zeebaarzen, hebben waarschijnlijk een hoge overlevingskans na gevangen te zijn in de handlijvisserij. Voor makreel zijn de overlevingskansen fors lager. De overlevingskans hangt sterk af van de handelingen en specificaties van het tuig: wanneer er gebruik wordt gemaakt van weerhaakloze haken en de vis niet wordt aangepakt, is de overlevingskans hoog. Als de slijmblaag echter wordt beschadigd door het vastpakken van de vis of door beschadiging van lijnen of netwerk, sterft de vis hoogstwaarschijnlijk na het terugzetten, soms pas na twee dagen (Lockwood et al. 1977; Pawson & Lockwood 1980; Holeton et al. 1982; Lockwood et al. 1983).

Mitigerende maatregelen

Om de overlevingskans van ondermaatse vissen in handlijvisserij te vergroten kunnen mitigerende maatregelen worden getroffen. Een daarvan is het vervangen van dreggen door enkele haken, waardoor de vis minder beschadigd raakt en het de overlevingskans vergroot (Molenaar 2016). Een andere maatregel is het gebruik van zogenaamde circle hooks, waarbij de vis bijna altijd in de lip gehaakt wordt. Aanhaking in andere delen van het lichaam zorgen namelijk voor een hogere mortaliteit. Voor vissen die gevoelig zijn voor barotrauma²⁴ zoals Atlantische kabeljauw, is het belangrijk de vis op een diepte van 5-10 meter te laten 'ontluchten' voordat ze naar boven te halen als deze eenmaal aangehaakt is. Zo kunnen ondermaatse kabeljauwen weer worden teruggezet met een hoge overlevingskans.

Bodemberoering

Er bestaat tot op dit moment geen literatuur over bodemberoering in relatie tot handlijvisserij. Omdat de bodem met deze techniek niet of zeer minimaal met lichte gewichten wordt aangeraakt zijn de te verwachten effecten nihil. Enkel het ankeren van het schip zorgt voor bodemberoering, zie paragraaf 4.2.4.

Ghost fishing

Voor ghost fishing in de handlijvisserij geldt bij verlies van het tuig dat de lijn breekt op de bevestiging met het kunstaas, waardoor het kunstaas direct na verlies al inactief is. Omdat een stilliggende haak op de zeebodem niet aantrekkelijk is voor zeedieren is er geen risico op eventuele bijvangst van o.a. bentische soorten en vis. Gilman et al. (2021) schatten de gecombineerde ecologische en socio-

²³ Het is verboden met een vissersvaartuig dat behoort tot het segment MFL2 te vissen op haring, koolvis, makreel, schelvis, wijting, tong, schol, heek, kabeljauw, sprout, zeeduivel, horsmakreel, blauwe wijting, kever en grote zilversmelt (initieel gequoteerde vissoorten).

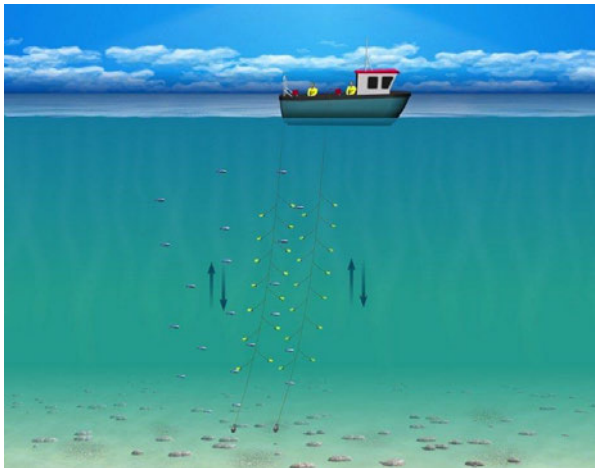
²⁴ Schade door verschil in druk. Dit komt voor wanneer er sprake is van een te snelle toe- of afname van druk, waarbij letsel ontstaat.

economische effecten van pelagisch en demersale handlijn visserij dan ook in op 0.2 op een schaal van 0-1 (laag). Indien met natuurlijk aas gevist wordt, kan na verlies van het tuig de haak nog ingeslikt kunnen worden. Zodra het aas is vergaan of door benthische organismen van de haak is gegeten stopt het tuig met ghost fishing en vormt geen risico meer voor het onderwaterleven.

3.2.7 Mechanisch jiggen

Visserij technisch

Het basisprincipe van mechanische jigvisserij is het laten afzakken van een of meerdere lijnen met een veelvoud aan haken voorzien van kunstaaas of veren in zee door middel van een zogeheten jigmachine aan boord. De jigmachine laat vervolgens de haken op-en-neer bewegen (figuur 4) en is op verschillende manieren in te stellen. Zo is o.a. de afstand tot de bodem, de snelheid en de range van een jig beweging aan te passen aan omstandigheden en doelsoort. Ook kan gebruik worden gemaakt van een reel die met de hand wordt bediend in plaats van een automatische machine. Deze techniek wordt veel toegepast in Noordelijke landen als Noorwegen en IJsland voor de visserij op kabeljauw, koolvis en pollak. Net als in de handlijnvisserij zijn ook voor de jigvisserij veel variaties mogelijk: aantal lijnen en haken per lijn, haaktype, type jig, haakgrootte, lijndikte, materiaal van de lijnen en gewichten. De haken kunnen jigs zijn (voor bijvoorbeeld inktvis), bekleed met veren (voor bijvoorbeeld makreel) of rubber, de zogeheten gummi macs (voor kabeljauw, koolvis en pollak). De jigs of haken met veren vallen onder de categorie kunstaaas: er wordt in deze visserij geen gebruik gemaakt van natuurlijke aassoorten. De jigvisserij wordt al driftend toegepast. De schepen die in deze visserij worden gebruikt zijn vaak kleine tot middelgrote schepen, al kunnen voor bepaalde doelsoorten zoals inktvis de schepen groter zijn, tot lengtes van wel 140 meter. Deze grote schepen hebben voldoende vriescapaciteit aan boord en blijven langer op zee. Er wordt in deze visserij vaak gebruik gemaakt van automatische onthakers waardoor de gevangen vis of inktvis automatisch via glijgootjes in de viskist of visruim terecht komt. Op kleine schepen wordt dit vaak handmatig gedaan en wordt op veel kleinere schaal, vaak met enkele lijnen, gevist. In Nederland wordt deze techniek nog niet toegepast in de commerciële visserij, al zijn er in het verleden enkele pilots geweest. Zo is in 2011 geëxperimenteerd met jigvisserij op makreel in de Noordzee (Marlen et al. 2011).



Figuur 4. Jiggen. Bron: Montgomery (2022).

Wettelijke kaders

Mechanisch jiggen (LHM) kan zonder trackrecords worden uitgevoerd door een vaartuig in het MFL1 segment, mits er aan het vaartuig een contingent of toegestane vangsthoeveelheid makreel is toegekend. Alle Nederlandse vaartuigen in het MFL1 segment hebben een contingent of toegestane vangsthoeveelheid. Vaartuigen in het MFL2 segment mogen niet met LHM-tuigen vissen. Wanneer tijdens het mechanisch jiggen zeebaars wordt (bij)gevangen dan mag deze zeebaars niet worden aangeland.

Wanneer een vaartuig met LHP op zeebaars mag vissen en hetzelfde vaartuig vist gedurende een periode van het jaar met LHM dan zal het duidelijk moeten zijn dat de gevangen zeebaars niet met LHM is gevangen.

Doelsoorten

Wereldwijd is het jiggen op inktvis de meest toegepaste vorm van jigvisserij. Daarnaast wordt in landen zoals Verenigd Koninkrijk, Frankrijk, IJsland, Zweden, Noorwegen en Denemarken geijgged op o.a. kabeljauw, zeebaars, makreel, heilbot, pollak en koolvis (Marlen et al. 2011). Omdat de doelsoorten actieve jagers zijn, zijn factoren als doorzicht van het water, lichtintensiteit en beweging van de jig een belangrijke sleutel tot het hebben van succes. Het is daarom belangrijk om per doelsoort te weten wanneer en hoe de soort jaagt alvorens deze succesvol gevangen kan worden. Zo kan bij de commerciële visserij op inktvis van belang zijn dat er 's nachts wordt gevist omdat deze dan actief jaagt. Overdag is deze doelsoort ook te vangen, maar de vangst efficiëntie kan wellicht worden verhoogd door 's nachts te vissen met lichten aan boord. Makreel is een zichtjager die vooral overdag actief is en jaagt op kleinere aasvissen. Met het gebruik van paternosters met veren wordt een school aasvis nagebootst wat kan leiden tot een feeding frenzy van een school makreel.

Ecologische effecten

Bijvangst

Er zijn weinig studies naar de ecologische impact van mechanische jigvisserij in de Noordzee, aangezien deze tot op heden nog niet wordt toegepast. Studies van buiten de Noordzee laten zien dat met toepassen van de jigvisserij op inktvis mogelijk vogels en in mindere mate ook zeezoogdieren kunnen worden aangetrokken (Solomon & Ahmed 2016; Aguilera 2018; Rowe 2013). De oorzaak was de aantrekking van deze soorten door de grote aangetrokken scholen aan doelsoorten (vis en inktvis). Deze dienen weer als prooidieren voor bijvoorbeeld vogels en zeezoogdieren waardoor deze het risico lopen om verstrikt te raken in de tuigen. De bijvangst die geregistreerd werden waren wel in gebieden met zeer hoge dichtheden aan zeezoogdieren en haaien, wat niet het geval is in de Nederlandse situatie (conform Lewison et al. 2014). Capizzano et al. (2021) vergeleken de bijvangst van kabeljauw wanneer er gevist werd met jigs of met aas (schelpdieren of inktvis) op schelvis in de Golf van Maine. Zij noemen geen andere bijvangsten. Met jigs werd wel meer kabeljauw gevangen. Voor de Nederlandse situatie zal eventuele bijvangst vooral bestaan uit vissoorten anders dan de doelsoort, ondermaatse doelsoorten en mogelijk, maar in zeer beperkte mate vogels.

Mitigerende maatregelen

In het buitenland worden voor vogels, net als in longlinevisserij, vaak afweersystemen zoals vlaggen of linten gebruikt om vogels op afstand te houden (Neitzel & Molenaar, 2018). Omdat de haken lijnrecht naar beneden gaan en er geen natuurlijk aas wordt gebruikt in de jigvisserij, is het risico op bijvangst in die zin kleiner dan in handlijnvisserij waarbij wel gebruik wordt gemaakt van natuurlijk aas. Mogelijk kunnen dezelfde mitigerende maatregelen als eerder beschreven in de longline- en handlijnvisserij ook voor jigvisserij worden toegepast.

Bodemberoering

Er bestaat tot op dit moment geen literatuur over bodemberoering in relatie tot mechanisch jiggen. Omdat de bodem met deze techniek in principe niet tot zeer minimaal met lichte gewichten wordt geraakt zijn de te verwachten effecten minimaal.

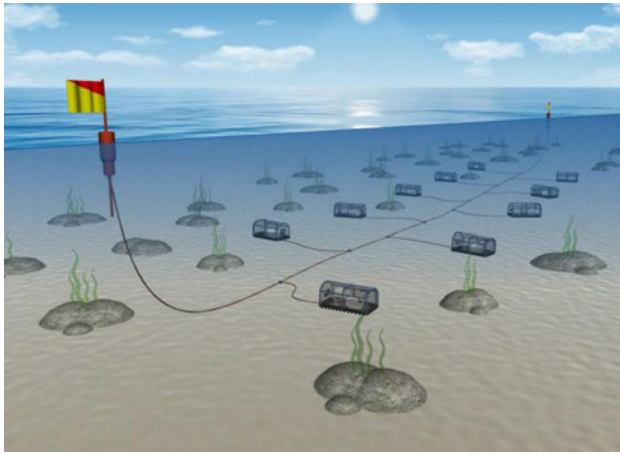
Ghost fishing

Voor mechanisch jiggen bestaat tevens een kennisleemte over ghost fishing. Brown & Macfadyen (2007) en ICES (2000) verklaarden wel dat dit vistuigtype stopt met vissen wanneer het verloren gaat. Een haak zonder natuurlijk aas is namelijk niet aantrekkelijk en zal daarom niet zorgen voor het aanhaken van dieren als het tuig is losgeraakt.

3.2.8 Potten

Visserij technisch

Bij deze vorm van visserij wordt gebruik gemaakt van korven, potten, kubben of kooien die worden voorzien van aas of andere aantrekkende materialen (licht, geluid, melkflessen) om de doelsoort in het tuig te lokken (figuur 5). De benaming kan voor dit tuig verschillen (korven, potten, kubben of kooien) en komt vooral door de vele variaties, typen en vormen van het tuig. Al deze varianten vallen onder dezelfde tuigcode en daarom is in dit rapport gebruik gemaakt van de allesomvattende term 'potten'. De basis van dit vistuig is een frame dat bekleed wordt met een netwerk (of een pot) en voorzien is van een of meerdere ingangen. De potten worden meestal in serie, aan een touw met elkaar verbonden, uitgezet in de zee. In andere gevallen ook wel eens als een losse pot. Zo worden er voor de visserij op kreeften doorgaans 50-100 potten per string gebruikt, terwijl in de visserij op bruine krab zelfs 150-300 potten per string worden gebruikt. Een string met potten worden aan weerszijden geankerd met ankers van zo'n 8-18kg en gemarkeerd met boeien of jonen.



Figuur 5. Een string met potten. Bron: Montgomery (2022).

In deze visserij wordt vaak gebruik gemaakt van relatief kleine kotters die, in de visserij op Noordzee krabben, zo'n 1000 tot 1500 potten hebben uitstaan. Deze vorm van visserij wordt veel toegepast in Engeland, Ierland en Frankrijk. In Nederland zijn enkele potten vissers actief die voornamelijk op Noordzeekrab en (Oosterschelde) kreeft vissen. Deze potten blijven in principe jaarrond in zee staan, mits zij gerepareerd of schoongemaakt moeten worden. Wanneer het weer het toelaat worden de potten gehaald, geleegd en opnieuw beaasd waarna ze worden teruggezet. De strings met potten worden gehaald met een automatische pottenhaler waarna ze met de hand geleegd worden. De tijd dat de potten in zee staan na beazen tot de eerstvolgende keer halen, wordt *soaking time* genoemd. Deze verschilt per doelsoort en is sterk afhankelijk van het wel of niet kunnen uitvaren door weersomstandigheden en type schip. Een kotter is doorgaans een of enkele dagen op zee, omdat veel van de doelsoorten zoals krabben en kreeften levend worden aangeland en verkocht. De vangst wordt in dat geval bewaard in leeftanks met beluchting.

Wettelijke kaders

Vissen met potten (FPO) kan zonder trackrecords worden uitgevoerd door zowel MFL1 als MFL2 vaartuigen. Wanneer er gevist wordt met dit tuig, dan mag geen zeebaars worden aangeland. Er is op dit moment geen beheer op de visserij met potten. Dat wil zeggen dat er geen beperkingen zijn op bijvoorbeeld het aantal visdagen of het aantal potten per vaartuig.

Doelsoorten

Wereldwijd worden potten meestal gebruikt om schaaldieren en vis te vangen. In Nederland wordt deze methode veel toegepast op de soorten Europese zee kreeft en Noordzeekrab. Tevens wordt er gekeken naar de mogelijkheden voor visserij met potten op Noorse kreeft en garnalen (pers. comm. P. Molenaar). Ook fluwelen zwemkrab is een potentiële doelsoort. In het Kanaal vindt een visserij met potten plaats op sepia door Franse en Engelse vissers (van Marlen et al. 2011). Deze potten zijn rond en worden liefst om de twee dagen gehaald zodat de kwaliteit van de doelsoort niet achteruit gaat. In deze visserij worden doorgaans 500 tot 1000 potten geplaatst in strings van 25 tot 30 stuks per string. Door een klein aantal vissers in het Verenigd Koninkrijk, Ierland en Frankrijk wordt ook op wulken gevist. Tevens wordt in het Verenigd Koninkrijk gevist op spinkrab, kreeft, Noorse kreeft en fluwelen zwemkrab (Montgomery 2022) en recent ook op sint jakobsschelpen²⁵.

Welk type pot wordt gebruikt is afhankelijk van de doelsoort. Er zijn veel variaties op dit tuig mogelijk. Zo kan het tuig verschillen in grootte, maaswijdte, materiaal, kleur van het netwerk, de grootte en type van het keeltje of opening en vorm. Al deze variabelen dragen bij aan het kunnen vangen van de doelsoort. In Nederland wordt vooral gebruik gemaakt van Medley- en Parlour potten. Medley-potten vangen voornamelijk Noordzeekrab, maar ook Europese zee kreeft. Parlour potten vangen relatief meer Europese zee kreeft dan Noordzeekrab. Ook het te gebruiken aas kan variëren. *Long bait* is aas wat langer, vaak enkele dagen of zelfs weken goed blijft onder water en daardoor doelsoorten blijft aantrekken. *Short bait* zijn aassoorten die sneller vergaan en soms na enkele uren al zijn verdwenen. Vaak wordt een combinatie van deze aassoorten gebruikt. Zo is vis een populaire aassoort, al wordt soms ook gebruik gemaakt van enkel een melkfles in de pot om sepia of inktvis aan te trekken.

Ecologische effecten

Bijvangst

In het algemeen geldt voor alle tuigen die gebruik maken van aas of die ongewenste bijvangst discarden, dat vogels of (in mindere mate) zeezoogdieren aangetrokken kunnen worden (Tasker et al., 2000). In deze visserij wordt aas in de pot gedaan waardoor vogels of zeezoogdieren hier niet of nauwelijks bij kunnen, omdat de openingen van de pot te klein zijn. Er wordt daarom verwacht dat de bijvangst van deze soorten in de pottenvisserij nihil zal zijn. Ook Röckmann et al. (2015) stellen dat deze vorm van visserij onschadelijk is voor vogels mits geen stripafval of discards overboord worden gegooid. Discarden gebeurt bij ongewenste bijvangst en kan in enige mate vogels aantrekken, zoals ook beschreven in 3.2.3. Echter bestaat de bijvangst in deze visserij vaak niet zozeer uit vis maar uit schaaldieren die onaantrekkelijk zijn voor vogels, waardoor het risico op bijvangst, verstrikt raken in het tuig of de kans om geraakt te worden door windturbines zeer minimaal zijn. Daarnaast zijn deze risico's ook afhankelijk van trefkans en dichtheid van vogels. Bij testen met passieve tuigen in Borssele II in 2022 en 2023 werden nauwelijks vogels of zeezoogdieren gezien (Rozemeijer et al. 2023, in prep. en Neitzel et al. 2023, in prep.).

Shester & Micheli (2011) zagen weinig bijvangsten in kreeft- en vispotten. Kreeftpotten hadden een meer diverse bijvangst met ook een enkele aalscholver. Rozemeijer et al. (2021, 2023 in prep.) en Neitzel et al. (2023, in prep.) zagen weinig bijvangst aan vis en geen vogels of zeezoogdieren. De soorten die werden aangetroffen waren voornamelijk steenbolk, gewone zeedonderpad, kabeljauw, kortsnuitzeepaardje, mul, sepia en enkele krabbensoorten. De voornaamste (commercieel interessante) bijvangst was de fluwelen zwemkrab. Voor sepiapotten zagen Petetta et al. (2020) weinig bijvangst. In 2022 en 2023 zijn nieuwe testen gedaan met sepiapotten in de Noordzee rondom Oostende en in windpark Borssele; de eerste resultaten worden in 2023 verwacht.

Met vispotten is in Nederland tot op heden geen ervaring. Ervaringen uit de Baltische zee met potten voor kabeljauw lieten zien dat vangsten en efficiëntie sterk afhangen van jaargetijde, diepte en soaking time,

²⁵ 'Scallop discos' offer environmentally friendly method to catch shellfish | Harrow Times

en in bepaalde seizoenen een goed alternatief konden bieden voor traditionele methoden als longline en staandwant visserij (Königson et al. 2015). Ook bijvangst als ondermaatse kabeljauw hingen sterk af van factoren als bodemprofiel, diepte, soaking time en jaargetijde. Een andere studie van Mehault et al. (2022) waarbij potten voor zeebrasem en dorade werden ontwikkeld liet zien dat wanneer potten van de bodem werden geplaatst, crustacea niet werden bijgevangen. Ook de oriëntatie en de plaatsing van de pot, afgestemd op het gedrag van de doelsoort, zorgde ervoor dat de vangkans werd vergroot en tegelijkertijd bijvangsten werden geminimaliseerd.

Bijvangst wordt voornamelijk bepaald door het keeltje²⁶ van de potten en in mindere mate de vorm van de pot zelf. In hoeverre de ervaringen te vertalen zijn naar de Nederlandse situatie, is echter onbekend. Praktijktesten met vispotten in windpark Borssele in 2023 zullen uitwijzen of, en in welke mate soorten worden bijgevangen in vispotten. Omdat de openingen van potten in het algemeen zeer klein zijn wordt het risico op bijvangst van vogels en zeezoogdieren daarmee ook ingeschat als klein.

Mitigerende maatregelen

Vaak worden in seizoenen met minder vangst, gesloten tijden of langere periodes met slecht weer potten 'opgeslagen' in zee. Het aantal strings met potten is vaak te hoog om mee te nemen aan wal: dit gebeurt gefaseerd en vaak worden strings met potten daarom in zee gelaten. Om het risico op ghost fishing te minimaliseren dienen de luiken of ingangen van de potten, als deze voor langere tijd worden opgeslagen in zee, opengezet te worden zodat dieren hieruit kunnen ontsnappen. Ook kan gebruik worden gemaakt van ontsnappingspanelen in de pot om vis en ongewenste bijvangst te laten ontsnappen, zonder dat het de vangst efficiëntie van de doelsoort beïnvloedt. Ook hier zijn veel variaties op mogelijk en het design van zo'n paneel is afhankelijk van het type pot, mogelijke bijvangst en de doelsoort.

Bodemberoering

Shester & Micheli (2011) zagen via scuba observaties en experimenten aan de Pacifische kust van Baja California dat kreeftpotten enige schade kunnen berokkenen aan kwetsbare habitats als zachte korallen, algen/wieren en habitats met organismen die ontstaan van het substraat, zoals bijvoorbeeld zee-egels of Sabbelaria riffen. Hierbij was het neerkomen van het tuig niet zo zeer het probleem, wel het trekken over de bodem bij het ophalen. Hierbij konden tot 10% van de organismen beschadigd raken. Dit effect is echter zeer plaatselijk en, indien deze effecten worden vergeleken met de traditionele Nederlandse boomkorvisserij, zelfs nihil.

Ghost fishing

Voor potten worden meestal lage vangsten door ghost fishing gemeten omdat de dieren tot een bepaalde grootte kunnen ontsnappen en is sterk afhankelijk van de locatie en het type pot. Daarnaast worden de strings met potten vaak teruggevonden en mochten ze blijven liggen, slaan ze vaak door weersomstandigheden en slijtage kapot (Brown & Macfadyen, 2007). Ook verdwijnt het gebruikte aas na een bepaalde tijd. Gilman et al. (2021) schatten de gecombineerde ecologische en socio-economische effecten van krabben- en kreeftenpotten visserij op 0.6 op een schaal van 0-1 (hoger dan gemiddeld). Uhlmann & Broadhurst (2015) stellen nu juist dat potten sterke constructies zijn die juist langer blijven vissen. In een studie uit Canada is er gekeken naar het verlies en vergaan van potten en bijvangst in kreeftenpotten zoals die in Nederland ook worden gebruikt. Deze studie laat zien dat de potten bleven doorvissen na kwijtrakten en vooral doelsoorten bleven door vangen²⁷. Daarnaast verloren de potten gemiddeld 25% van hun vangkracht na verlies en werd zelfs een pot uit 1987 opgevist. De organismen die achterblijven kunnen sterven en daardoor aas worden wat weer nieuwe organismen aantrekt. De effecten zijn dus sterk afhankelijk van het type pot, gebruikte aas en de locatie waar deze worden geplaatst. Voor de Noordzee worden de effecten voor ghost fishing als relatief laag ingeschat, maar dit

²⁶ Het keeltje van een pot bestaat uit het netwerk dat de ingang vormt. Maaswijdte, vorm, afmetingen, materiaal en kleur van het materiaal bepalen mede het vangstsucces en het al dan niet vangen van ondermaatse vis en benthos soorten.

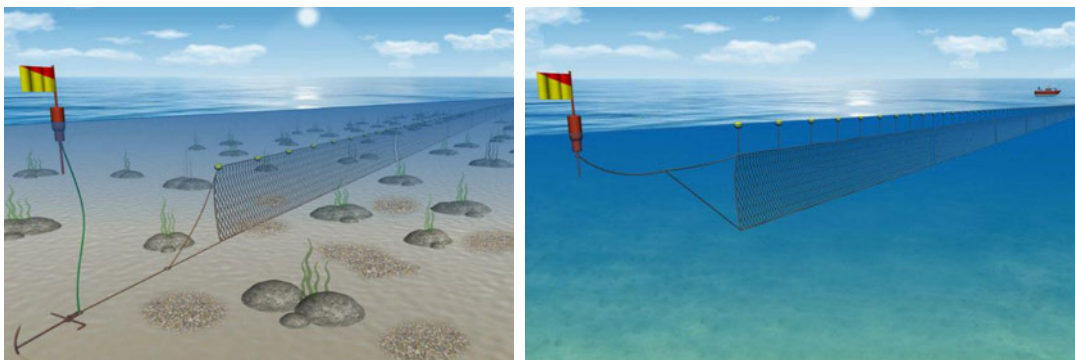
²⁷ Scourge of the sea: How 'ghost' fishing gear captures species at risk and takes big bite out of fisheries' bottom line - Dal News - Dalhousie University

hangt tevens af van het wel of niet gebruiken van biologisch afbreekbare ontsnapingsluisen of garen zoals in het Verenigd Koninkrijk verplicht moet worden toegepast (Drakeford et al. 2023).

3.2.9 Staandwant

Visserij technisch

Een staandwant net is een vistuig bestaande uit een bovenpees met drijfvermogen en een verzwaarde onderpees met daartussen één (kieuwnet) of meerwandig (spiegelnet) netwerk (figuur 6). Het staandwant wordt aan beide zijden en tussendoor op de zeebodem verankerd met ankers van zo'n 8 tot 10kg. De lengte van een staandwant wordt gemeten langs gestrekte bovenpees en kan variëren van 200 meter (vooral in de visserij op kabeljauw rondom wrakken) tot 10 kilometer (of zelfs langer) in de visserij op tong. Vissen worden gevangen doordat zij in het net zwemmen en verstrikt raken. Er bestaan variaties in het gebruikte net materiaal (mono- of multi filament nylon), de hoogte van het net, het gebruik van 'ladders' of 'spiegels' en maaswijdte. Deze factoren bepalen de vangst van doelsoorten en eventuele (al dan niet gewenste) bijvangst. In Nederland wordt met kleine schepen met staandwant gevestigd, dichtbij de kust en voornamelijk op tong, harder en zeebaars. Een andere belangrijke factor is de positie van het staandwant net ten opzichte van de stroming. De netten worden uitgezet in de richting van de stroom en blijven zo'n 12 uur staan voordat ze weer worden gehaald.



Figuur 6. Staandwant geankerd op de bodem (links) en drijvend (rechts). Bron: Montgomery (2022).

Wettelijke kaders

Staadwant is eigenlijk een groep van verschillende staande tuigen, namelijk GNS (geankerd kieuwnet), GTN (combinatie kieuw- en schakelnetten), GNC (omringend kieuwnet) en GTR (laddernet, schakelnet). Wanneer met staande netten wordt gevestigd met een MFL1 vaartuig moet, wanneer gevestigd wordt met een maaswijdte van 90 tot en met 109 mm dan aan het vaartuig contingenten schol en tong zijn toegekend. Bij het vissen met een maaswijdte tussen 140 en 270 mm is een contingent of toegestane vangsthoeveelheid kabeljauw nodig.

MFL1 vaartuigen met een lengte over alles van 10 meter of meer moeten trackrecords hebben om met staandwant te mogen vissen. Vaartuigen kleiner dan 10 meter hebben een vermelding op de vergunning nodig om met staandwant te vissen. Er zijn vaartuigen met trackrecords voor GN-tuigen en vaartuigen met een vermelding op de vergunning. Geen enkel vaartuig onder Nederlandse vlag beschikt voor GT trackrecords. Wanneer gevestigd wordt met een MFL2 vaartuig dan is het verboden om te vissen met GN, GNC, GTN en GTR tuigen met een maaswijdte van 90 tot en met 109 en tussen 140 en 270 mm. Ook is het verboden om te vissen met GNS tuigen met een maaswijdte tussen 140 en 270 mm.

Er mag met maximaal 25 kilometer staandwant per vaartuig worden gevestigd. Aan een deel van de vaartuigen is een zeebaarsmachtiging toegekend. Deze vaartuigen mogen onvermijdelijke zeebaars

bijvangst aanlanden. Dit zijn vaartuigen met GTR, GNS of GNC tuigen. Als gevist wordt met een GTN tuig dan mag zeebaars niet worden aangeland.

Doelsoorten

Belangrijke doelsoorten van staandwantsvisserij in de Noordzee zijn voor spiegelnetten vooral schar, kabeljauw met een bijvangst van zwartvis (tarbot en griet) en voor staandwant (kieuwnet) harder, zeebaars en in mindere mate schol, schar, bot, heek en zeeduivel. Rond de wrakken werden kieuwnetten (140mm maas en groter) gebruikt voor de vangst van kabeljauw. Echter door het beperkte voorkomen van kabeljauw in de nabijheid van de kust wordt deze visserij nauwelijks meer uitgeoefend. Zeebaars vormt een belangrijke 'bijvangst' maar wordt in dit rapport niet als doelsoort gerekend. Toch vindt er een gerichte commerciële visserij op zeebaars met staandwant plaats. Tong is tevens een zeer belangrijke doelsoort en wordt gevangen met kieuwnetten die gebruik maakt van een drijflijn die ongeveer een halve tot een meter boven de bodem staat, waardoor de vishoogte zeer gering is en vooral demersale vis wordt gevangen.

Ecologische effecten

Bijvangst

Het aandeel discards van staandwantsvisserij is laag als ze worden vergeleken met sleepnetvisserij (Garthe et al. 1996). In zijn algemeenheid is de bijvangst van meerdere vormen van staandwant ondermaatse doelsoorten, andere soorten vis, elasmobranchen, vogels, lokale vissoorten, crustacea en zeezoogdieren (Shester & Micheli, 2011, Lewison et al., 2014, Petetta et al., 2020). Van Marlen et al. (2011) zagen in de staandwantsvisserij in de Noordzee vooral bijvangsten van ondermaatse vis en benthos maar ook een enkele bruinvis en een zeehond.

Bijvangsten van zeezoogdieren in staandwantsvisserij worden gezien als een groot probleem wereldwijd (Read et al. 2006; Reeves et al. 2013) en zorgt vooral bij kleine walvisachtigen voor teruglopende populatiegroottes (Brownell et al. 2019). Couperus (2018a,b, 2019, 2020) registreerde gericht zeezoogdieren bijvangst voor een beperkt aantal tochten in het kader van het Data Collection Framework (DCF), (slechts een paar trips). Tijdens deze trips zag hij bijvangst van zeezoogdieren en enkele vogels. Voor de staandwantsvisserij in de Noordzee is tevens aangetoond dat bruinvissen bijgevangen kunnen worden. Scheidat et al. (2018) berekenden in een langjarig programma met video-observaties een gemiddelde bijvangst van 23 bruinvissen in de Nederlandse staandwantsvisserij per jaar. Met spiegelnetten werd een hogere bijvangst gerealiseerd dan met kieuwnetten. Diverse (inter)nationale verdragen zoals de Habitatrichtlijn, OSPAR, ASCOBANS en het Nederlandse soortbeschermingsplan proberen de bijvangst van bruinvissen in staandwantsvisserij te minimaliseren en adviseren om de bijvangst te beperken tot 1% van de populatie. Het onderzoek van Scheidat et al. (2018) schat de populatiegrootte van bruinvissen op 40.000 dieren, wat betekent dat het percentage bijvangst (in diezelfde onderzoeksperiode) zo'n 0.05-0.07% bedroeg, fors lager dan de geadviseerde grenswaarde van 1%. Deze aantallen zijn met gemiddeld 0.0006 bruinvissen per kilometer staandwant (tongvisserij) (GNS) en 0.0040 bruinvissen per kilometer laddernet/spiegelnet (GTR) minimaal (Scheidat et al. 2018). Ook aangespoelde bruinvissen zijn een bron van informatie (IJsseldijk et al., 2020, 2021). In 2019 was 11% van de aangespoelde dode bruinvissen gestorven door netten, in 2020 was dat 2%. Het nadeel van deze observatiemethode is echter dat de sterfgevallen niet toe te wijzen zijn aan één bepaald nettype. De sterfte kan dus zowel veroorzaakt zijn door actieve sleepnetten of passieve netten zoals staandwant.

Voor zeehonden geldt dat, hoewel zij achteruit kunnen zwemmen in tegenstelling tot bruinvissen, aangetoond is dat zij verstrengeld kunnen raken en kunnen sterven in een staandwant net (Reijnders 1985, 2005; Read 2008). Hoe vaak dit precies voorkomt is echter nog onbekend, zeker in relatie tot windparken. Bij testen met passieve tuigen in Borssele II in 2022 en 2023 werden zeer weinig zeezoogdieren gezien (Rozemeijer et al. 2023, in prep. en Neitzel et al. 2023, in prep.). Opvallend is wel de anekdotische informatie van staandwantsvissers dat bij het ophalen van het staandwant net enkel nog de koppen van de doelsoorten (zeebaars) in het net achtergebleven waren. Zeehonden hadden

waarschijnlijk de overige delen van de vis opgegeten. Dit kan een indicatie zijn dat zeehonden verstrikking meestal actief weten te voorkomen tijdens het opeten van de verstrikte vis in het net. Daarnaast is geobserveerd dat zeehonden voor het schip uit zwemmen tijdens het halen van de netten, en met name de grote tongen uit het staand want haalden en aan het wateroppervlak voor de boot opaten, dit tot leidde grote frustratie van de vissers (pers. communicatie P. Molenaar). Depredatie van zeehonden kan een probleem zijn in de staand want visserij, voorbeelden hiervan kunnen in de Baltische zee gevonden worden (Kindt-Larsen et al. 2023).

Ook vogels kunnen worden bijgevangen in staandwant visserij. Žydelis et al. (2013) zagen bijvangst van zeevogels in staandwant het meest in de gematigde tot subpolaire gebieden van beide halfronden en zelden geregistreerd in de tropen. Dit ruimtelijke patroon werd grotendeels bepaald door de verspreiding van gevoelige soorten en het foerageergedrag van de soort. Bij het naar boven halen van de netten kunnen vogels namelijk worden aangetrokken door de hoeveelheden vis direct aan de oppervlakte (Bærum et al., 2019). In de Nederlandse staandwant visserij worden de netten echter direct naast de boot en over de nettenroller gehaald waardoor de vangst en discards niet aan de oppervlakte blijven maar direct aan boord worden gehaald. Ook vormt staandwant voor duikende vogels als futen, zeekoeten, duikers en duikeenden een risico, omdat zij actief onder water zoeken naar voedsel en verstrengeld kunnen raken in het net (Röckmann et al. 2015). De meest toegepaste vorm van staandwant visserij in Nederland is echter de visserij op tong, waarbij de netten maximaal een halve meter van de bodem staan waardoor het risico op bijvangst van vogels beperkt is (Klinge 2008). Bij staandwant en spiegelnet visserij op kabeljauw wordt gebruik gemaakt van hogere netten (1,5-3m) waarbij de kans op bijvangst toeneemt. Bij testen met passieve tuigen in Borssele II in 2022 en 2023 werden zeer weinig vogels gezien (Rozemeijer et al. 2023, in prep. en Neitzel et al. 2023, in prep.). De bijvangst van vogels zal dus sterk afhangen van het type net, de plaatsing van het net, locatie, het seizoen en de dichtheden van gevoelige soorten op dat moment. Ook worden steeds meer gebieden in de Noordzee aangewezen als Natura 2000 gebied, zoals de Bruine Bank vlakbij IJmuiden, de Voordelta en het Friese Front, waarbij geldt dat vogels niet mogen worden verstoord en alleen menselijke activiteiten zijn toegestaan als bewezen is dat er geen risico is op significant negatieve effecten voor de aangewezen vogelsoorten²⁸. Gebieden die nog in aanmerking komen zijn Hollandse Kust, Vlakke van de Raan, Klaverbank, Doggersbank, Borkumse Stenen en Centrale Oestergronden. Voor deze gebieden geldt dus een verbod op staandwant visserij of gaat er mogelijk in de toekomst een verbod op staandwant visserij gelden. Jongbloed et al. stellen dat het bijvangst-risico in staandwant visserij op de Bruine Bank waarschijnlijk groter is voor zeekoeten dan voor alken en jan van genten, al bestaan er tot op heden nog veel kennisleemtes (Jongbloed et al. 2019). Desondanks lijken vanwege de lage staandwantvisserij intensiteit in het gebied, beperkte temporele overlap en het duikgedrag van de onderzochte zeevogels, maatregelen niet noodzakelijk voor de alk en de jan van gent, maar zouden uit voorzorg wel noodzakelijk kunnen zijn voor de zeekoet (Jongbloed et al. 2019).

Bodemberoering

Met deze techniek wordt gevist met ankers. De effecten van verankering wordt beschreven in sectie 4.2.4. Wat het effect van staandwant is op de rifvormende organismen die in de Noordzee kunnen voorkomen is onbekend. Het effect wordt enerzijds laag ingeschat (Rijnsdorp et al., 2006, Bos et al., 2021). Aan de andere kant zouden conform Shester & Micheli (2011), rifvormende structuren wellicht beschadigd kunnen raken, al zijn oester- en mosselbanken over het algemeen sterkere structuren dan de habitats die Shester & Micheli (2011) onderzocht hebben (kelp en koraal).

Mitigerende maatregelen

Omdat er voor staandwant visserij een risico bestaat op verstrengeling van zowel vogels als zeezoogdieren, wordt aangeraden om geen stripafval overboord te gooien voorafgaand aan het binnenvaren van het windpark en tijdens de werkzaamheden in het windpark (Röckmann et al. 2015). Daarnaast zijn er meerdere oplossingen onderzocht om ongewenste bijvangsten af te weren. Een daarvan

²⁸ Zeevogel-eldorado Bruine Bank definitief aangewezen als Natura 2000-gebied | Vogelbescherming

zijn pingers, die bijvangsten van bruinvissen tegen gaan. Pingers zijn akoestische apparaten die in het staandwant worden bevestigd en geluid produceren dat bruinvissen afschrikt. Diverse onderzoeken hebben aangetoond dat pingers effectief zijn gebleken (Kraus et al. 1997; Trippel et al. 1999). Echter zijn er ook vraagtekens bij het langdurig gebruik van pingers en eventuele gewenning aan het geluid door bruinvissen. Daarnaast zijn pingers duur en alleen effectief indien deze op de juiste manier worden ingezet. Een nieuw onderzoek met glazen kralen in staandwant netten die bruinvissen zouden afschrikken lijkt kansrijk om bijvangst van bruinvissen te verminderen. De resultaten van het STELLA²⁹ project zijn echter nog niet opgeleverd of openbaar.

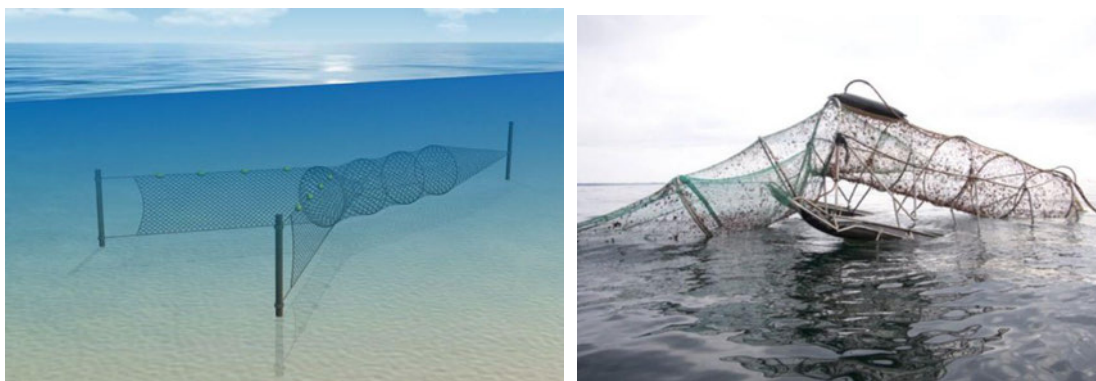
Ghost fishing

Gilman et al. (2021) schatten de gecombineerde ecologische en socio-economische effecten van staandwant visserij op 0.95 op een schaal van 0-1 (nagenoeg maximaal). Het net kan na verlies lange tijd blijven doorvissen. De vangsten door ghost fishing zijn veelal dezelfde dieren als de bedoelde en onbedoelde vangsten: doelsoorten (maats en ondermaats) andere lokale soorten vis, elasmobranchen, vogels, crustacea en in mindere mate zeezoogdieren.

3.2.10 Pontoontrap

Visserij technisch

De pontoontrap is een passieve visserijmethode en komt overeen met een afzinkbare fuik welke in Zweden ontwikkeld is voor het vissen op rondvis zoals kabeljauw, zalm en zeeforel in de Baltische zee (Lundin et al., 2011) (figuur 7). Op het moment dat de fuik opgehaald wordt sluit men perslucht aan waardoor het ponton door het drijfvermogen van de lucht vanzelf omhoog komt en gemakkelijk geleegd kan worden. De pontoontrap is ontwikkeld als alternatief voor sleepnetten en staandwant visserij om te voorkomen dat zeehonden de netten van bijvoorbeeld staandwant leeg eten. De visserij wordt veelal uitgevoerd met kleine schepen. Het aantal pontoontraps dat gezet wordt en de visserijinspanning is afhankelijk van het schip en de doelsoort waarop wordt gevestigd. Er wordt op dit moment in Nederland niet met de pontoontrap gevestigd.



Figuur 7. Traditionele fuik (links, bron: Montgomery (2022)) en pontoontrap (rechts, bron: SLU Aqua).

Wettelijke kaders

Voor de beschrijving van het wettelijk kader wordt uitgegaan dat de tuigcode van pontoontrap dezelfde is als voor fuik, namelijk FYK. Wanneer tijdens het vissen met pontoontrap zeebaars wordt bijgevangen dan

²⁹ Thuenen: Gillnet fisheries development of alternative management approaches – STELLA (geraadpleegd op 22 augustus 2023)
<https://www.thuenen.de/en/institutes/baltic-sea-fisheries/projects/fisheries-environment-baltic-sea/gill-net-fisheries-development-of-alternative-management-approaches-stella>

mag deze zeebaars worden aangeland mits er een zeebaarsmachtiging aan het vaartuig is toegekend. Er zijn geen trackrecords vereist en ook geen contingenten/vangstrechten als met dit tuig wordt gevist.

Doelsoorten

Doelsoorten waar met een pontoontrap in de Baltische zee op gevist wordt zijn haring, sprot, zalm en kabeljauw en in zoet water ook grote marene en baars. De effectiviteit van eventuele andere doelsoorten in de Noordzee zou onderzocht kunnen worden.

Ecologische effecten

Bijvangst

Geen specifieke informatie kon gevonden worden voor pontoontrap over de aantrekkende werking op vogels. Pontoon traps kunnen echter wel zeehonden aantrekken (Ljungberg et al., 2022), maar zijn zo ontworpen dat zij hier niet in verstrikt kunnen raken.

Aangezien de pontoontrap methode is ontwikkeld om zeehonden buiten te houden is bijvangst van deze soort onwaarschijnlijk. Ljungberg et al. (2022) zagen dan ook geen aangevreten kabeljauw bij toepassing in de zuidelijke Baltische Zee wat aangeeft dat grijze zeehonden niet in de fuik zwemmen.

Bodemberoering

Voor een passief tuig als de pontoontrap is weinig beschadigende bodemberoering te verwachten (Rijnsdorp et al., 2006, Bos et al., 2021). Echter is dit, zeker voor de Nederlandse situatie nog niet onderzocht omdat er op dit moment niet wordt gevist met de pontoontrap.

Mitigerende maatregelen

In deze visserij kan, net als in de pottenvisserij, gebruik worden gemaakt van ontsnappingspanelen. Echter is hier nog weinig over bekend.

Ghost fishing

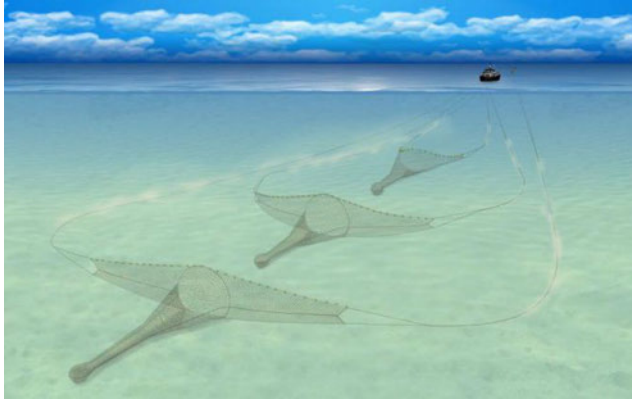
Er bestaat tot op dit moment geen literatuur over ghost fishing in relatie tot de pontoontrap. Het is echter te verwachten dat de effecten te vergelijken zijn met soortgelijke tuigen als fuiken. De pontoontrap zal bij toepassing in Nederlandse wateren dus waarschijnlijk bijvangst kennen van ondermaatse vis. Bijvangst aan zeehonden, bruinvis en vogels lijkt onwaarschijnlijk indien de juiste maatregelen zijn genomen bij de ingang van de fuik, zoals het aanpassen van de ingang zodat deze zeehonden kan weren.

3.2.11 Flyshoot (Schotse zegen)

Visserij technisch

Met de flyshootmethode wordt achter het schip gevist met verzwaarde lijnen, ofwel zegentouwen, met daaraan een net (figuur 8). De lengtes van de twee zegentouwen die gebruikt worden in de Nederlandse visserij zijn afhankelijk van de doelsoort en bedragen zo'n 3500 meter per touw (dikkere lijnen) wanneer gevist wordt op inktvis en mul, en zo'n 6000 meter per touw (dunnere lijnen) wanneer in de Noordelijke Noordzee gevist wordt op schol. Tijdens het vissen worden de zegentouwen met het net naar het schip gehaald terwijl het schip heel langzaam vooruit vaart. De zegentouwen rollen over de bodem en veroorzaken stofwolken die de vissen opschrikken en ervoor zorgen dat ze voor de touwen blijven uitzwemmen en uiteindelijk bij het ophalen in het net terechtkomen. Bij flyshoot visserij wordt, in tegenstelling tot bij Deense zegenvisserij, gebruik gemaakt van een boei in plaats van een anker. Ook de dikte en lengte van de van de zegentouwen zijn dikker en langer dan in de Deense zegen visserij. De flyshoot methode wordt toegepast in de Noordzee en het Kanaal in de Zuidelijke Noordzee. In tegenstelling tot de voorgaande tuigen is dit geen passief vistuig. Het net wordt actief over de bodem getrokken. De schepen waarmee gevist wordt hebben vaak een lengte tot zo'n 40 meter met 4-5 bemanningsleden aan boord. De schepen blijven meestal zo'n 4 tot 5 dagen op zee, afhankelijk van doelsoort, mits tussendoor gelost moet worden. Binnen een windpark zou deze manier van vissen wellicht kleinschalig uitgevoerd

kunnen worden op het vierkante oppervlak tussen 4 windmolens in. Het beschikbare gebied voor deze visserij dient per park op basis van de afstand tussen de windmolens vastgesteld te worden. Dit kan door de lengte van de zegentouwen te beperken, of door vakken tussen windmolens aan te wijzen waarin gevestigd mag worden met dit vistuig.



Figuur 8. Flyshootvisserij. Bron: Montgomery (2022).

Wettelijke kaders

Een andere naam voor de flyshoot is Schotse zegen (beide onder de tuig code: SSC). Twee soorten demersale zegennetten worden gebruikt in de Noordzee: de Deense zegen (SDN, zie paragraaf 3.2.12) en de Schotse zegen. Het is een actieve visserijmethode waarbij incidentele en onvermijdelijke bijvangsten van zeebaars aan boord gehouden mogen worden tot een maximale hoeveelheid per vaartuig. Om met dit tuig te mogen vissen met een vaartuig groter dan 10 meter zijn trackrecords nodig op basis van artikel 86a van de uitvoeringsregeling zeevisserij (TR trackrecords). Wanneer met een maaswijdte van 100 mm of meer wordt gevestigd is een contingent schol vereist. Vanaf 120 mm komt daar de verplichting van een vangstrechthouding of contingent kabeljauw bij. Met een MFL2 vaartuig mag niet worden gevestigd met een Schotse zegen met een maaswijdte van 80 mm of meer.

Doelsoorten

Met deze vorm van visserij kunnen zeer veel verschillende soorten vis (zowel platvis als rondvis) worden gevestigd en de doelsoorten zijn afhankelijk van het gebied en seizoenen. De belangrijkste doelsoorten zijn kabeljauw, rode poot, haring, makreel, horsmakreel, tongschar, schol, schar, mul, pijlinktvis, wijting, steenbolk en sepia (Molenaar et al. 2019; Mattens & Hintzen, 2023; Opstal & Soetaert 2023). Tong en tarbot worden met deze methode niet of sporadisch gevestigd.

Ecologische effecten

Bijvangst

Er kon geen specifieke informatie gevonden worden over de aantrekkende werking van flyshoot op vogels of zeezoogdieren, anders dan beschreven in hoofdstuk 3.2.2. Observaties van onderzoekers aan boord van flyshootvaartuigen lieten aanzienlijke aantrekkende werking van meeuwen en jan van genten tijdens het discarden van ondermaatse (rond)vis. Onderzoek toont aan dat er voornamelijk ondermaatse vis als bijvangst gevestigd wordt. Dit betreft voornamelijk schar, poot, schol, tongschar, steenbolk, wijting en horsmakreel als bijvangst (Opstal & Soetaert 2023; Hamon et al. 2020). Verdere bijvangst bestaat uit rog en haaien soorten indien aanwezig op de betreffende visgronden (Van Overzee et al. 2019). Molenaar et al. (2019) noemen ook hondshaai als marktwaardige soort, al betreft dit vaak kleinere exemplaren. Bijvangsten zijn echter wel gerelateerd aan de gebruikte maaswijdte, seizoenen en doelsoort.

Bodemberoering

Mattens & Hintzen (2023) namen aan dat het flyshoot net zich hetzelfde gedraagt als netten van Otter trawls³⁰ en daardoor 2 cm diep de bodem beroeren. Rijnsdorp et al. (2020) en Hamon et al. (2020) stelden na literatuur review dat flyshoot wel een groot oppervlakte beschadigt vergeleken met boomkor en Otter trawl, maar veel minder diep gaat. Hamon et al. (2020) berekende een benthos biomassa schade van gemiddeld <0.1% van de aanwezige biomassa met lokaal een uitschieter naar 0.4%. Daarnaast wordt het flyshoot net langzamer getrokken wat minder opgewerveld slib geeft dan bij boomkorvisserij. Toch geeft flyshoot visserij volgens modelinschattingen per unit aangelande vis een redelijk hoge schade aan benthische organismen, maar minder dan boomkorvisserij. Flyshoot kan met name schadelijk zijn voor rifbouwende organismen en andere opstaande structuren (Rijnsdorp et al., 2020).

Mitigerende maatregelen

In deze visserij kan gebruik worden gemaakt van ontsnappingspanelen in het net waaruit ongewenste bijvangst kan ontsnappen (Molenaar et al. (2019).

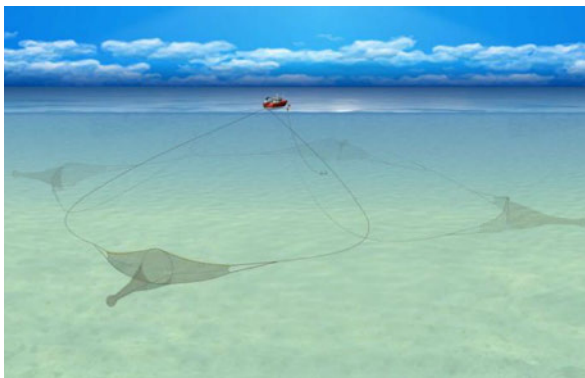
Ghost fishing

Voor flyshoot konden geen gegevens worden gevonden over effecten van ghost fishing. Pedersen et al. (2021) stelden wel dat dit soort netten zich snel oprollen en daarmee hun vissend vermogen verliezen voor rondvis en platvis. Daarnaast vist het net niet als het niet voortgetrokken wordt. Oorzaken zijn het kapot scheuren van de mazen en de overgroei met biofouling (Uhlmann & Broadhurst, 2015, Pedersen et al., 2021).

3.2.12 Deense zegen (ankerzegen)

Visserij technisch

De voorloper van bovengenoemde flyshoot techniek is de Deense zegen (ankerzegen). Deze technieken lijken dan ook veel op elkaar maar in tegenstelling tot bij flyshoot visserij, wordt bij de Deense zegen gebruik gemaakt van ankers in plaats van boeien. Ook de lijnen en lengte van de zegentouwen zijn anders dan in de flyshoot visserij. Wanneer een Deense zegen de vislocatie nadert, wordt eerst een anker uitgezet. Aan het anker wordt een stel markeringsboeien bevestigd en een uiteinde van het eerste met lood gevulde zegen touw, dat vervolgens wordt uitgezet. Het zegennet wordt bevestigd aan het andere uiteinde van het eerste touw. Na het uitzetten wordt de tweede lijn uitgezet en keert het vaartuig terug naar de ankerboeien, haalt het einde van de eerste lijn op en begint met het ophalen van de zegennetten, zodat de vis in het pad van het naderende zegennet komt terwijl het door de zegens omsloten gebied geleidelijk kleiner wordt (Hamon et al., 2020) (figuur 9). Dit alles gebeurt terwijl het schip nog voor anker ligt.



Figuur 9. Deense zegen (ankerzegen). Bron: Montgomery (2022).

³⁰ De 'Otter trawl' is een alternatief voor de boomkorvisserij waarbij gebruik wordt gemaakt van borden.

Wettelijke kaders

De Deense zegen heeft tuigcode SDN. Om met dit tuig te mogen vissen met een vaartuig groter dan 10 meter zijn trackrecords nodig op basis van artikel 86a van de uitvoeringsregeling zeevisserij (TR-trackrecords). MFL1 vaartuigen mogen met een maaswijdte van 70 mm of meer vissen, mits er een contingent schol aan het vaartuig is toegekend. Vanaf 120 mm komt daar de verplichting van een vangstrechtheid of contingent kabeljauw bij. Incidentele en onvermijdelijke bijvangsten van zeebaars mogen aan boord gehouden worden tot een maximale hoeveelheid per vaartuig. Voor MFL2 vaartuigen is het verboden met dit tuig te vissen met een maaswijdte gelijk aan of groter dan 70 mm.

Doelsoorten

Doelsoorten waar met een Deense zegen op gevist wordt zijn kabeljauw, schol, schelvis, koolvis en heek.

Ecologische effecten

Bijvangst

Er kon geen specifieke informatie gevonden worden over de aantrekkende werking van de Deense zegen op vogels of zeezoogdieren, anders dan beschreven in hoofdstuk 3.2.2. Noack et al. (2015, 2017) noemen bijvangst van ondermaatse doelsoorten (kabeljauw, schol, schelvis, koolvis, heek) van de Deense zegen in het Deense deel van het Skagerrak. Verder gaven ze aan dat grotere benthos zoals zeesterren werden bijgevangen. Kleinere benthos zoals strandkrabben kunnen makkelijk ontsnappen door de grote maaswijdte. Bijvangst is, zoals bij alle andere tuigen die vissen met netten, sterk afhankelijk van factoren als maaswijdte, locatie, seizoen en dichtheid van soorten. Andersen et al. (2019) focusten zich op schol en zagen alleen ondermaatse schol als bijvangst in het Skagerrak. Noack stelt op zijn projectwebsite dat de bijvangst van zeevogels en zoogdieren zeer gering is³¹. Vogels, zeezoogdieren of zeeschildpadden werden niet genoemd als bijvangst in gebieden waar deze soorten wel aanwezig zijn.

Bodemberoering

Rijnsdorp et al. (2020) berekenden dat Deense zegen de laagste impact had op benthos van alle bodemberoerende tuigen per unit aangelande vis volgens één van de twee gebruikte rekenmethodes. Tevens was de impact lager dan flyshoot volgens de andere rekenmethode.

Mitigerende maatregelen

In deze visserij kan gebruik worden gemaakt van ontsnappingspanelen in het net waaruit ongewenste bijvangst kan ontsnappen.

Ghost fishing

Voor Deense zegen bestaat weinig literatuur over de effecten van ghost fishing. Pedersen et al. (2021) stelden wel dat dit soort netten zich snel oprollen en daarmee hun vissend vermogen verliezen voor rondvis en verder crustacea en platvis vangen. Na drie maanden zijn ze 80% van hun vissend vermogen kwijt wat vervolgens stabiliseert naar 5-6% van de originele vangstefficiëntie. Pedersen et al. vonden alleen verloren Deense zegen netten die ouder waren dan 27 maanden en daardoor geen vangsten door ghost fishing hadden. Ze zagen geen vogels noch zeezoogdieren.

³¹ Thünen: MiniSeine – a small Danish seine for German coastal fishing (thuenen.de) (gelezen op 23-3-2023). Thünen: MiniSeine – a small Danish seine for German coastal fishing (thuenen.de) (gelezen op 23-3-2023).

Tabel 2. Overzicht internationale en nationale maatregelen van de onderzochte vistuigen.

Tuig	Tuigcode	Trackrecords (in het kader van een Vismachtiging Meerjarenplan Noordzee)	Contingenten en vangstrechten	Zeebaars	MFL 2
Drijvend beuglijn	LLD	Nodig voor vissen met vaartuig > 10 meter, geen enkel vaartuig onder Nederlandse vlag beschikt over trackrecords.			
Vaste beuglijn	LLS	Nodig voor vissen met vaartuig > 10 meter, geen enkel vaartuig onder Nederlandse vlag beschikt over trackrecords.			
Handlijn	LHP	Geen trackrecords nodig.	MFL1 vaartuig: aan vaartuig moet contingent of toegestane vangsthoeveelheid kabeljauw zijn toegekend. Dit geldt voor alle vaartuigen onder NL-vlag.	Een deel van de handlijnvisserij heeft een zeebaarsmachtiging en mag gericht vissen op zeebaars.	MFL2 vaartuig: het vaartuig mag niet gericht vissen op de initieel gequoteerde soorten.
Mechanisch jiggen	LHM	Geen trackrecords nodig.	MFL1 vaartuig: aan vaartuig moet contingent of toegestane vangsthoeveelheid makreel zijn toegekend. Dit geldt voor alle vaartuigen onder NL-vlag.	Zeebaars mag niet worden aangeland.	MFL2 vaartuig: vissen met LHM-tuig is verboden.
Handmatig jiggen	LHP	Geen trackrecords nodig.	MFL1 vaartuig: aan vaartuig moet contingent of toegestane vangsthoeveelheid kabeljauw zijn toegekend. Dit geldt voor alle vaartuigen onder NL-vlag.	Een deel LHP-visserij heeft een zeebaarsmachtiging en mag gericht vissen op zeebaars.	MFL2 vaartuig: het vaartuig mag niet gericht vissen op de initieel gequoteerde soorten.
Potten	FPO	Geen trackrecords nodig.	Geen contingenten/vangstrecht verplicht.	Zeebaars mag niet worden aangeland.	MFL2 vaartuig: het vaartuig mag niet gericht vissen op de initieel gequoteerde soorten.

Standaardwants	GNS, GTN, GNC, GTR	Nodig voor vissen met vaartuig > 10 meter. Geen enkel vaartuig onder Nederlandse vlag beschikt over GT trackrecords.	MFL1 vaartuig: met maaswijdte 90-109 mm: contingent tong verplicht. Met maaswijdte 140-270 mm: contingent of toegestane vangsthoeveelheid kabeljauw verplicht.	GTN: zeebaars mag niet worden aangeland. Andere standaardwantsen: onvermijdelijke bijvangst van zeebaars mag worden aangeland mits zeebaarsmachtiging is toegekend aan het vaartuig.	GN, GNC, GTN en GTR verboden voor MFL2 voor maaswijdte 90-109 en 140-270 mm. GNS verboden voor MFL2 voor maaswijdte 140-270 mm.
Schotse zegen (flyshoot)	SSC	Nodig voor vissen met vaartuig > 10 meter (TR-trackrecords).	MFL1 vaartuig: met maaswijdte 100 mm of meer: contingent schol verplicht. Met maaswijdte 120 mm of meer: contingent of toegestane vangsthoeveelheid kabeljauw verplicht.	Incidenteel en onvermijdelijke zeebaarsvangst mag tot maximale hoeveelheid aan boord worden gehouden.	MFL2 vaartuig: vissen met SSC tuig is verboden bij een maaswijdte van 80 mm of meer.
Deense zegen	SDN	Nodig voor vissen met vaartuig > 10 meter (TR-trackrecords).	MFL1 vaartuig: met maaswijdte 70-119 mm is contingent schol verplicht. Vanaf 120 mm is ook een contingent of toegestane vangsthoeveelheid kabeljauw verplicht.	Incidenteel en onvermijdelijke zeebaarsvangst mag tot maximale hoeveelheid aan boord worden gehouden.	MFL2 vaartuig: vissen met SDN tuig is verboden bij een maaswijdte van 70 mm of meer.
Pontoontrap/fuik	FYK	Geen trackrecords nodig.	Geen contingenten/vangstrecht verplicht.	Onvermijdelijke bijvangst van zeebaars mag worden aangeland mits zeebaarsmachtiging is toegekend aan vaartuig.	MFL2 vaartuig: het vaartuig mag niet gericht vissen op de initieel gequoteerde soorten.

3.3 Economische kaders

3.3.1 Resultaten project Win-Wind

Binnen het project Win-Wind³² wordt onderzoek gedaan naar de mogelijkheden van duurzame visserij als vorm van medegebruik in een offshore windpark, met als voorbeeld de passieve visserij op Noordzeekrab en Europese kreeft met potten in het Prinses Amalia Windpark (PAWP). Toen het project startte werd deze visserij als kansrijk gezien. Binnen dit project is één van de vijf werkpakketten het pakket 'Markt en Economie'. Dit werkpakket is afgerond en als resultaat zijn een factsheet³³ en drie rapporten³⁴ opgeleverd.

Enkele belangrijke resultaten zijn:

1. In 2019 is onderzocht of consumenten meerwaarde zien in het geven van extra informatie over Noordzeekrabben die gevangen zijn in een windpark en of zij daardoor eerder bereid zouden zijn om dergelijke krabben te kopen. Uit dit onderzoek bleek dat dit niet het geval was.
2. De economische levensvatbaarheid hangt vooral af van de gerealiseerde vangsten. Die variëren sterk tussen gebieden. De eerste windparken zijn gebouwd voor de kust van Zeeland en Zuid- en Noord-Holland op zandige bodems met een redelijk sterke stroming. Dit zijn niet de meest optimale leefgebieden voor krabben (en kreeften). Het is aannemelijk dat de vangsten in deze windparken lager zullen zijn dan in meer geschiktere leefgebieden zoals boven de Waddeneilanden, waar meer stenige gronden voorkomen. Hierdoor is dus de commerciële haalbaarheid van passieve visserij op Noordzeekrab in windparken voor de Hollandse kust minder aannemelijk omdat de parken in minder geschikte leefgebieden staan.

Opbrengsten in de krabbenvisserij in windparken op zee zouden verhoogd kunnen worden indien³⁵:

- Er op krabben gevestigd zou kunnen worden in windparken die gebouwd zijn in gebieden die van oudsher al rijk zijn aan krabben. Noordelijkere gebieden bieden mogelijk meer kansen omdat daar het habitat voor krabben van nature beter is (meer stenige gronden). In dat licht lijken de geplande parken boven de Waddeneilanden meer geschikt voor krabbenvisserij. Dit zou nader onderzocht kunnen worden.
- Er extra stenen, kiezels of andere kunstmatige bodembedekking (bijvoorbeeld riffen) geplaatst worden in windparken op zee met van nature zandige bodems. Hierdoor worden dergelijke parken niet alleen aantrekkelijker voor Noordzeekrabben maar potentieel ook voor kreeften.
- Het gelijktijdig gebruik van meerdere tuigen op een vaartuig toegestaan zou worden. Dit zou kunnen leiden tot een beter verdienmodel, omdat er in één visreis op meerdere doelsoorten gevestigd kan worden.

In 2023 zal in het kader van Win-Wind in Prinses Amalia windpark met potten op Noordzeekrab worden gevestigd.

³² Win-Wind - WUR

³³ https://www.wur.nl/nl/show/2022-110-deetman-ervaringen-met-vissen-in-windparken-in-andere-lande_def.htm

³⁴ <https://www.wur.nl/nl/publicatie-details.htm?publicationId=publication-way-363131343637> en <https://www.wur.nl/nl/publicatie-details.htm?publicationId=publication-way-353837373831> en <https://www.wur.nl/nl/publicatie-details.htm?publicationId=publication-way-353839343434>

³⁵ Win-Wind - WUR

3.3.2 Mogelijke bedrijfsmodellen en gegevensverzameling

Wageningen Economic Research (WEcR) verzamelt economische data over de Nederlandse Noordzee visserijvloot, van zowel de verschillende vlootsegmenten, demersale en pelagische visserij en van actieve en passieve visserijmethoden. De verzamelde gegevens worden opgeslagen in het BedrijvenInformatieNet (BIN), zoals investeringen, kosten, opbrengsten, vangsten/aanvoer en toegepaste technieken. De gegevens dienen als basis voor allerlei verder onderzoek en analyses. Economische gegevens van visserij in windparken ontbreken echter omdat er tot op heden nog nooit door Nederlandse vissers commercieel in windparken is gevestigd. Er is geen informatie over specifieke investeringen, kosten, vangsten/aanvoer en opbrengsten bij visserij binnen windparken. De vraag is of er rendabel gevestigd zou kunnen worden in windparken. Informatie hierover is (nog) niet beschikbaar en kan worden verkregen door een pilotproject uit te voeren. Er moet dan gekeken worden of het mogelijk is om bepaalde vissoorten te vangen in windparken en welke passieve vistuigen daar dan geschikt voor zijn. Er is behoefte aan economische informatie om te kunnen inschatten of vissers hier een aantrekkelijke economische visserijactiviteit op kunnen ontplooiën. Voor vissers is het belangrijk om te weten of het de moeite waard kan zijn om hierin te investeren. Kunnen visserijactiviteiten een gedeelte van het jaar worden uitgeoefend, of misschien ook wel een jaarrond? Met welke vistuigen? Is er met passieve visserijmethoden in windparken een redelijk inkomen te verdienen voor zowel de ondernemende visserman alsook voor een bemanningslid/opvarende? De mogelijkheid om te kunnen vissen in windparken is erg afhankelijk van weersomstandigheden, vooral voor relatief kleine vissersvaartuigen.

Om inzicht in verdienmodellen en indicaties over inkomens te krijgen is het noodzakelijk om sociaaleconomische gegevens te verzamelen tijdens het pilot project passieve visserij in windpark Borssele, dat in de zomer van 2023 plaatsvindt.

In tabel 3, 4 en 5 is aangegeven welke gegevens er verzameld zullen worden tijdens het pilot project. De gegevens zullen met behulp van invullijsten door en bij de betreffende visserijbedrijven worden verzameld, al dan niet in samenwerking met hun vertegenwoordiger zoals administrateur, boekhouder of accountant. Voor het verzamelen van economische gegevens over visserij in windparken dient toestemming door vissers te worden gegeven. Wanneer inzage is verkregen in investeringsgegevens, inzet, vangsten/aanvoer, opbrengsten en kostengegevens van testvisserij in windparken, kan een inschatting worden gemaakt hoe er op commerciële basis op die locaties zou kunnen worden gevestigd. Aan de hand van de eerste ervaringen en resultaten kan met bandbreedtes worden aangegeven wat wellicht mogelijk is voor vissers om (deels) een inkomen uit visserij te verdienen in windparken.

Tabel 3. Eenmalig benodigde bedrijfsgegevens voor toetreding visserijvaartuig in windpark.

Eenmalig, scheepsgegevens:
Vaartuignummer
Motorvermogen (pk)
Leeftijd motor (jaren)
Aantal maanden in de vaart
Inhoud casco (GT)
Leeftijd casco (jaren)
Jaarrekening. Investerings- en financieringsgegevens:
Investering/waarde vaartuig
Investeringen in vistuig
Andere investeringen (visrechten schuur?)
Hypotheek en rente
Boekhoudgegevens:
-Opbrengst- en kostengegevens
-Visafslag-/verkoopgegevens
-Facturen en betalingen (uitgaven)

Tabel 4. Benodigde gegevens per visreis voor toetreding visserijvaartuig in windpark.

Gegevens per trip:
Dag en tijdstip vertrek uit de haven
Dag en tijdstip terug in de haven
Aantal bemanningsleden
Brandstofmeter stand in %
Logboekgegevens per visserijactie:
Positie van uitzetten vistuig
Weersomstandigheid
Temperatuur buitenlucht
Temperatuur zeewater
Vistuig aan boord
Tijdstip van uitzetten
Tijdstip van halen
Tijdsduur verwerken vangst
Kg vangst naar soort en sortering
Bijzonderheden

Tabel 5. Benodigde informatie ter inventarisering kosten.

Specificatie kostengegevens	Uitgaven	Afschrijvingen	Totaal
Brandstof	xxx		xxx
Smeerolie	xxx		xxx
Dekbenodigdheden	xxx		xxx
Navigatie + visopsporing	xxx	xxx	xxx
Onderhoud casco	xxx	xxx	xxx
Onderhoud motor	xxx	xxx	xxx
Verzekering	xxx		xxx
Onderhoud vistuig	xxx		xxx
IJs -en koeling	xxx	xxx	xxx
Proviand	xxx		xxx
Reisgeld bemanning	xxx		xxx
Sociale voorzieningen	xxx		xxx
Niet visserij gerelateerd loon	xxx		xxx
Algemeen (havengeld, accountant, telefoon etc)	xxx	xxx	xxx
Heffing producentenorganisatie	xxx		xxx
Afslagrechten	xxx		xxx
Sorteren en lossen	xxx		xxx
Factor	xxx		xxx
Vracht	xxx		xxx
Deellonen bemanning	xxx		xxx
Rente	xxx		xxx

3.3.3 Tuigen en technieken

Bij visserij in windparken moet onder de huidige omstandigheden bodemberoering worden voorkomen of in ieder geval tot het uiterste worden beperkt. Daarom zijn actieve visserijmethoden dus in eerste instantie niet uitgekozen om te testen in windparken. Enkele economische voordelen van het vissen met passieve tuigen zijn:

- Relatief lage investeringskosten
- Relatief hoge selectiviteit
- Zeer goede kwaliteit vis (en daarmee mogelijk ook een hogere prijs)
- Laag brandstofverbruik en daarmee relatief weinig CO₂-uitstoot

Er wordt bij de praktijkproeven in 2023 gevist met vier redelijk kansrijke, passieve visserijmethoden; staandwant, handlijn, jig en potten (zie ook hoofdstuk 3.6). Deze visserijmethoden kunnen per onderdeel niet jaarrond een inkomen opleveren. Daarom moet gedacht worden aan een combinatie van deze en mogelijk ook nog andere vistuigen in de toekomst.

3.3.4 Kansen/marktindicatie per doelsoort

Er is een inventarisering gedaan van vissoorten die mogelijk interessant kunnen zijn indien in windparken kan worden gevist. Voor Nederlandse vissers met actieve vistuigen zijn commercieel gezien vooral tong, schol, tarbot, griet, inktvis, sepia en Noorse kreeft van groot belang. In tabel 6 zijn de gemiddelde prijzen

van vissoorten weergegeven van Nederlandse visafslagen over de afgelopen 4 jaar. Per vissoort is ook de gemiddelde prijs per sortering weergegeven. In 2022 zijn de visprijzen aanzienlijk gestegen en de eerste maanden van 2023 laten zien dat de visprijzen hoog blijven of nog verder stijgen. De hoge prijzen zijn toe te schrijven aan de aanzienlijke afname van het aanvoervolume van verse Noordzeevis terwijl de vraag groot is of in ieder geval op niveau blijft. Tabel 6 geeft een overzicht van prijzen voor vis die afkomstig was van schepen die:

- Verschillende, hoofdzakelijk actieve vistuigen hebben gebruikt;
- één dag of meerdere dagen (maximaal 7 dagen) op zee zijn geweest;
- verschillende bewerkings- en conserveringsmethoden hebben toegepast;
- diverse kwaliteiten vis ter verkoop hebben aangeboden.

Verwacht mag worden dat vissers die met passieve vistuigen vissen en korte visreizen maken uitstekende (E)kwaliteit vis zullen aanvoeren. De handel kan daar hogere prijzen voor betalen omdat de vis onder andere langer vers houdbaar is. Tot nu toe worden er geen grote hoeveelheden vis met passieve tuigen gevangen en de verwachting is dat het een kleinschalige visserij blijft. Gezien deze kleinere hoeveelheden per visreis, lijken de meer duurdere vissoorten het meest geschikt voor de visserij in een windpark.

Tabel 62. Visprijzen gemiddeld Nederlandse visafslagen 2019-2022.

	2019	2020	2021	2022
Griet	7,07	6,63	9,43	12,81
Horsmakreel	0,57	0,59	0,69	0,79
Inktvis	7,89	7,30	9,22	8,72
Kabeljauw	3,74	4,05	3,24	4,71
Kreeft	14,43	12,60	13,49	14,30
Noorse kreeft	5,55	3,98	5,03	7,27
Makreel	2,00	1,79	2,10	2,01
Mul	3,94	5,01	6,60	5,79
Noordzee krab	2,14	2,50	4,02	3,71
Rode poon	2,39	1,54	1,95	2,04
Schol	2,52	2,18	2,32	2,99
Spinkrab	0,39	1,05	0,45	1,08
Tarbot	10,21	8,13	11,42	15,54
Tong	11,84	10,09	11,11	16,01
Zeebaars	12,78	11,35	12,72	12,78
Sepia	3,65	3,56	4,60	3,72

Bovenstaande tabel beschrijft de prijzen per vissoort. De gemiddelde prijzen per sortering zijn voor dit onderzoek eveneens beschikbaar, maar niet opgenomen in bovenstaande tabel. In de eerste helft van 2023 zijn hogere prijzen voor vis genoteerd. De met passieve vistuigen gevangen vis die door de kleinere vaartuigen binnen 24 uur na vangst op de markt wordt gezet, kent meestal hogere prijzen dan in de tabel als gemiddeld aangegeven. De prijzen voor vis kunnen per dag en per seizoen verschillen, afhankelijk van kwaliteit en aanvoer op dat moment op de markt.

3.3.5 Belangrijkste investeringen bij visserij in windparken

Om in windparken te kunnen vissen moeten vissers uiteraard kunnen beschikken over een vissersvaartuig, een visvergunning, vismachtigingen en vangstrechten zoals contingenten voor tong, schol, kabeljauw en

wijting indien op deze soorten wordt gevist. De investeringsbedragen zijn afhankelijk van de grootte van het vaartuig en de soort vergunningen/vismachtigingen en vangstrechten die een visser moet aanschaffen.

Naast bedragen voor deze noodzakelijke aanschaffingen moet er ook, onafhankelijk of in een windpark wordt gevist, worden geïnvesteerd in:

- veiligheidsmiddelen zoals reddingsmiddelen en Emergency Position Indicating Radio Beacon (EPIRB)
- locatiebepalingsapparatuur zoals Automatic Identification System (AIS) en ook (Vessel Monitoring System (VMS) (afhankelijk van de lengte van het vaartuig)
- Navigatie-, communicatie- en visopsporingsmiddelen
- computer/laptop en mobiele telefoon
- vistuig en touwen
- boeien en jonen
- visverwerkingsmateriaal
- conserveringsmiddelen zoals boxen en ijs om vis in te kunnen conserveren aan boord
- overige investeringen (afhankelijk van vissertij)

Voor AIS geldt buiten windparken dat vaartuigen vanaf 15 meter lengte verplicht zijn deze aan boord te hebben. In windparken geldt dat ook vaartuigen onder 15 meter lengte verplicht zijn AIS te hebben. Dit is dus een extra investering voor deze vaartuigen. Andere extra investeringen, zoals bijvoorbeeld extra kosten voor verzekeringen, zullen tijdens de praktijkproeven worden gemeten.

3.4 Veiligheid en risico's

Medegebruik binnen windparken brengt risico's met zich mee. De risico's hebben zowel betrekking op de installaties, het windpark en de medegebruik installatie, als op maritieme operaties. Enerzijds nemen door het toenemen van operaties binnen het windpark de risico's toe. Anderzijds worden deze door wet- en regelgeving geldend binnen het windpark gelimiteerd. Voor grootschalige installaties, zoals voor zonnepanelen, mossel- en zeewierweek, zijn risico inventarisaties beschikbaar. Voor passieve visserij, met kleine vaartuigen en lichte netconstructies, is echter slechts beperkte kennis beschikbaar. De risico's lijken gering te zijn vanwege de kleinschalige aard. In deze sectie worden de veiligheidskaders en -risico's van passieve visserij in windparken in kaart gebracht en de aanpak voor de beoordeling van de risico's gegeven.

3.4.1 Juridisch kader veiligheidszones

Op grond van artikel 60 lid 4 van het VN-Zeerechtverdrag (UNCLOS) kunnen lidstaten binnen hun exclusieve economische zone veiligheidszone instellen rondom installaties, inrichtingen en kunstmatige eilanden. In de Nederlandse regelgeving is de mogelijkheid tot het instellen van een veiligheidszone geregeld in de Mijnbouwwet en de Waterwet. Voor de windparken op zee wordt een veiligheidszone ingesteld op grond van de Waterwet. Specifiek voor windparken is de "Beleidsregel instelling veiligheidszone windparken op zee" van toepassing. Voor windpark Borssele is in 2021 een Besluit van algemene strekking gepubliceerd welke de uitzonderingen bevat op het algehele toegangsverbod binnen de veiligheidszones van het windenergiegebied Borssele in de Noordzee (BAS). Met dit laatste besluit zijn voor windpark Borssele, anders dan de windparken Egmond aan Zee, Prinses Amalia, Luchterduinen en Gemini, specifieke regels bepaald voor experimenten met passieve visserij binnen de veiligheidszones.

3.4.2 Juridisch kader visserij

Binnen de zeescheepvaart is de visserij apart gereguleerd met wetgeving specifiek gericht op de sector. Het vissersvaartuigenbesluit bepaalt regelgeving voor de constructie, en uitrusting van vissersvaartuigen zoals omschreven in de Schepenwet. Dit besluit is in 2002 geheel herzien maar enkel van toepassing op schepen met een lengte van meer dan 24 meter. Voor kleinere schepen kan gebruik worden gemaakt van het Vissersvaartuigenbesluit 1989 voor zover deze van toepassing is op kleinere vaartuigen. Het is aangekondigd dat het besluit uit 1989 zal komen te vervallen maar vooralsnog bestaat er geen duidelijke richtlijn voor vissersschepen kleiner dan 24 meter.

Vereisten voor de schipper en bemanning zijn internationaal gereguleerd in het STCW-F verdrag welke op nationaal niveau is vastgelegd in Artikel 2a van het Besluit Zeevarenden. Het hebben van een vaarbevoegdheid en een bemanningsplan is echter enkel gespecificeerd voor schepen vanaf 12 meter lengte. Tot 12 meter volstaat een verklaring van medische geschiktheid en een certificaat basisveiligheid.

De veiligheid bij het verrichten van arbeid is nationaal geregeld in de Arbeidsomstandighedenwet (Arbo) en Arbeidstijdenwet. Binnen de visserijsector wordt veel gewerkt met zelfstandigen die eventueel binnen een maatschap een bemanning vormen. Omdat in een dergelijke situatie geen sprake is van een werkgever-werknemer relatie ligt de verantwoordelijkheid voor de arbeidsomstandigheden bij het individu, maar ook bij de maatschap.

Aangezien er bij de visserij experimenten ook derden (opstappers) aan boord zullen zijn heeft de betreffende werkgever (WMR) daar wel een verantwoordelijkheid. Ten behoeve van de experimenten zullen de vissersvaartuigen bovendien worden ingehuurd door WMR zodat deze als opdrachtgever, gezien

de ketenverantwoordelijkheid volgens de Arbowet, eveneens een verantwoordelijkheid heeft voor de veiligheid gedurende de activiteiten.

Tenslotte zal de visserij zich ook binnen windparken moeten houden aan de Wet ter voorkoming verontreiniging door schepen en de Bepalingen ter voorkoming van aanvaringen op zee. Vooral in die laatste wordt in het bijzonder een beroep gedaan op verantwoordelijkheid en goed zeemanschap. Hoewel goed zeemanschap niet een concreet begrip is wordt het wel bewaakt door middel van arbitrage via het Tuchtcollege voor de Scheepvaart waar ook de visserij onderdeel van uitmaakt.

3.4.3 Operationele beschouwing

Behalve de juridische kant van de situatie is het tevens van belang de operationele overwegingen te beschouwen. De ruimte binnen een windpark voor andere medegebruik activiteiten is afhankelijk van de beschikbare ruimte tussen de windturbines min de ruimte die nodig is voor onderhoud. Dit heeft tot gevolg dat de beschikbare ruimte voor andere activiteiten, zoals passieve visserij gefragmenteerd en beperkt kan zijn. Visserij of andere medegebruik activiteiten zijn niet toegestaan binnen de onderhoudszones van de windturbines en de daarbij horende infieldkabels (250 meter aan weerszijde van de infield kabels tussen de windturbines). De windparken op zee worden specifiek aangewezen voor de ontwikkeling en opwekking van windenergie op zee. De windparkexploitanten bepalen met inachtneming van de voorschriften in het kavelbesluit hoe zij het gebied willen inrichten met de assets die nodig zijn voor de opwekking van windenergie. Andere activiteiten binnen de windparken zijn mogelijk binnen de beschikbare ruimte die na de bouw van het windpark overblijft.

Omdat de activiteiten zullen worden uitgevoerd met vrij kleine schepen, merendeels variërend van 10 tot 30m, en maximaal 46 meter is het niet realistisch dat de visserijactiviteiten nog doorgang hebben bij ongunstige weersomstandigheden. Wanneer niet meer aan dek gewerkt kan worden zullen de activiteiten worden gestaakt. Gegeven deze arbitraire overweging is het aan te bevelen voor aanvang afspraken te maken over welke weersomstandigheden nog acceptabel en veilig zijn en wanneer visserij activiteiten kunnen worden uitgevoerd. Verder is het vanwege zichtbaarheid en veiligheid enkel toegestaan met daglicht in het windpark te zijn.

Tot slot worden enkele eisen gesteld met betrekking tot communicatie en navigatie. Binnen de veiligheidszones van de windparken wordt een marifooninstallatie voorgeschreven waarmee gecommuniceerd dient te worden op kanaal 16. Bovendien dient het vaartuig een Automatic Identification System (AIS) in werking te hebben. Het is aan te bevelen aanvullende afspraken over communicatie te maken met de Nederlandse Kustwacht en alle relevante partijen welke actief zijn in het windpark. Welke kanalen kunnen het beste worden gebruikt voor afstemming van de activiteiten en waar en wanneer wordt welke informatie uitgewisseld, etc. In de BAS is geen nadere specificatie opgenomen van het AIS systeem maar handelend in de geest van de wet ligt het voor de hand klasse A toe te passen voor alle activiteiten. Deze klasse A is immers bedoeld voor beroepsmatig gebruik waar klasse B enkel wordt toegepast op recreatievaartuigen.

3.4.4 Risico inschatting op basis van beschikbare literatuur en bestaande (expert)kennis

Cramer et al. (2011), Rasenberg et al. (2015), Röckmann et al. (2015), Steenbergen et al. (2020) en Verhaeghe & Polet (2012) geven een verkenning van mogelijkheden voor passieve visserij in windparken. Deze studies benadrukken dat er risico's verbonden zijn aan passieve visserij in windparken (zoals er risico's verbonden zijn aan iedere activiteit), maar geven hiervan geen gedetailleerd overzicht of normering.

Ervaringenkennis vanuit de visserij geeft aan dat verplaatsingen van uitgezette tuigen vastgezet met ankers zeer gering is. Gepositioneerd met kettingtrossen is verplaatsing wel wezenlijk. Verlies van tuigen treedt volgens de ondervraagden voornamelijk op door vermeend overvaren van passieve tuigen door actieve visserij schepen. Doordat doorvaart voor kleinere schepen in de windparken alleen is toegestaan in een daarvoor aangewezen passage is de kans hierop gering.

In de maritieme industrie wordt de Task Risk Assessment (TRA) toegepast om te komen tot een objectieve beoordeling van risico's ofwel Formal Safety Assessment (FSA). Deze methode is beschreven in IMO (2018). North Sea Farm Foundation (2020) en Van der Want (2021) geven een uitwerking middels deze methode voor diverse vormen van medegebruik in windparken. Hierin zijn tevens visserij activiteiten opgenomen, maar niet toegespitst op specifieke methoden van passieve visserij.

Het risico op schade aan windturbines als gevolg van aanvaringen van schepen is uitgewerkt in Van Rooij (2020) en Presencia (2016). Van Rooij (2020) toont dat de schade aan de windturbine als gevolg van aanvaren of -drijven voor schepen tot 1500GT nihil is. De schepen welke gebruikt zullen gaan worden binnen het kader van de passieve visserij experimenten vallen allen ruimschoots onder deze waarde waarmee kan worden aangenomen dat het risico op schade bij de voorgenomen activiteiten niet bij de windpark eigenaar ligt maar voornamelijk bij de vissers.

MARIN heeft veiligheidsbeoordelingen uitgevoerd ten aanzien van medegebruik binnen windparken (Van der Want, 2021; Schipper & Nap 2023). Deze studies richtten zich op grootschalige installaties, zoals voor zonnepanelen, mossel- en zeewierkweek. Specifieke risico analyse ten aanzien van lichte constructies voor passieve visserij binnen windpark is niet aanwezig. Verder voerde MARIN in opdracht van Rijkswaterstaat (RWS) een veiligheidsbeoordeling uit voor de doorvaart in passages binnen windparken (Huisman & Kolderhof 2021). Hoewel deze studie met name gericht was op de doorvaart en niet op het medegebruik van windparken geeft met name de kwalitatieve analyse een goed beeld van de verwachtingen. Het risico van aanvaringen van een schip met een windturbine of medegebruik installatie wordt in de studie niet groot geacht indien goed zeemanschap³⁶ wordt toegepast. Goede informatievoorziening en communicatie worden als essentieel gezien voor veilig gebruik van de beschikbare ruimte.

Op basis van literatuur en consultaties is gekomen tot de volgende globale risico beoordeling:

- De risico's op schade aan de windturbine als gevolg van passieve visserij met schepen tot 46m is nihil.
- De risico's op schade aan het windpark door de schepen en opvarenden wordt beperkt door de geldende wet en regelgeving voor schepen en bemanning.
- De risico's op schade aan het windpark door het gebruik van tuigen zijn beperkt bekend. Experimenten uitgevoerd in het project Win-Wind (Rozemeijer et al., 2022b) tonen aan dat bij gebruik van Bruce ankers risico op schade aan de infield kabels marginaal is.

De risico's van passieve visserij in windparken zijn onderverdeeld in:

- Risico's ten aanzien van de schepen en opvarenden. Deze zijn voor passieve visserij binnen windparken voldoende afgedekt door de geldende wet- en regelgeving.
- Risico's voor het windpark en de infrastructuur van de tuigen en operatie. Deze zijn binnen windparken onvoldoende in kaart gebracht door gebrek aan ervaring met passieve visserij binnen windparken. De risico's per type tuig zullen in nader in kaart moeten worden gebracht.

³⁶ Of de betreffende scheepsofficier handelt conform de zorg die hij als goed zeeman in acht behoort te nemen ten opzichte van de opvarenden, het schip, de lading, het milieu of het scheepvaartverkeer (Tuchtcollege voor de Scheepvaart).

3.4.5 Schepen en opvarenden

Omdat de visserij door zowel nationale als internationale wetgeving tot op zekere hoogte is gereguleerd is er een overzicht gemaakt van de relevante regelgeving ten behoeve van het aanstaande onderzoek. Gegeven geldende regelgeving, de aard van de activiteiten en de kennis vanuit de literatuur bestaat er geen degelijke onderbouwing om aanvullende maatregelen voor te schrijven. Het staat de betrokken partijen vanzelfsprekend vrij dat wel te doen in het kader van de Arbo verantwoordelijkheid.

Om praktische reden is er een onderscheid gemaakt tussen bemanningseisen, technische- en operationele eisen voor schepen tot 12 meter, tussen 12 en 24 meter, vanaf 24 meter en alle schepen. Het volgende overzicht is in ieder geval van toepassing op de voorgenomen activiteiten:

Bemanningseisen

- Tot 12 meter: Medische Keuring + Certificaat Basisveiligheid.
- Boven 12 meter: Vaarbevoegdheid en medische geschiktheid conform de Wet Zeevarenden.

Technische eisen

- Tot 24 meter: Vissersvaartuigenbesluit 1989 voor zover van toepassing. Daar niet alle schepen onder 24 meter vanwege hun constructie kunnen voldoen aan het besluit bestaat er een gedoogconstructie waarbij IL&T maatwerk toepast.
- Vanaf 24 meter: Vissersvaartuigenbesluit 2002. Voor deze schepen dient een Certificaat van deugdelijkheid te zijn afgegeven.

Operationele eisen die zijn opgenomen voor de experimenten met passieve visserij in windpark Borssele

- Visvergunning (uitvoeringsregeling zeevisserij) waarop het in te zetten vistuig en vissersvaartuig zijn geregistreerd bij het Nederlands Register Vissersvaartuigen (NRV);
- Er wordt een afstand van 250 meter tot aan de windturbines in acht genomen inclusief enig voorwerp;
- Er wordt een afstand van 250 meter aan weerszijden van de infieldkabels in acht genomen inclusief enig voorwerp;
- Er wordt een afstand van 500 meter van een transformatorstation in acht genomen;
- Het vissersvaartuig waarmee de passieve visserij experimenten worden uitgevoerd mag zich alleen in de veiligheidszones bevinden tussen zonsopkomst en zonsondergang;
- Het in te zetten vissersvaartuig heeft een maximale lengte over alles van vijfenveertig meter;
- Het vaartuig heeft een Automatic Identification System in werking (AIS Klasse A);
- Het vaartuig heeft een marifooninstallatie aan boord, waarbij gecommuniceerd wordt op kanaal 16;
- Voor werkgever / werknemers, maatschappen en opstappers / passagiers geldt de Arbeidsomstandighedenwet en Arbeidstijdenwet binnen de werkgever-werknemers relatie;
- De Wet voorkoming verontreiniging door schepen en de Internationale Bepalingen ter voorkoming van aanvaringen op zee zijn onverminderd van toepassing binnen het windpark.

3.4.6 Vistuigen

De risico's worden nader in kaart gebracht door middel van de Formal Safety Assessment. Deze analyse is uitgevoerd met de betrokken vissers en bestaat uit:

1. Identificatie/inventarisatie van de bedreigingen
2. Risico analyse – inschatten kans * effect per bedreiging
3. Risico beheer opties – mitigerende maatregelen

In Stap 1 worden allereerst alle mogelijke risico's in kaart gebracht aan de hand van het operationeel profiel. Bij Stap 2 wordt voor elke bedreiging de kans en het effect van ieder risico genormeerd volgens de matrix in figuur 10 en de categorieën in tabel 7 en 8: kans op een schaal van A tot E, effect op een schaal van 1 tot 5. Kans en effect worden tenslotte gecombineerd tot een risico index. De normering van de kansen en risico's kan worden uitgevoerd door een kwalitatieve of kwantitatieve aanpak. De kwalitatieve aanpak bestaat uit consultatie van stakeholders. De kwantitatieve aanpak bestaat uit analyses op basis van statische gegevens. Als vervolg zal de risicomatrix moeten worden uitgewerkt middels de kwalitatieve aanpak. De mogelijkheden om risico's te mitigeren wordt onderzocht bij Stap 3. Na het inschalen van mitigerende maatregelen op de risico matrix uit Stap 2 ontstaat een volledig beeld van de relevante en minder relevante operationele risico's van passieve visserij.

De risico tabel is in het Engels geschreven ten behoeve van de communicatie met de verschillende partijen op zee. Tabel 9 geeft mogelijke risico's van passieve visserij met staandwant en potten binnen een windpark op het windpark zelf en de windpark operaties.

			A	B	C	D	E
Qualitative description	Gevolg beoordeling (Impact)		frequentie / Kans (Probability of occurrence)				
			On waarschijnlijk	Nauwelijks	Af en toe	Regelmatig	Vaak
	Mensen	milieu en economie	A. Nauwelijks (< 1/20 jaar)	B. Nauwelijks (1 x per 20 jaar - 1 x per 5 jaar)	C. af en toe 1 x per 5 - 1 x per 2 jaar	D. regelmatig 1 x per 2 jaar - 5 keer per jaar	E. Vaak 5-50 keer per jaar
Rank	Defenitie		A	B	C	D	E
5	Catastrofaal	meer dan 10 doden of vermisten Grote impact	5	10	12.5	15	20
4	Ernstig	meer dan 10 ernstig gewonden minder dan 10 doden of vermisten significante impact	4	8	10	12	16
3	Matig	geen doden minder dan 10 ernstig gewonden Lokale verstoring	3	6	7.5	9	12
2	Gering	overwegend licht gewonden kort durend effect	2	4	5	6	8
1	Venwaarloosbaar	geen slachtoffers geen effect	1	2	2.5	3	4

Figuur 7. Risicomatrix.

Tabel 7. Beschrijving van categorieën van waarschijnlijkheid, ernst en risico.

PROBABILITY OF OCCURRENCE	SEVERITY	RISK
A May never occur	1 Negligible	Low = No immediate action required, proceed with care
B May occur	2 Moderate	
C Might occur	3 Serious	Medium = Review & implement preventative measures
D May occur infrequently	4 Major	
E Will probably occur	5 Catastrophic	High = Unacceptable. Find alternative method

Tabel 8. Ernst categorieën naar concreet meetbare criteria.

SEVERITY	HUMAN	ENVIRONMENT	MATERIALS / EQUIPMENT
NEGLIGIBLE	No or minor injury.	No or insignificant clean up naturally dispersed	No or insignificant damage to equipment or materials
MODERATE	One lost time accident, with no loss of part of the body, or prolonged disability	Clean up requires less than 1day	Damage to equipment or materials with lost time of less than 1 day production damage < 1 Mln
SERIOUS	Multiple lost time accidents. One injury with loss of part of body, or with permanent disability	Clean up requires approx 1 week	Significant damage to local area or essential equipment stops the work for 1 day 1Mln < damage < 15 Mln
MAJOR	One fatal injury. Several victims with loss of part of the body, or with permanent disability	Clean up requires approx 1 month	Significant damage to local area or essential equipment which stops the work until a later date 15Mln < damage < 100 Mln
CATASTROPHIC	Several fatal injuries	Clean up requires more than 1 month	Extensive damage to local area or essential equipment which stops the work totally for multiple days damage > 100 Mln

Tabel 9. Risico tabel: risico's van staandwant en potten voor het windpark en windpark operaties.

Aspect / Activity	Possible hazards	Possible consequences
GEAR / ANCHORING	Currents/waves(storm) cause gear to move and anchors to drag	Cable damage
GEAR / ANCHORING	Storm conditions forecasted (high waves, strong currents)	Collision of strings with monopile or cable
GEAR / ANCHORING	Blocked boat landing due to string position	No access to boat landing leading to possible delays for maintenance. Entanglement of CTV
GEAR / ANCHORING	Anchor is released on top of the cable	Cable damage
GEAR / ANCHORING	Currents/waves(/storm) cause gear to move and get lost in windpark	Fisherman is obliged to retrieve net. This might be conflicting with restricted areas/maintenance zones.
GEAR / ANCHORING	Currents/waves(/storm) cause gear to move and entangle with monopile	Fisherman is obliged to retrieve net. Risk of entanglement by divers during inspections and operations.
GEAR / ANCHORING	Currents/waves(/storm) cause gear to move and entangle with unburied infield cable	Fisherman is obliged to retrieve net. This might be conflicting with restricted areas/maintenance zones. Use of drag anchor for recovering might damage cable.
GEAR / ANCHORING	Anchor lost when retrieving strings (obliged to report)	Removal and associated costs
GEAR / ANCHORING	Anchor does not hold due deployment on scour/anchor design	Strings are moving incl. anchors
GEAR / ANCHORING	location determination of strings/nets	Loss of accuracy
OPERATIONS	Deploying strings/nets/lines with unfavourable tide	Vessel entering maintenance zone
OPERATIONS	Navigational error	Collision of fishing vessel with monopile
OPERATIONS	Communication equipment failure	No communication possible in case of an emergency
OPERATIONS	Electrical failure	Effect on propulsion / navigational and communication equipment failure
OPERATIONS	Propulsion failure	Loss of stability due to an unfavourable course
OPERATIONS	Propulsion failure	Collision of fishing vessel with monopile
OPERATIONS	Anchoring in the park because of emergency situation	Damage cables
SIMOPS	Ship (passage/CTV) collides with fisheries equipment, entanglement of strings in propeller	Vessels drag equipment around/damage to vessel
SIMOPS	Buoys and subsurface ropes present	Entanglement by CTVs leading to damage and operational delay
SIMOPS	Buoys and subsurface ropes present	Entanglement by recreational vessels resulting in vessel stuck at location
SIMOPS	SIMOPS CTV	Campaign delayed by presence of fishing strings
SIMOPS	Third party campaigns (jack up intervention)	Campaign delayed by presence of fishing strings

GENERAL	Theft/ sabotage of cages/nets	Loss of capital and scientific data
GENERAL	Heart failure	Serious injury or death
GENERAL	Falling / Tripping	Broken bones
GENERAL	Anchor at end of the string catches crew/remains stuck on board	Serious injury/fatality. Damage or loss of equipment
GENERAL	Hauling the pots with a hydraulic slave/line hauler and a gun roller	Injury on hands leading to serious injury
GENERAL	Lines loose on the deck	Entanglement tripping and falling overboard
GENERAL	Cage, animal, net and hook handling on deck with possible injuries	Body injury, tripping and falling overboard (MOB)
GENERAL	Exhaustion leading to injuries or falling overboard	Body injury, tripping and falling overboard (MOB)

3.4.7 Aanbevelingen en afstemming

Het is aan te bevelen de risico's van passieve visserij binnen windparken nader te inventariseren door middel van experimenten met passieve visserij op zee om te beschouwen in hoeverre de huidige regelgeving voor passieve visserij binnen windparken aansluit bij de uitvoer van de werkzaamheden.

Tot slot is het aan te bevelen dat de overheid visserij activiteiten in windparken reguleert. Voor het uitvoeren van (experimentele) passieve visserij is er nu overleg en afstemming nodig met de windparkexploitant welke een grote mate van verantwoordelijkheid neemt voor de activiteiten binnen het park. De overheid is echter het bevoegd gezag inzake de uitvoering van de waterwet en daarmee de autoriteit voor de offshore windparken. Omdat visserij momenteel niet is toegestaan binnen de windparken is het van belang dergelijke activiteiten in de toekomst te reguleren zodat alle betrokken partijen een duidelijk kader hebben. De volgende kennisleemtes zijn verder geïdentificeerd en dienen te worden beantwoord:

- Het verankeren van passieve vistuigen of andere medegebruik installaties kan buiten de onderhoudszones van de windturbines en de kabels met voorafgaande toestemming. Verder is ankeren binnen de veiligheidszone is verboden.
- In het geval van verlies van tuig zijn vissers verantwoordelijk voor het opsporen en bergen van tuigen. Hiertoe wordt een dreganker gebruikt wat risico's voor de infield kabel meebrengt. Hoe om te gaan met verantwoordelijkheid van opsporen en bergen in relatie tot de onderhoudszone

3.5 Internationale ervaringen en ontwikkelingen

Om inzicht te verkrijgen in de kansen voor passieve visserij in windparken in Nederland, is gekeken naar ontwikkelingen en ervaringen op internationaal gebied. In deze deskstudie zijn Denemarken, Duitsland, België, het Verenigd Koninkrijk, Zweden en Frankrijk meegenomen. In Noorwegen zijn momenteel nog geen windparken op zee en Noorwegen is daarom niet meegenomen in dit rapport. Het is wel bekend dat Noorwegen momenteel in gesprek is met de visserij over de windenergiezoekgebieden en dat Noorwegen overweegt passieve vistuigen toe te staan in toekomstige parken. Het is daarom goed om deze ontwikkelingen in de gaten te houden. De visserij in windparken in de Verenigde Staten blijkt zich momenteel voornamelijk te richten op recreatieve visserij en is daarom nog niet meegenomen in deze rapportage. Omdat de praktijken in de Verenigde Staten alsnog als input zouden kunnen dienen, bijvoorbeeld voor de veiligheidskaders, kan dit in een vervolgonderzoek worden bekeken.

Discussies en ontwikkelingen rondom passieve visserij in windparken zijn in alle besproken EU-lidstaten en het Verenigd Koninkrijk in volle gang. Over het algemeen is gebleken dat ondanks de huidige relevantie van het onderwerp in ieder land, de mate van toepassing, onderzoek, uiteenzetting in wettelijke kaders en de visie vanuit de visserijsector verschillen. Er is echter nog weinig (wetenschappelijke) literatuur te vinden over het onderwerp (passieve) visserij in windparken. In de gevoerde gesprekken werd ook duidelijk dat veel afspraken die zijn gemaakt over de organisatie omtrent passieve visserij in windparken, zoals afspraken tussen windparkeigenaren en vissers, veelal niet openbaar zijn. Dit kwam met name in het geval van Frankrijk naar voren. Onderstaande bevindingen zijn dan ook een momentopname en geven een globaal beeld van de stand van zaken rondom (passieve) visserij in windparken.

3.5.1 Duitsland

Eind 2022 stonden meer dan 1500 offshore windturbines in Duitse territoriale wateren, verdeeld over 29 windparken. In 2022 werden 38 offshore windturbines bijgebouwd (WindEurope, 2022). Zoals benoemd in de Offshore Energy Act³⁷, geldt bij windparken in aanbouw in Duitsland een veiligheidszone van 500 meter. Deze veiligheidszone strekt zich rondom het gehele windpark, inclusief ruimte tussen de windturbines, en dus niet in een straal rondom individuele structuren. Deze veiligheidszone mag niet worden betreden door andere zeegebruikers dan bouwbestemmingsverkeer. Zodra windparken in gebruik zijn genomen, mogen schepen van maximaal 24 meter het windpark bevaren en geldt deze veiligheidszone alleen nog voor schepen van meer dan 24 meter. Voor grotere scheepvaart bestaan doorvaart corridors. Dit betekent in principe dat vissersschepen tot de 24 meter het windpark zouden kunnen betreden, echter ligt het daadwerkelijk toepassen van visserijactiviteiten minder voor de hand.

In Duitsland is het bij wet verboden om met bodem-, trawl- en drijfnetten of soortgelijk vistuigen in windparken te vissen³⁸. De 'Verordening over ruimtelijke ordening in de Duitse exclusieve economische zone in de Noordzee en de Oostzee' uit 2021 stelt verder dat visserij zo min mogelijk de bouw, gebruik en onderhoud van windparken moet hinderen. Wel benoemt deze verordening ook waar wel ruimte is voor de visserij. Ten eerste, vissersvaartuigen (tot 24 meter) moeten windparken kunnen passeren op weg naar hun visgronden³⁹. Ten tweede, is passieve visserij met fuiken en potten mogelijk in de veiligheidszone rondom de windparken zo lang de bouw, exploitatie en onderhoud van een windpark zo min mogelijk belemmerd wordt; maar niet in het gebied begrensd door de buitenste windturbines van het windpark en

³⁷ Offshore Wind Energy Act (WindSeeG, 2017), geraadpleegd op www.bmwk.de

³⁸ Kurzinformation Befahren und Fischen in Offshore-Windparkgebieten (2018), geraadpleegd op www.bundestag.de

³⁹ Anlage zur Verordnung über die Raumordnung in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone in der Nordsee und in der Ostsee (2021), geraadpleegd op https://www.bsh.de/EN/TOPICS/Offshore/Maritime_spatial_planning/Maritime_Spatial_Plan_2021/_Anlagen/Downloads/ROP_2021/Maritime_Spatial_Plan_2021.pdf?__blob=publicationFile&v=5 www.bsh.de

van de directe omgeving van de buitenste windturbines. Ook wordt ruimte geboden voor visserijonderzoek. In de verordening wordt expliciet benoemd dat onderzocht zal worden of en in welke mate medegebruik door visserij mogelijk kan worden gemaakt met het oog op veiligheidsoverwegingen, zowel ten aanzien van de passieve als de actieve visserij. Visserijonderzoek moet kunnen worden voorgezet (inclusief onderzoek aangaande de zeebodem) wanneer windturbines worden geplaatst⁴⁰.

De animo om in windparken te vissen is in Duitsland nog erg laag. Momenteel vissen twee à drie vissers met passief vistuig in windparken, met name pottenvisserij op Noordzeekrab (pers. comm. Prince Bonsu). Deze vissers hebben ieder toestemming gekregen van windparkeigenaar, waarbij geen sprake was van additionele vereisten, implicaties en/of contracten. Het medegebruik van de gebieden was daarmee voornamelijk op basis van wederzijds vertrouwen. Ook verzekeringen zijn ten opzichte van visserij buiten windparken niet anders.

In Duitsland is (praktijk)onderzoek gedaan naar de mogelijkheden voor visserij met passieve tuigen in windmolenparken (Stelzenmüller et al., 2021). Tijdens proefstudies waarbij in een windpark is gevist, is toestemming vergeven vanuit de windparkeigenaar (pers. comm. Prince Bonsu). Door middel van krabbenpotten en fijnmazige netten is onderzocht of bepaalde doelsoorten gevangen konden worden in windparken en de visserij uitzicht kon bieden voor commerciële visserij. Hieruit kwam naar voren dat naast krab ook kabeljauw een aantrekkelijke doelsoort zou kunnen zijn.

3.5.2 Denemarken

In 2022 waren in Denemarken 15 offshore windparken operationeel⁴¹. Tijdens de aanbouw van windparken geldt in Denemarken een vaarverbod. De veiligheidszone mag in die periode alleen door bestemmingsverkeer worden betreden. Zodra een windpark in bedrijf gaat, wordt het gebied heropend voor doorvaart, voor zowel commercieel als recreatief gebruik⁴². Dit betekent dat in theorie ook visserij schepen het gebied mogen bevaren en bevissen (zowel actief als passief).

Volgens de Deense visserijwetgeving mag de visserij niet worden gehinderd door ander gebruik op de gronden waar voorheen werd gevist, zo ook niet door windparken op zee. Indien de visserij wel wordt genoodzaakt te wijken, hebben zij recht op een schadevergoeding ter hoogte van toekomstig inkomensverlies⁴³. Hierbij wordt rekening gehouden met de periode waarin visserijactiviteiten gehinderd zijn of een vistuig uit het water moet worden gehaald, maar ook eventuele langere vaarafstanden naar nieuwe visgebieden (Deetman, 2022). Een windparkeigenaar kan het compensatiebedrag verlagen door 1) de bouw in fases uit te voeren waardoor ruimtebeperking voor visserij beperkt wordt, 2) vervangende inkomsten aan vissers aan te bieden (bijvoorbeeld visserijvaartuigen inzetten als bewakingsvaartuigen), en 3) het toestaan van staandwant in een windpark. Daarnaast worden enkele eisen gesteld aan de windparkontwikkelaar aangaande het minimaliseren van effecten op de visserij gedurende bouwwerkzaamheden (Deetman, 2022).

In Denemarken verwacht de regering dat de windmolenparkeigenaar samen met de vissers over deze compensatie beslist. Mocht besloten worden om in plaats van compensatie wel visserij toe te passen, blijft een veiligheidszone van 200 meter rondom de kabels gelden. Hier mag volgens de Deense wet niet met

⁴⁰ Anlage zur Verordnung über die Raumordnung in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone in der Nordsee und in der Ostsee (2021), geraadpleegd op https://www.bsh.de/EN/TOPICS/Offshore/Maritime_spatial_planning/Maritime_Spatial_Plan_2021/_Anlagen/Downloads/ROP_2021/Maritime_Spatial_Plan_2021.pdf?__blob=publicationFile&v=5 www.bsh.de

⁴¹ <https://ens.dk/ansvarsomraader/vindmoeller-paa-hav/etablerede-havvindmoelleparker>

⁴² <https://maritime-spatial-planning.ec.europa.eu/sector-information/transport-and-offshore-wind>

⁴³ https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/offshore_wind_and_fisheries_in_dk.pdf

sleepnetten gevist noch geankerd worden⁴⁴. Dit is vooralsnog de grootste hindernis in het uitvoeren van actieve visserij in windparken. Deense politici zijn onlangs overeengekomen om opnieuw over deze clausule van 'cable protection zones' te onderhandelen, wat een grote stap voorwaarts is om de visserijmogelijkheden opnieuw te bekijken (pers. comm. Esther Savina). Uit het voorbeeld van Frederikshavn Havvindmøllepark blijkt dat passieve tuigen en niet-bodemberoerende tuigen gebruikt mogen worden met uitzondering van 50 meter rondom de structuren⁴⁵.

Toenemende private investeringen in offshore ontwikkeling zorgen voor groeiende druk op de beschikbare visgronden in Denemarken. Vissers uiten toenemende zorgen over groeiend ruimtegebrek, wat lijkt te leiden tot betrokkenheid van de overheid in het meedenken over impact en compensatie voor de visserij eerder in het proces (pers. comm. Esther Savina). Vooralsnog is er in de praktijk sprake van geen tot weinig visserij in windparken in Denemarken. Het is voor de windindustrie gemakkelijker om de Deense vissers uit te blijven kopen. Daarnaast is de ambitie van Deense vissers om te vissen binnen windparken vrij laag. Dit heeft hoogstwaarschijnlijk te maken met veiligheidsoverwegingen, onder andere omtrent weersomstandigheden zoals wind, mist en stroming, maar ook het type tuig dat mag worden gebruikt. Ten slotte is ook ervaren bemanning moeilijk te vinden (pers. comm. Esther Savina, gebaseerd op feedback van zowel Deense als Franse vissers). Tot dusver was de visserij in staat de windparken te ontwijken naar andere gebieden, waardoor medegebruik van windparken door visserij vooralsnog geen prioriteit was. Daarnaast kiezen vissers vaak voor compensatie vanwege financiële motieven (pers. comm. Esther Savina).

Mocht visserij in windparken toch van de grond komen, wordt verwacht dat dit vooral met kieuwnetten zal zijn, gezien het aandeel van dit tuig in de huidige bestaande passieve visserij in Denemarken (pers. comm. Esther Savina). In zekere mate wordt ook met potten gevist in Denemarken, echter komt dit vooral in de kustgebieden voor. Momenteel wordt onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden van potvisserij op kabeljauw en Noorse Kreeft (pers. comm. Esther Savina).

3.5.3 Frankrijk

In de Franse zee is momenteel slechts één windpark in bedrijf, welke afgelopen jaar in gebruik is genomen. De Franse overheid ziet potentie in het opwekken van energie uit offshore wind en heeft daarom ambitieuze plannen, namelijk 40GW uit 50 windparken in 2050⁴⁶. In Frankrijk wordt voor *bottom-fixed* windparken (dus niet drijvend) een veiligheidszone van 50 meter rondom windturbines en 100 meter rondom niet ingegraven kabels in acht genomen, aanzienlijk minder dan in Nederland (pers. comm. Esther Savina).

Beleid rondom vissen in windparken is in Frankrijk beperkt. In principe is visserij in windparken toegestaan, maar hoe invulling hieraan wordt gegeven is niet duidelijk gespecificeerd (pers. comm. Esther Savina). Bij de huidige aanbestedingsprocedure voor windparken wordt vereist dat rekening wordt gehouden met andere zeegebruikers, waaronder de visserij. De impact op andere zeegebruikers wordt daarom standaard als studie meegenomen in de tenderprocedure. Vooralsnog wordt echter weinig gewicht toegekend aan dit criterium bij de uiteindelijke aanbesteding. Een tendens naar meer visserij-inclusieve tenders was merkbaar bij windparken die momenteel in aanbouw zijn (bijvoorbeeld windparken Courseulles and Fécamp) Hier heeft de windparkeigenaar samen met de visserij een plan ingediend als onderdeel van de aanbesteding, waarin bijvoorbeeld rekening wordt gehouden met vaarroutes en visrichtingen in de plaatsing van de windturbines. Vanwege groeiende concurrentie in de

⁴⁴ Bekendtgørelse om beskyttelse af søkabler og undersøiske rørledninger (1992), geraadpleegd op <https://www.retsinformation.dk/eli/Ita/1992/939>

⁴⁵ <https://dk.europeanenergy.com/wp-content/uploads/sites/2/2022/05/miljoekonsekvensvurdering-frederikshavn-havvindmoellepark-revideret-q2-2022.pdf>

⁴⁶ <https://windeurope.org/newsroom/news/france-launches-two-new-offshore-wind-tenders-more-needed/>

windenergiesector, is de betrokkenheid van de vissersorganisaties tijdens de aanbesteding verkleind. De visserijorganisatie zal dan pas na uitsluitel over de tender met de windparkeigenaar in gesprek gaan over de vormgeving van visregels (bijvoorbeeld windpark Saint-Nazaire) (pers. comm. Esther Savina).

In theorie zijn verscheidene tuigen toegestaan voor commercieel gebruik in windparken, zowel actief als passief (pers. comm. Esther Savina). Een eis is hierbij wel dat indien verankering nodig is, men het originele anker vervangt door een anker dat gebruik maakt van een gewicht, afhankelijk van type bodem en hoe de kabels zijn ingegraven. Het enige windpark dat in gebruik is, staat op een harde grond waardoor sleepnetten hier niet worden toegepast. In andere parken zullen naar verwachting wel sleepnetten of dregs (*scallop dredging*) worden toegepast, zoals voor Saint-Nazaire (per. Comm. Esther Savina). Ten tijde van dit onderzoek is een debat over de risico's van visserij in windparken gaande in Frankrijk, in het bijzonder over passieve vistuigen die voor meerdere dagen in het gebied worden achtergelaten, het aantal vissers dat tegelijkertijd het windpark in mag, de inachtneming van historische visrechten en de vraag of een maximumaantal visdagen moet worden ingevoerd.

3.5.4 Verenigd Koninkrijk

In het Verenigd Koninkrijk zijn 38 offshore windparken in bedrijf en volgen projecten voor offshore ontwikkeling elkaar met grote snelheid op⁴⁷. De overheid zet zich al sinds 2022 actief in op medegebruik door visserij in windparken en richt zich op het bevorderen van een goede samenwerking tussen de wind- en visserijsector (Deetman, 2022).

Ondanks dat de visserij beperkte inspraak heeft op de ontwikkeling van de windparken op zee, hebben zij wel de mogelijkheid om te vissen in windparken, mits aan de ruimtebeperkingen wordt gehouden. Een veiligheidszone kan worden ingesteld op basis van de Energy Act 2004⁴⁸. Doorgaans wordt een veiligheidszone van 500 meter rondom constructieschepen en 50 meter rondom structuren in opbouw aangevraagd⁴⁹, bijvoorbeeld voor windparken Triton Knoll⁵⁰ en Hornsea 2.⁵¹ Zodra het windpark in bedrijf is, blijft vaak een veiligheidszone van 500 meter rondom onderhoudswerkzaamheden gelden. Daarnaast kan een 50 meter veiligheidszone rondom de structuren worden aangevraagd, zoals voor windpark Hornsea 3⁵², maar dat is tot dusver niet vaak voorgekomen. Voor kabels geldt geen officiële veiligheidszone, echter worden in praktijk hier vaak wel afspraken over gemaakt. Een voorbeeld hiervan is de kokkelvisserij, een visserijmethode waarbij relatief diep de grond in gegraven wordt, en derhalve een risico oplevert voor ingegraven kabels.

Aan vaartuigen of vistuigen binnen windparken worden geen extra vereisten gesteld. Ook mogen tuigen blijven staan in het geval van storm. Wat betreft coördinatie rondom visserijactiviteiten, wordt vanuit enkele windparkeigenaren de vissers verzocht te melden bij zowel toetreden, aanwezigheid als verlaten van het park. Dit geldt echter niet voor alle parken en is daarnaast geen wettelijke verplichting. Ten slotte zijn er in het Verenigd Koninkrijk geen additionele verzekeringen noch premies vereist voor het vissen in windparken.

De visserij die in windparken in het Verenigd Koninkrijk plaatsvindt betreft zowel passieve tuigen (voornamelijk pottenvisserij op krab en kreeft, maar ook geankerde- en driftnettenvisserij komt voor) als

⁴⁷ <https://www.great.gov.uk/international/content/investment/sectors/offshore-wind/>

⁴⁸ Energy Act 2004, part 2, chapter 2, Safety zones for installations, geraadpleegd op www.legislation.gov.uk

⁴⁹ Applying for safety zones around offshore renewable energy installations (2011), geraadpleegd op <https://assets.publishing.service.gov>

⁵⁰ https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/864288/Triton_Knoll_Safety_Zone_Decision_Letter_of_20_December_2019.pdf

⁵¹ https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/925050/Hornsea_Two_Safety_Zone_Application_Decision_letter_22-09-2020.pdf

⁵² https://infrastructure.planninginspectorate.gov.uk/wp-content/ipc/uploads/projects/EN010080/EN010080-000582-HOW03_6.5.7.1_Volume%20%20-%207.1%20-%20Navigational%20Risk%20Assessment.pdf

sleepnetten visserij⁵³. De vaartuigen waarmee wordt gevist in windparken in het Verenigd Koninkrijk zijn veelal kleiner dan 10 meter. Vanwege de geringe grootte van deze vaartuigen, uiten vissers wel zorgen over veiligheidsrisico's wat betreft het bereiken van windparken ver uit de kust. Momenteel wordt in het Verenigd Koninkrijk ook gesproken over de ontwikkeling van drijvende windparken, welke naar verwachting volledig gesloten zullen worden voor de visserij. Momenteel worden de mogelijkheden voor visserij in drijvende windparken onderzocht⁵⁴.

3.5.5 België

Sinds 2020 zijn in België 8 windparken in bedrijf gegaan⁵⁵. In en rondom windparken geldt in België een vaarverbod waardoor visserij niet mogelijk is⁵⁶. De uitsluitingszone is bedoeld om ongelukken te voorkomen die SAR-acties (*search and rescue*) vereisen of tot schade aan windturbines leiden. De Belgische overheid wil desondanks de kansrijkheid van passieve visserij in windparken onderzoeken (Deetman, 2022). In België vist vooralsnog één vaartuig met passieve tuigen (Deetman, 2022). Net zoals in Nederland, geldt in België een verschil tussen oudere en nieuwere windparken. In oudere windparken heeft de windparkexploitant zeggenschap op de ruimte tussen de windturbines, terwijl in nieuwe parken deze zeggenschap bij de overheid ligt (Deetman, 2022).

In het marien ruimtelijke plan voor de Belgische Noordzee (2020) wordt uitzicht geboden dat aquacultuur en passieve visserij toegestaan zullen worden in de nieuwe zones onder de nodige voorwaarden⁵⁷. Voor aquacultuur wordt onder andere benoemd dat de windparkexploitant akkoord moet zijn met de activiteiten. Passieve visserij zal worden toegestaan in enkele windgebieden (Noordhinder Noord, Noordhinder Zuid en Fairybank).

Wel is in België al aquacultuur onderzoeksmatig toegepast binnen een windpark, waaruit is gebleken dat gestelde veiligheidsvereisten aan onderzoeksschepen (o.a. *Dynamic Positioning* vaartuigen) resulteerden in hoge kosten (Deetman, 2022). Er mocht in eerste instantie alleen met betonankers geankerd worden, later ook met schroefankers (Deetman, 2022). In België uit de windparkexploitant voornamelijk zorgen over de ongewenste verplaatsing van tuigen, maar wordt door hen de mogelijke schade als miniem ingeschat (Deetman, 2022).

3.5.6 Zweden

In Zweden staan 6 windparken op zee en zijn meerdere projecten in ontwikkeling^{58 59}. Waardevolle visgronden worden tevens als de meest interessante windenergiegebieden gezien. Deze uitdaging komt duidelijk naar voren in een recent rapport door de Zweedse energieautoriteiten en waterschappen omtrent 'co-existentie van offshore windenergie, visserij, aquacultuur en natuurbehoud' (Havs- och Vattenmyndigheten & Energimyndigheten, 2023).

In Zweden bestaat vooralsnog geen regelgeving die medegebruik van commerciële visserij expliciet bevordert noch verhindert, maar dat visserij of aquacultuur geaccepteerd moet worden zolang het geen significante aantasting van het nationaal belang met zich meebrengt (Havs- och Vattenmyndigheten & Energimyndigheten, 2023). De bouw en exploitatie van een potentieel windenergiegebied zijn activiteiten

⁵³ <https://www.thecrownestate.co.uk/media/2600/final-published-ow-fishing-revised-aug-2016-clean.pdf>

⁵⁴ <https://www.equinor.com/news/uk/collaboration-trial-safe-fishing-within-floating-wind-farms>

⁵⁵ <https://www.belgianoffshoreplatform.be/nl/news/windparken-in-belgische-noordzee-zullen-in-2022-groene-stroom-voor-bijna-2-miljoen-belgische-huishoudens-geleverd-hebben/>

⁵⁶ <https://maritime-spatial-planning.ec.europa.eu/sector-information/transport-and-offshore-wind>

⁵⁷ Koninklijk besluit tot vaststelling van het marien ruimtelijk plan voor de periode van 2020 tot 2026 in de Belgische zeegebieden (2020), geraadpleegd op <https://www.health.belgium.be/nl/koninklijk-besluit-mrp-2020#anchor-35802>.

⁵⁸ <https://skanesvindkraftsakademi.se/projekt/havsbaserad-vindkraft/#:~:text=I%20Sverige%20finns%20totalt%20sex,fr%C3%A5n%20svenska%20vindkraftverk%20till%20havs.>

⁵⁹ <https://www.energi.se/artiklar/2022/april-2022/manga-stora-havsvindprojekt-vantar-pa-tillstand/>

van nationaal belang. Momenteel wordt per windpark bekeken hoe deze belangen worden afgewogen met visserijactiviteiten. De Zweedse energieautoriteit stelt dat compromissen hierin onvermijdelijk zijn, waarbij het energiebelang voorrang zal moeten krijgen op andere belangen (Energimyndigheten, 2023). Voor windexploitanten wordt het risico van aanvaringen met windturbines en andere accidentele schade aan funderingen en kabels gezien als het grootste risico. Ook de hoogte van verzekeringen wordt benoemd als knelpunt voor visserij in windparken (Havs- och Vattenmyndigheten & Energimyndigheten, 2023).

Bestaande windparken bieden vanwege de geringe afstand tussen de windturbines weinig kansrijkheid voor visserij met actieve vistuigen vanwege de veiligheidsrisico's (Energimyndigheten, 2023). Voor nog te bouwen parken wordt de toepassing van actieve tuigen kansrijker ingeschat, maar nog steeds worden passieve tuigen als meest haalbare optie gezien. Wat betreft nieuwe zoekgebieden voor windparken wordt gekeken naar huidige visserijactiviteiten in het gebied, maar ook de aanwezigheid van (potentiële) paaigronden. Tevens wordt gekeken hoe rekening kan worden gehouden hiermee al tijdens het windparkontwerp- en ontwikkeling (Energimyndigheten, 2023). Aan de andere kant wordt ook nagedacht hoe visserijactiviteiten aan te passen zijn naar geschikte toepassing in windparken.

3.6 Raadpleging en inventarisatie interesse sector

Een concrete inventarisatie van de belangstelling vanuit de Nederlandse visserij sector ontbreekt tot op heden. Het gaat dan vooral om welke vissers in de toekomst in windparken zouden willen en kunnen vissen en met welke technieken. Onderdeel van deze studie was daarom een inventarisatie van deze belangstelling om de kansrijkheid van commerciële, passieve visserij te achterhalen. Een vervolgstap is het opstellen van een plan van aanpak, met daarin criteria voor de type geschikte visserijmethoden, inclusief de economische rendabiliteit, ecologische effecten en veiligheidsvereisten, zodat parallel aan deze studie experimenteel kan worden gestart met passieve visserij in windparken. Binnen dit onderzoek is de sector daarom nauw betrokken en wordt samen met de focusgroep het praktijk experiment verder vormgegeven.

3.6.1 Opzet focusgroep en adviesgroep

De eerste consultaties met de visserijsector vonden plaats op de Nationale Kennisdag Visserij (2 april 2022). Verder overleg binnen dit project is vormgegeven in de vorm van drie fysieke bijeenkomsten met geïnteresseerde vissers. De eerste sessie omvatte een workshop (IJmuiden, 18 november 2022) waarvoor vissers zich konden aanmelden indien zij geïnteresseerd waren in bijdrage en/of deelname aan het onderzoek. De sector en PO's hebben hierbij ook een rol gespeeld in het werven van vissers en tevens is de workshop aangekondigd via (sociale) media en Visserijnieuws. Ook heeft er los van dit onderzoek een werksessie passieve visserij plaatsgevonden tijdens een bijeenkomst van het Visserij Innovatie Netwerk (VIN) op 20 december 2022, waar de onderzoekers tevens bij waren om de sessie vorm te geven en interesse te peilen. Eventueel geïnteresseerden konden zich na de sessie aanmelden voor deelname aan de focusgroep.

Na de eerste workshop in IJmuiden en de werksessie van het VIN is een focusgroep van 9 geïnteresseerde, actieve vissers samengesteld. Met deze focusgroep is vervolgens verder vorm gegeven aan de praktijktesten in Borssele die parallel lopen aan deze deskstudie en in 2023 plaatsvinden. Met de deelnemers van de focusgroep is een tweede (13 januari 2023) en derde (17 maart 2023) sessie gehouden waarin de opzet van dit experiment verder is besproken. Tevens is tijdens deze sessies verdere informatie verzameld over de genoemde thema's en is er een gezamenlijk plan van aanpak met criteria voor visserijtypes, economie, ecologie, beleid en veiligheid opgesteld. Het praktijkplan is vervolgens tijdens de Nationale Kennisdag Visserij (24 maart 2023) gedeeld met een groep van ruim 50 geïnteresseerden uit de visserijsector, overheid en wetenschap. Ook is een adviesgroep ingesteld die wordt geïnformeerd over de lopende zaken omtrent passieve visserij in windparken en die wordt geraadpleegd bij specifieke vraagstukken of advies dat voortkomt uit de focusgroepbijeenkomsten.

3.6.2 Verkenning van mogelijkheden in praktijk

Deze verkenning van mogelijkheden voor passieve visserij in windparken richt zich op windpark Borssele. Dit is het eerste operationele windpark 'nieuwe stijl', waarvoor de ruimte tussen de windturbines beschikbaar is voor (grootschalig) medegebruik waaronder ook passieve visserij. In de oudere kleine windparken 'oude stijl' is de ruimte tussen de windturbines te beperkt en is pas op een later moment besloten deze deels open te stellen voor (integrale) doorvaart en medegebruik (enkel vissen met handlijn). Het gebiedspaspoort in Borssele geeft aan welke vormen van medegebruik zijn toegestaan en waar deze in het gebied mogen worden toegepast. Regulering vindt plaats door middel van vergunningverlening. Voor praktijktesten op de korte termijn is windenergiegebied Borssele daarom het meest geschikt en vormt het eerste park 'nieuwe stijl' waar met passieve visserij experimenteel getest kan worden. Een uitgebreide gebiedsbeschrijving is te vinden in Bijlage 2.

Uit de focusgroep kwamen meerdere tuigen naar voren als mogelijk geschikt voor het vissen binnen windparken. Tuigen als handlijn, jiggen, spiegelnetten, fuiken, potten, longlines en staandwant werden genoemd. Als doelsoorten kwamen vooral economisch interessante soorten als tong, tarbot, griet, kabeljauw, zeebaars, inktvis en sepia naar voren. Uiteindelijk zijn er vier tuigen geselecteerd voor praktijktesten. De doelsoorten en hun voorkomen over de seizoenen worden per tuig weergegeven in tabel 10.

Handlijnvisserij (LHP)

Met handlijnvisserij kan in de zomermaanden vooral op zeebaars (met name vanuit Zeeland) en soms ook in de wintermaanden op kabeljauw (vooral rondom structuren of scheepswrakken) worden gevestigd. Handlijnvisserij is een bestaande techniek die op kleine schepen kan worden uitgevoerd. Omdat deze techniek reeds wordt toegepast en bewezen is dat handlijnvisserij economisch rendabel kan zijn, is ervoor gekozen deze techniek binnen windpark Borssele I en II te gaan testen met zeebaars als doelsoort.

Mechanisch jiggen (LHM)

Een tweede techniek die naar voren werd geschoven door de focusgroep is mechanisch jiggen. Met jig installaties kan in de zomermaanden met name op makreel en horsmakreel worden gevestigd die, indien dagvers aangevoerd, een hogere prijs kunnen opbrengen dan met vriestrawlers gevangen makreel of horsmakreel. Gedacht wordt ook aan mogelijke visserij op pijlinktvis zoals die reeds in het buitenland wordt toegepast. De laatste jaren wordt steeds meer pijlinktvis aangetroffen en gevangen in de Zuidelijke Noordzee en daarom zal deze techniek zowel op (hors)makreel als op pijlinktvis getest worden.

Multi-species potten (FPO)

De visserij op Noordzeekrab met potten is een bestaande techniek en wordt al toegepast in Nederland. Echter kwam uit de focusgroep naar voren dat er ook behoefte is aan innovatie in de pottenvisserij. Er is met name interesse voor potten voor het vangen van vis, specifiek voor kabeljauw en tong, en sepia. Besloten is daarom om deze drie verschillende doelsoorten te combineren en drie potten te ontwikkelen en te testen. Een string met potten kan bestaan uit meerdere typen potten en deze techniek wordt daarom multi-species potten genoemd. Experimenten moeten uitwijzen of met deze potten tong, kabeljauw en sepia kan worden gevangen in de maanden april tot en met oktober, in windpark Borssele. Omdat elke doelsoort een eigen piekperiode heeft dat deze in meer of mindere mate voorkomt, zullen de praktijktesten over de periode worden verdeeld. Ondertussen worden de potten door de vissers ontwikkeld en wordt samen met de vissers en wetenschappers gekeken naar de beste aassoorten voor in de potten.

Staadwant (GNS)

De algemene benaming van dit vistuig is staandwant, ook wel warnet genoemd. Er zijn specifieke netten waarmee tong kan worden gevangen en andere waarmee vooral zeebaars wordt gevangen. Voor tong staat het net op de zeebodem en de tong raakt verward in het net tijdens het zwemmen naar of van de kust of bij het zoeken naar voedsel. Na consultaties met de vissers werd duidelijk dat de piekmaanden hiervoor april en begin mei zijn. Het is een visserij die daarom seizoensmatig wordt uitgeoefend. De inzet met dit vistuig is vanuit Nederland de afgelopen 10 jaar nog maar een zeer beperkt geweest. Staandwant op harder kan vooral in de zomermaanden worden toegepast. Hierbij bestaat een kans op onvermijdelijke bijvangst van zeebaars die tevens mag worden aangeland. Vanuit de focusgroep was er veel interesse voor dit tuig en daarom is besloten om dit tuig te testen in de praktijk, specifiek op tong.

Tabel 310. Vier verschillende praktijktesten met hun doelsoorten en piekmomenten in het jaar.



4 Discussie en conclusies

In deze deskstudie zijn enkele vormen van passieve en actieve visserij onderzocht die mogelijk interessant zouden kunnen zijn voor toepassing binnen Nederlandse windparken op zee. Voor de vistuigen en de algemene onderliggende economische- en beleidskaders zijn zowel kansen als knelpunten geïdentificeerd. Daarnaast bleken tijdens het proces veel onzekerheden en onduidelijkheden te bestaan, die moeten worden opgelost of onderzocht voordat de kansrijkheid van bepaalde tuigen kan worden bepaald. In dit hoofdstuk worden deze mogelijkheden en onmogelijkheden voor passieve visserij in windparken in de toekomst besproken, evenals aanbevelingen voor nodige beleidsbeslispunten en verder onderzoek. Deze zijn verdeeld over de thema's visserijtechnologie, beleid, ecologie, veiligheid en economie, in lijn met eerdere hoofdstukken.

4.1 Beleid en wettelijke kaders

Medegebruik binnen windparken staat nog in de kinderschoenen, en brengt onvermijdelijk de nodige uitdagingen met zich mee. De gekozen aanpak van LNV is om voorzichtig opbouwend de mogelijkheden voor passieve visserij te verkennen door eerst onderzoeksmatig tuigen te testen en hiermee inzicht te krijgen wat de mogelijkheden zijn voor de commerciële visserij. Te snel en te veel mogelijkheden voor passieve visserij toelaten kan risicovol zijn, wat op lange termijn averechts werkt. Het onderzoeksmatig testen wordt breed ingestoken, zowel ecologisch, economisch als op het gebied van risico's worden resultaten gemeten en gerapporteerd. Tijdens de verkenning kwamen een aantal punten naar voren die nog in ontwikkeling/discussie zijn en die zowel van invloed zijn op het geplande testen van tuigen als op het mogelijk toelaten van commerciële visserij in een windpark. De uitdagingen die momenteel spelen beperken zich niet tot onderstaande lijst, maar de opsomming geeft een brede inkijk in de lopende discussies.

4.1.1 Wettelijke basis voor het toestaan van passieve visserij in windparken

Het is tot dusver onzeker op grond van welke wetgeving commercieel gevestigd zou kunnen worden in een windpark: op grond van de Visserijwet, de Waterwet of allebei. Zowel de Waterwet als de Visserijwet zijn niet volledig passend voor regulering van visserij activiteiten in een windpark. Visserij activiteiten kunnen niet worden gereguleerd via de Waterwet. Echter om passieve visserij binnen de veiligheidszones van de windparken toe te kunnen staan dient er voor de vissers toegang te worden verkregen en randvoorwaarden te worden gesteld in het kader van de nautische veiligheid. Visserijwetgeving regelt niet de veiligheidsaspecten die van belang zijn bij het vissen in een windpark, waar wel weer alle vereisten die van belang zijn een veilige visserij binnen de kaders die de EU stelt aan gebruik van vaartuigen, vistuigen en het benutten van quota.

4.1.2 Veiligheidskeuring van schepen

Ten tweede is gebleken dat er ruimte in het beleid bestaat voor discussie en onzekerheid omtrent de benodigde veiligheidskeuringen van schepen. Er blijkt een grijs gebied te bestaan in de verplichtingen voor een scheepsinspectie per lengteklasse van schepen, wat vooral voor de passieve visserij een dilemma kan opleveren. Schepen kleiner dan 12 meter zijn in principe wettelijk verplicht een scheepsinspectie te ondergaan, maar in Nederland is er om verschillende redenen sprake van een gedoogsituatie waarbij deze scheepskeuringen niet plaatsvinden (pers. Communicatie IL&T). De huidige vaartuigen die met passieve

tuigen vissen zijn voor een belangrijk deel kleiner dan 12 meter. IL&T heeft aangegeven al enige tijd te werken aan verduidelijking van de regelgeving voor schepen kleiner dan 12 meter. Versnelling van dit proces zou bevorderlijk zijn voor het duidelijk in kaart brengen van eisen voor vaartuigen die met passieve tuigen willen vissen in windparken.

4.1.3 Windpark alleen overdag toegankelijk

Een vissersvaartuig mag, net als andere medegebruikers, alleen overdag (tussen zonsopkomst en zonsondergang) in een windpark aanwezig zijn vanwege zichtbaarheid en veiligheid. Dit betekent wel dat het vissen op doelsoorten die voornamelijk gedurende de nacht actief zijn niet mogelijk is. Dit is bijvoorbeeld het geval voor de doelsoort pijlinktvis, die gevangen kan worden met mechanisch jiggen en handlijn. Als soorten zoals pijlinktvis veelvuldig in een windpark aanwezig zijn en goed vangbaar zijn met bepaalde tuigen dan kan de visserij met het verzoek komen om nachtvissen in windpark toe te staan. Daarvoor is aanvullend onderzoek naar veiligheid en mogelijke risico's van 's nachts vissen wellicht gewenst.

4.1.4 Vissen met een combinatie van tuigen

Het is onduidelijk of het aan boord hebben en vissen met meerdere verschillende typen vistuigen vanuit Europese regelgeving is toegestaan. Ook kan het vanuit het oogpunt van handhaving ongewenst zijn om met meerdere tuigen tegelijk te vissen, omdat daardoor niet te controleren valt welke vis met welk tuig is gevangen. Als bijvoorbeeld aan een schip een machtiging is toegekend voor het vissen op zeebaars met een bepaald tuig, dan zou met hetzelfde schip niet ook gevestigd mogen worden met een ander tuig waarmee geen zeebaars gevangen mag worden.

Eén van de conclusies vanuit het project Win-Wind was echter dat de mogelijkheid om met meerdere (passieve) tuigen vanaf hetzelfde vaartuig te vissen de rentabiliteit kan verhogen (paragraaf 3.3.1). Kleinschalige, passieve vistuigen zijn veelal selectief en daardoor geschikt om maar één of een beperkt aantal doelsoorten te vangen, vaak afhankelijk van korte perioden in het jaar (seizoensafhankelijk). Mochten deze doelsoorten op het moment dat een vaartuig in een windpark aanwezig is niet gevangen worden dan zou een mogelijkheid om tijdens dezelfde visreis met een ander tuig te gaan vissen de rentabiliteit van de betreffende visreis sterk kunnen verhogen. Ook zouden bijvoorbeeld potten een langere periode in het windpark kunnen blijven staan, terwijl het vaartuig, gedurende dezelfde periode, met andere tuigen vist.

4.1.5 Beperkingen op het gebruik van tuigen

De Nederlandse vloot heeft in het verleden voornamelijk gevestigd met actieve tuigen. In de omschakeling naar passieve vistuigen is in een aantal gevallen, zoals bij beuglijnen (LLS), niet mogelijk voor vaartuigen groter dan 10 meter omdat er trackrecords nodig zijn en deze aan geen enkel Nederlands vaartuig zijn toegekend. De beperking op trackrecords is nationaal beleid. De vraag en mogelijke wens van de visserijsector is of, bij een transitie naar meer passieve tuigen, deze beperking opgeheven zou kunnen worden.

4.1.6 Beperkingen van het aangewezen gebied in een windpark

Daarnaast zijn de huidige gebieden die specifiek zijn aangewezen voor (experimenteel) medegebruik in windpark Borssele, ingedeeld op basis van gebiedspaspoorten. Eén gebied is aangewezen voor passieve visserij, anderen zijn aangewezen voor andere medegebruiksvormen als maricultuur, opwekking van duurzame energie en natuurontwikkeling. Drie additionele gebieden zijn nog niet aangewezen voor een specifieke vorm van medegebruik en zouden voor passieve visserij gebruikt kunnen worden. Dit is voor

de visserijsector vooral wenselijk als er diverse vormen van passieve visserij kunnen plaatsvinden, waarbij een of enkele tuigen een ruimteclaim doen op een gebied. Zo vergt handlijvisserij en jiggen een meer actieve en flexibele aanpak, terwijl staandwant en pottenvisserij gebruik maken van een bepaald gebied waarin idealiter niet met andere technieken wordt gevist door kans op het vast komen te zitten in de tuigen die op de bodem liggen. Daarnaast zijn de onderhoudszones in de aangewezen ruimte zeer beperkend. Idealiter zouden deze zones in de toekomst verkleind kunnen worden zodat er meer ruimte over blijft om te vissen en om de vangkans te vergroten doordat er dicht bij hard substraat gevist kan worden.

4.2 Typen visserij en ecologie

Voor de onderzochte vismethoden en de bijbehorende doelsoorten zijn zeker kansen geïdentificeerd wat betreft de toepassing in windparken. Echter zijn ook uitdagingen in beeld, met name rondom de mogelijke ongewenste vangst van ondermaatse vis, bijvangst van vogels en zeezoogdieren en bodemschade door verankering en in- en uithalen van netten. Staandwant is bijvoorbeeld een vistuig dat vaker wordt genoemd in relatie tot mogelijke ecologische risico's. Naast het vermeende grotere risico van ongewenste bijvangst en verlies van netten, is ook de mogelijke verstoring van de zeebodem bij het binnenhalen van het vistuig een punt van zorg. Dichtheden aan vogels, en zeezoogdieren bepalen de kans op "gevoelige" bijvangst. Bovengenoemde kwesties dienen nader onderzocht te worden voor alle vistuigen voordat concrete uitspraken kunnen worden gedaan. Hierbij moet rekening worden gehouden met het voorkomen en de verspreiding over seizoenen, de overlap met de piekperiodes van doelsoorten en daarmee visseizoenen, trekroutes en vangsten door dezelfde typen tuigen in referentiegebieden buiten het windpark. Daarbij is het belangrijk voor langere tijd te monitoren om het effect van 'momentopname' uit te sluiten.

4.2.1 Aantrekking van vogels

Visserij activiteiten binnen het windpark kunnen mogelijk bepaalde vogels aantrekken. In zijn algemeenheid worden zeevogels aangetrokken door vissersschepen waarbij lokale dichtheden en omstandigheden als type van het vistuig, betreffende vogelsoort, lokale dichtheid aan vogels (trefkans), lokale voedselcondities, type van het schip en het wel of niet discarden van ongewenste bijvangst over boord een belangrijke rol spelen. De aantrekkingsafstand is soort afhankelijk en ook tuig afhankelijk. De Noorse stormvogel (*Fulmarus glacialis*) wordt aangetrokken vanaf gemiddeld 2.25 km terwijl de zilvermeeuw (*Larus argentatus*) al vanaf 4.83 km werd aangetrokken bij sleepnetvisserij (Skov & Durinck, 2001). Sleepnetvisserij en andere vormen van actieve visserijen maken gebruik van grotere schepen en discarden meer ongewenste bijvangst en stripafval, waardoor vogels eerder aangetrokken zullen worden dan bij passieve tuigen. Onderzoek toont aan dat vogels vaker aangetrokken werden door trawlers (87%) dan door andere vissersvaartuigen, zoals beug- en ringzegenvaartuigen (Cianchetti-Benedetti et al., 2018). De trefkans van vogels op zich is niet groot maar die wordt wel groter bij fronten in het water met verhoogde productiviteit of lokale scholen vis. Hierbij gebruiken vissers vaak hoge dichtheden aan vogels als indicator voor de scholen vis (Skov & Durinck, 2001), veelal pelagische soorten als makreel, haring en sprot. Daarnaast zijn er ook soorten vogels die juist windparken mijden. Van het voorkomen van vogels in windparken en hun aantrekkingskracht op passieve tuigen is nog maar weinig bekend en vraagt daarom om nader onderzoek.

4.2.2 Ondermaatse vis

Alle in deze studie onderzochte technieken hebben het risico dat ondermaatse vis wordt gevangen. Volgens de huidige regelgeving dient ondermaatse commerciële vis te worden meegenomen naar de wal, tenzij er uitzonderingen zijn op grond van een de-minimis vrijstelling of hoge overleving (Vo 1380/2013). Er worden

al technieken ontwikkeld om de hoeveelheid ondermaatse vis te vermijden of te reduceren zoals ontsnappings- of scheidingspanelen of grotere maaswijdten (Uhlmann & Broadhurst, 2015, Molenaar et al., 2019). Ook wordt er voor staandwant en Deense zegen onderzocht in welke mate toch teruggezette vis kan overleven en hoe dat afhangt van de gebruikte vistechiek (Andersen et al., 2019). Deze huidige- en de toekomstige onderzoeken omtrent reductie van ongewenste vangst dienen goed in de gaten gehouden te worden. Wanneer efficiënte en effectieve maatregelen worden gevonden om bijvangsten te verminderen kunnen deze worden toegepast in de praktijk.

4.2.3 "Gevoelige" bijvangst

Onder de "gevoelige" bijvangsten vallen bijvangsten van elasmobranchen, vogels en zeezoogdieren. Hierbij wordt vooral bij staandwant een risico gezien. Het risico varieert en hangt af van de aanwezigheid van elasmobranchen, vogels en zeezoogdieren en de gebruikte tuigen. Hoe meer dieren aanwezig zijn, hoe hoger de kans op verstrikking en/of aanhaken. In het parallelle onderzoek met praktijktesten is daarom een meetprotocol opgesteld om een eerste indruk te krijgen wat in windpark Borssele aan elasmobranchen, vogels en zeezoogdieren mogelijk bijgevangen wordt en in welke mate. Mochten de aantallen aangetroffen dieren zorgwekkend zijn, dient een meer grondig monitoringsprogramma ontwikkeld te worden. Op grond van dichtheden in tijd en ruimte kunnen dan eventueel aanvullende beheersmaatregelen genomen worden. Ook kan gekeken worden naar verdere innovaties in vistuigen die het bijvangen van deze gevoelige soorten voorkomt of beperkt. Zo zijn er voor bijvangsten van vogels en zeezoogdieren al meerdere mitigerende maatregelen bedacht of in ontwikkeling zoals pingers of glazen kralen voor het afschrikken van bruinvissen, vlaggetjes en vogel afweersystemen voor vogels en alternatieve ontwerpen van de traditionele tuigen waardoor zeehonden niet in het tuig terecht kunnen komen (Kraus et al. 1997; Trippel et al. 1999; Neitzel & Molenaar 2019).

4.2.4 Bodemberoering

Voor veel van de genoemde methoden is het vastleggen van de vistuigen met ankers een punt van aandacht. Door het optrekken kunnen ankers door bodemleven heen getrokken worden en bijvoorbeeld schelpdierbanken of andere kwetsbare habitats beschadigen. In een review van Broad et al. (2020) worden vooral kwetsbare habitats aangegeven als koralen, riffen en zeegrasvelden. In de Noordzee komen deze echter niet voor, al kunnen de gevolgen voor oesterriffen en andere harde substraten vergelijkbaar zijn. Voor zacht substraat worden het verplaatsen van sediment (begraven van benthos en opwervelen van slib en zand) genoemd wat weer het filterapparaat van bijvoorbeeld schelpdieren kan verhinderen. Ook het verstoren van de bodemintegriteit is een belangrijk onderdeel van aandacht. Hoewel de impact van ankers in passieve visserij relatief klein lijkt vergeleken met de actieve sleepnetvisserij, bestaat er echter nog geen kennis of dit een relevant issue is voor de situatie op het Nederlands Continentaal Plat (NCP), waar de windparken zich op bevinden.

Vaste ankerpunten wordt vaak genoemd als een maatregel om schade door ankers in de visserij te voorkomen. Dit is echter een maatregel die door vissers als zeer gevaarlijk en onpraktisch wordt ervaren. Vissersschepen hebben vaak een open achterkant en een vast ankerpunt kan er toe leiden dat het achterschip onderwater wordt getrokken. Tevens vermindert het de mogelijkheden om de tuigen parallel aan de stroming weg te zetten door de combinatie van ruimtelijke mogelijkheden (onderhoudszone) in combinatie met de stroming van dat moment. Daarnaast belemmert het ook de keuzevrijheid en de mogelijkheid om van stek te veranderen, wat in veel van deze onderzochte visserijen zoals jigvisserij en handlijnvisserij wel een voorwaarde moet zijn.

Staadwant, flyshoot en Deense zegen veroorzaken vanwege bodemcontact mogelijk enige schade aan benthos, met name epibenthos en structuur-bouwende soorten (zoals zandkokerwormriffen, *Sabellaria spinulosa*). Voor de situatie in Borssele windpark lijkt dit echter minder relevant omdat er lage dichtheden benthos aanwezig zijn op de zachte substraten. Broed van oesters vanuit Belwind (België, Rozemeijer et

al., 2022) lijkt minder levensvatbaar op het zachte substraat door de hydrodynamiek (Olson 1883). Om de effecten van de verschillende tuigen in Nederlandse situatie kwantitatief in te schatten zal aanvullend onderzoek nodig zijn met bijvoorbeeld een remotely operated vehicle (ROV) of camera's aan de netten.

4.2.5 Ghost fishing

Ghost fishing is wereldwijd vooral toegenomen door de verschuiving van o.a. netten gemaakt van natuurlijke materialen naar kunstmatige materialen die minder snel afbreken. De sterfte van dieren als gevolg van een dergelijk 'spookvistuig' is afhankelijk van de volgende factoren:

- aanwezige soorten en hun dichtheden
- soortenrijkdom
- kwetsbaarheid van de soorten
- type van het spookvistuig (zoals materiaal, maaswijdte, haak en lijn type)
- effectieve status van spookvistuig (conditie en manier van kwijt raken)

De aanwezigheid van soorten en de dichtheid van soorten, beide met betrekking tot sterfte, zijn welbekende parameters met betrekking tot de mate van sterfte. De kwetsbaarheid van soorten is een minder begrepen parameter. Met de kwetsbaarheid van soorten wordt de mate waarin soorten verstrikt en verward raken in mazen, lijnen of anderszins in het vistuig bedoeld. Deze gebeurtenis heeft tot gevolg dat de soort kwetsbaarder wordt voor predatie, verhongert of minder goed in staat is levensfuncties in stand te houden (bijvoorbeeld zuurstofuitwisseling, of bescherming of verdediging tegen oceanografische verstoringen). Bij de effectieve status van spookvistuig gaat het over de conditie en manier van kwijt raken. De staat van het net bepaalt de resterende levensduur en vangtijd.

Het effect van ghost fishing op een populatie is moeilijk in te schatten. De maat die nu het meest geschikt lijkt, zijn de vangstgegevens door de tijd heen in relatie tot populatieschattingen (ICES, 2000, Gilman et al., 2016). Uhlmann & Broadhurst (2015) en Pedersen et al. (2021) verwachten echter voor de meeste typen tuigen aanmerkelijke reductie na 3 maanden en volledige reductie na twee jaar door oprollen, in elkaar klappen, overgroei, sedimentatie en kapotscheuren van de tuigen door stromingen en golven.

4.3 Kansen

4.3.1 Aanvullend hard substraat

In windparken komt aanvullend hard substraat voor in de vorm van scour-protection (stenen bescherming rond de fundaties van windturbines) en de windturbines. Daarnaast vinden er natuur verbeterende maatregelen plaats zoals kunstmatige riffen en dat trekt leven aan. Hard substraat staat voor een andere biodiversiteit (andere soorten) en hogere biomassa dan zacht substraat (Coolen et al., 2020, Degraer et al., 2020). Het kan vissoorten aantrekken en lokaal van voedsel voorzien (Mavrakis et al., 2021). Dat kan een voordeel zijn voor visserij. Scour-protection kan bijvoorbeeld tot 5 Noordzeekrabben per m⁻² huisvesten in specifieke krabbengebieden (Tonk & Rozemeijer, 2019). In Borssele II heeft de windparkeigenaar Ørsted zelf vier rifstructuren aangelegd bestaande uit grote rioolpijpen met grote doorsnedes. Het bleek echter dat deze riffen, drie jaar na installatie, niet aantrekkelijk waren voor Europese zeekeeft. Kabeljauw bleef wel langdurig aanwezig bij deze riffen (Rozemeijer et al., 2023b: in prep.). Dat kan verschillende oorzaken hebben: door de nog karige begroeiing en daarmee voedselaanbod (Ørsted, ROV visual inspection footage) kunnen de kreeften weggetrokken zijn. Het kan ook zijn doordat de rifstructuren nu geen kleine holen bevatten waar een kreeft zich zou kunnen vestigen (Cobb, 1971, Rozemeijer et al., 2023b: in prep.). Het design van dergelijke structuren luistert dus nauw.

De mogelijkheden voor visserij kunnen wellicht nog worden vergroot met behulp van habitatverrijking. Het aanbrengen van structuren kan ervoor zorgen dat vissen (zoals kabeljauw en zeebaars) en ook kreeften en krabben zich in de windparken gaan vestigen. Echter moet in de toekomst wel rekening gehouden worden met de verschuivingen en fluctuaties van populatiegroottes voor soorten als kabeljauw, omdat deze door diverse factoren zoals o.a. klimaatverandering, een veranderend ecosysteem en visserijdruk sterk kunnen fluctueren. Voorbeelden van harde substraten en structuren zijn verzameld in de catalogus voor natuur inclusief bouwen (Hermans et al, 2020). Infield kabels kunnen in een bed van stenen worden gelegd om zowel bescherming te bieden tegen breken en tegelijkertijd hard substraat bieden als extra habitat (Tonk & Rozemeijer, 2022). Anderzijds zouden ook rif katalysatoren aangebracht kunnen worden die leiden tot aantrekking en groei van rif bouwende soorten waardoor een natuurlijk, zelf genererend rif kan ontstaan (Lengkeek et al., 2017). Ook de windturbines in windparken bestaan uit hard substraat, maar tot op heden mag hier door de aanwezige onderhoudszone niet op of nabij gevestigd worden. Het toevoegen van aanvullend hard substraat buiten de onderhoudszone in de aangewezen gebieden voor (passieve) visserij kunnen daarom vangkans van soorten die niet op zandbodems leven maar hard substraat vergen, vergroten.

Het is wel belangrijk na te denken over schaal. De scour-protection in Prinses Amalia windpark en Luchterduinen is minder dan 0.2% van het oppervlakte van het windpark. Daarnaast zijn de ruimtes tussen de stenen (maximaal 6 cm diep) te klein voor bijvoorbeeld een Europese zeekeef van marktwaardige grootte (~27 cm lang) (Rozemeijer & Van de Wolfshaar, 2019). Europese zeekeef heeft veel voedsel nodig om te groeien. De cellen hebben een hoge energiedichtheid. Daarnaast heeft kreeft een grote staart die als reserve dient. Uitgaande van één voedselbron zou een Europese zeekeef minstens de totale oppervlakte van een anti-scouring rond een windturbine nodig hebben. Met een modellering van meer voedselbronnen wat realistisch is voor het veelzijdige dieet van de Europese zeekeef, zal het benodigde oppervlak naar beneden gaan (Rozemeijer & Van de Wolfshaar, 2019). Echter laat het wel zien dat er voldoende voedsel moet zijn voor commerciële exploitatie.

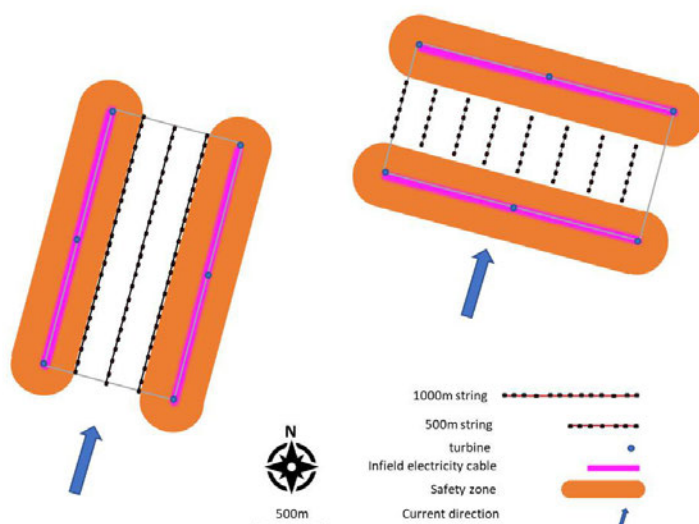
Om de potentiële oogst te vergroten, zouden substantiële oppervlaktes aangelegd moeten worden. Echter, vooralsnog geldt er voor de windparken en de daarmee gemoeide structuren (zoals de scour protection) een verwijderplicht.

Een ander belangrijk aspect is het doel waarmee de extra habitats worden aangelegd. Voor de huidige situatie is er bij de uitvraag voor passieve visserij in windenergiegebied Borssele geen rekening gehouden met de vier riffen van Ørsted. Voor deze riffen die geplaatst zijn rondom een van de windturbines, is een vrijwaringszone aangehouden waarbinnen niet gevestigd mag worden. Deze artificiële riffen zijn dan ook aangelegd met het doel van habitatverrijking en versterking van de kabeljauwbestanden, maar zijn wel geplaatst in het perceel voor passieve visserij waardoor een deel van het gebied niet bevestigd mag worden. De gebieden waar structuren worden aangelegd voor bestandsvergroting van doelsoorten dienen in de toekomst wel beschikbaar te blijven voor visserij en tevens strategisch te worden gekozen voor plaatsing in afstemming met de betrokken stakeholders.

4.3.2 Oriëntering van de kabels

De oriëntering van de infield kabels ten opzichte van de stroming is een belangrijk sturend aspect (figuur 11). Staandwant wordt standaard parallel aan de stroming uitgezet om te voorkomen dat het net vol raakt met vuil of de netten dichtslaan. Ook strings met potten worden parallel aan de stroming weggezet om risico's te reduceren. Zo is het risico op verstromen minder als een string met potten zoals krabbenpotten parallel aan de stroming wordt weggezet (Rozemeijer et al., 2020, Tonk & Rozemeijer, 2022). Visserijtechnisch gezien geldt voor strings met krabbenpotten echter een voorkeur om ze haaks op de stroming te zetten. Dan ontstaat een brede en grotere aasgeurpluim die kan leiden tot meer vangst. Bij een string met krabbenpotten parallel aan de stroming ontstaat een smalle langgerekte aasgeurpluim (Rozemeijer et al., 2021), waardoor het de vangkans vermindert.

Met betrekking tot de inrichting van het windpark valt nog veel winst te behalen voor het optimaler kunnen toepassen van passieve visserij in windparken. Hierbij zou bijvoorbeeld gekeken kunnen worden naar welke vormen van visserij met bijbehorende doelsoorten zijn kansrijk in het toekomstige windpark, en wat voor voorkeur geeft dat aan de oriëntering van de infield kabels? Wat is de natuurlijke gesteldheid van de bodem en geeft dat mogelijkheden voor een bepaalde oriëntering? Wat zijn de kosten die gepaard gaan met een bepaalde oriëntering? Zijn er van nature al harde substraten zoals riffen of scheepswrakken op de locatie van het toekomstige park aanwezig en kunnen deze door vissers worden gebruikt of bevestigd na plaatsing van de windturbines? Een andere mogelijkheid is om bijvoorbeeld voor strings met krabbenpotten de veiligheidsaspecten uit te zoeken voor een oriëntering haaks op de stroming: blijven de strings met potten dan voldoende stabiel liggen met twee ankers wederzijds? Indien dat het geval is zou dat meer flexibiliteit geven bij het plaatsen van de tuigen.



Figuur 8. Schematische voorstelling van een Offshore windpark gedeelte van 2 km² met 6 windturbines, inclusief een veiligheidszone van 250 m rond de windturbines en de elektriciteitskabels in het veld. Er worden twee opties getoond voor het uitzetten van potten op de krabbenvisserij met lage impact, afhankelijk van de positionering van de infield elektriciteitskabels volgens de stroming (links parallel en rechts loodrecht op de stroming, figuur uit Tonk & Rozemeijer, 2022).

4.4 Economie

Vissen in een windpark, concurreert met vissen buiten een windpark. Wanneer er door het vissen in een windpark extra kosten moeten worden gemaakt, dan zullen deze kosten op een andere manier gecompenseerd moeten worden door de kosten lager te kunnen houden op andere onderdelen van de bedrijfsvoering of door extra opbrengsten te genereren. Uit deze desk studie zijn nog geen voorbeelden van lagere kosten naar voren gekomen en ook niet van mogelijk hogere opbrengsten.

Een voordeel voor vissers met vaste vistuigen kan zijn dat er binnen het windpark geen tuigen per ongeluk kunnen worden opgevisd door vissers met actieve tuigen. Het risico op materiele schade en visverlet is in

een windpark zeer waarschijnlijk kleiner dan daarbuiten, of zelfs nihil. Hier zou een visser een bepaalde waarde aan toe kunnen kennen.

Praktijkonderzoek zal moeten uitwijzen of in windparken een hogere of betere vangst kan worden gerealiseerd die tot extra opbrengsten zou kunnen leiden. Ook een mogelijk betere prijs voor (vaak dagverse) vis zou tot een hogere geldelijke opbrengst kunnen leiden.

Uit consumentenonderzoek dat in het kader van Win-Wind is gedaan, kwam naar voren dat de consument niet bereid is om extra te betalen voor vis die gevangen is in een windpark. Vis gevangen met een passief tuig brengt op de visafslag vaak wel meer op dan vis gevangen met actieve tuigen, omdat door een korte visreis de vis veelal verser is en van betere kwaliteit dan vis van schepen met actieve vistuigen. Dit komt doordat vis uit passieve tuigen dagvers op de markt kan worden gezet en niet beschadigd is door netten die vol zitten met stenen, benthos en andere vis die de marktwaardige vis kan beschadigen. Ook krab kan levend worden aangeland en verhandeld, waardoor de prijzen hoger liggen dan dode krab of alleen krabbenpoten. Met passieve vistuigen wordt meestal wat grotere vis gevangen en die brengt in de visafslag meer op dan de kleinere sorteringen. Indien met passieve tuigen grotere sorteringen worden gevangen en aangevoerd, dan zal de gemiddelde prijs per kg ook hoger dan gemiddeld op de visafslag.

4.5 Veiligheid en risico's

Gegeven geldende regelgeving, de aard van de activiteiten en de kennis vanuit de literatuur bestaat er geen degelijke onderbouwing om aanvullende maatregelen voor te schrijven ten aanzien van de schepen en bemanning. Uit ervaringskennis vanuit de sector blijkt, ten aanzien van netconstructies, dat het risico op drift gering is en verlies voornamelijk voorkomt door vermeend overvaren door actieve visserij, welke in de windparken niet voor zullen komen. In de voorbereiding van de experimentele passieve visserij in windpark Borssele zal met de betrokken vissers per type tuig een kwalitatieve Formal Safety Assessment worden uitgewerkt ten aanzien van de risico's van passieve visserij in windparken. In de beoordeling hiervan wordt momenteel het ALARA-principe (As low as reasonably achievable) aangehouden. Om tot een meer uniforme beoordeling te komen is het aan te bevelen een maximum norm te stellen.

Verdere resultaten en aanbevelingen van dit onderzoek ten aanzien van risico's, veiligheid en mogelijkheden voor visserij in windparken zijn:

- Het is aan te bevelen dat de overheid medegebruik in windparken reguleert. Voor het uitvoeren van (experimentele) passieve visserij is er nu veel overleg en afstemming nodig met de windparkexploitant welke een grote mate van verantwoordelijkheid neemt voor de activiteiten binnen het park. De overheid is echter het bevoegd gezag inzake de uitvoering van de waterwet en daarmee de autoriteit voor de offshore windparken. Omdat visserij momenteel niet is toegestaan binnen de windparken is het van belang dergelijke activiteiten in de toekomst te reguleren zodat alle betrokken partijen een duidelijk kader hebben. Een centraal maritiem coördinatie centrum voor scheepvaart binnen windparken is aan te bevelen. De kustwacht zou hier een rol bij kunnen spelen.
- De maximale weersomstandigheden waarbij met een schip kan worden gevaren hangen af van het formaat schip en weerscondities, waaronder golfhoogte, periode, temperatuur en zicht. De omstandigheden waarbij het windpark met visserijmag schepen mag worden betreden zijn niet gedefinieerd en zijn overgelaten aan goed zeemanschap. Vissers geven aan een goede inschatting te kunnen maken van de mogelijkheden van hun schip en weerscondities waarbij nog veilig aan boord kan worden gewerkt.
- Gegeven de beperkte ruimte tussen de onderhoudszones van windturbines en infield kabels en het uitzetten van netconstructies in de richting van de stroming zijn de ruimtelijke mogelijkheden voor passieve visserij binnen windpark beperkt. Daar passieve visserij wordt uitgevoerd met

kleine schepen, lichte netconstructies en kleine ankers lijken de risico's voor het windpark gering. Om betere kansen te bieden voor visserij in windparken is het aan te bevelen om de strikte onderhoudszone van 250m om de windturbines en infield kabels te verkleinen.

4.6 Vervolg

Uit deze studie en consultaties met diverse stakeholders kwamen meerdere tuigen naar voren als mogelijk geschikt voor het vissen binnen windparken. De kansen en knelpunten van tuigen als handlijn, jiggen, spiegelnetten, fuiken, potten, longlines en staandwant zijn in beeld gebracht. Betreft doelsoorten kwamen vooral economisch interessante soorten als tong, tarbot, griet, kabeljauw, zeebaars, inktvis en sepia naar boven als mogelijk interessant. Rekening houdende met diverse factoren als doelsoorten, seizoenen, bevindingen uit deze studie, interesse vanuit de sector en de kans rijkheid van een tuig heeft de focusgroep samen met de wetenschappers gekozen om in de vervolgstappen te testen in de praktijk met de volgende vier tuigen: staandwant, handlijn, mechanisch jiggen en multi-species potten. Deze praktijktesten worden uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van LNV en vinden in de zomer van 2023 plaats. Onder andere visserij technische haalbaarheid, economische rendabiliteit, veiligheidsrisico's en wettelijke kaders worden hierin vanuit een praktisch oogpunt per tuig benaderd en onderzocht. Ook in dit onderzoek wordt opnieuw de samenwerking met de visserijsector aangegaan. Omdat dit onderzoek naar de vier tuigen een eerste pilot betreft is het belangrijk dit onderzoek in de toekomst voort te zetten en te kijken naar eventueel andere mogelijke technieken, kennishiaten en spreiding over gebieden (andere windparken) en seizoenen.

De transitie van vissen op een 'vrije zee' naar het vissen in een windpark op zee is een dubbele transitie. De visserijsector zal in een gebied moeten vissen dat veel meer gereguleerd is en waarbij er meer aandacht nodig is voor communicatie en planning. Daarnaast was de Nederlandse vloot de afgelopen periode vooral gericht op actieve tuigen. De omschakeling naar meer passieve tuigen is de tweede transitie, waarbij er nieuwe ervaring opgedaan moet worden bij het praktisch gebruik van deze tuigen. Ook het wettelijke kader voor deze tuigen zal bekeken moeten worden, omdat uit deze studie blijkt dat beperkingen in het wettelijk kader kostenverhogend of volledig beperkend op gebruik zijn. Kleinschalige, passieve visserij vraagt flexibiliteit in gebruik om gericht te vissen op soorten die op het moment van vissen in het park aanwezig zijn.

Kwaliteitsborging

Wageningen Marine Research beschikt over een ISO 9001:2015 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV.

Literatuur

- Andersen, R. E., Molbo, K., Jensen, T. H., Kucheryavskiy, S. V., Rathje, I. W., Møller, P. R., & Madsen, N. (2019). Discard survival in Trammel net and Danish seine. Poster presented at Det 20. Danske Havforskermøde, Odense, Denmark.
- 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.
- Bos OG, Coolen JWP, van der Wal JT (2019). Biogene riffen in de Noordzee: actuele en potentiële verspreiding van rifvormende schelpdieren en wormen. Wageningen marine research rapport C058/19. <https://doi.org/10.18174/494566>
- Bos, O., Tamis, J., & Jongbloed, R. (2021). Quickscan impact van visserij en opties voor begrenzing van een oesterbank in de Voordelta. (Wageningen Marine Research rapport; No. C040/21). Wageningen Marine Research. <https://doi.org/10.18174/545157>
- Brothers, N.P.; Cooper, J.; Løkkeborg, S. (1999). The incidental catch of seabirds by longline fisheries: worldwide review and technical guidelines for mitigation. FAO Fisheries Circular. No. 937. Rome, FAO. 1999. FIIT/C937. ISSN 0429-9329
- Brownell, R. L. Jr., Reeves, R. R., Read, A. J., Smith, B. D., Thomas, P. O., Ralls, K., et al. (2019). Bycatch in gillnet fisheries threatens critically endangered small cetaceans and other aquatic megafauna. *Endang. Species Res.* 40, 285–296. doi: 10.3354/esr00994
- Brown J., Macfadyen G. (2007). Ghost fishing in European waters: impacts and management responses. *Mar. Policy*, 31: 488-504
- Bærum KM, Anker-Nilssen T, Christensen-Dalsgaard S, Fangel K, Williams T, Vølstad JH (2019). Spatial and temporal variations in seabird bycatch: Incidental bycatch in the Norwegian coastal gillnet-fishery. *PLoS ONE* 14(3): e0212786. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212786>
- Capizzano, C.W., Zemeckis, D.R., Jones, E.A., Hoffman, W.S., Dean, M.J., Ayer, M.H., Ribblett, N. and Mandelman, J.W. (2021). Reducing bycatch impacts in recreational fisheries: Case study examining terminal tackle in the multispecies Gulf of Maine groundfish fishery. *Fish Manag Ecol*, 28: 338-350 e12480. <https://doi-org.ezproxy.library.wur.nl/10.1111/fme.12480>
- Cianchetti-Benedetti, M., Dell’Omo, G., Russo, T., C. Catoni & P. Quillfeldt (2018). Interactions between commercial fishing vessels and a pelagic seabird in the southern Mediterranean Sea. *BMC Ecol* 18, 54 (2018). <https://doi-org.ezproxy.library.wur.nl/10.1186/s12898-018-0212-x>
- Clark Bethany L, Freydís Vigfúsdóttir, Mark J Jessopp, Julian M Burgos, Thomas W Bodey, Stephen C Votier (2020). Gannets are not attracted to fishing vessels in Iceland—potential influence of a discard ban and food availability. *ICES Journal of Marine Science* 77: 692–700, <https://doi-org.ezproxy.library.wur.nl/10.1093/icesjms/fsz233>
- Clarke SC, Sato M, Small C, Sullivan, B., Inoue, Y., Ochi, D. (2014). Bycatch in longline fisheries for tuna and tuna-like species: A global review of status and mitigation measures. FAO Technical Paper 588, Rome, E-ISBN 978-92-5-108525-7 (PDF). <https://www.fao.org/3/i4017e/i4017e.pdf>
- Cobb, J.S. (1971). The Shelter-Related Behavior of the Lobster, *Homarus Americanus*. *Ecology*, 52: 108-115. <https://doi.org/10.2307/1934741>
- Coolen, J. W. P., van der Weide, B., Cuperus, J., Blomberg, M., Van Moorsel, G. W. N. M., Faasse, M. A., Bos, O. G., Degraer, S., and Lindeboom, H. J. (2018). Benthic biodiversity on old platforms, young wind farms, and rocky reefs. – *ICES Journal of Marine Science*, doi:10.1093/icesjms/fsy092.
- Coolen, J.W.P, Van Der, Babeth Weide, Cuperus Joël, Maxime Blomberg, Van, Godfried W.N.M Moorsel, Marco A Faasse, Oscar G Bos, Steven Degraer, and Han J Lindeboom. (2020). "Benthic Biodiversity on Old Platforms, Young Wind Farms, and Rocky Reefs. *Ices Journal of Marine Science* 77 (3): 1250–65.

- Couperus, A. S. (2018b). Annual report on the implementation of Council Regulation (EC) No 812/2004 – 2017. (CVO report; No. 18.019). Centre for Fishery Research (CVO). <https://doi.org/10.18174/464120>
- Couperus, A. S. (2019). Annual report on the implementation of Council Regulation (EC) No 812/2004 – 2018. (CVO report; No. 19.021). Centre for Fishery Research (CVO). <https://doi.org/10.18174/509868>
- Couperus, A. S. (2020). Report on incidental bycatches in Dutch pelagic fishery – 2019. (CVO report; No. 20.029). Stichting Wageningen Research, Centre for Fisheries Research (CVO). <https://doi.org/10.18174/536967>
- Couperus, A.S. (2018a). Annual Report on the Implementation of Council Regulation (Ec) No 812/2004 – 2016. CVO report 18.008. <https://edepot.wur.nl/450585>
- Cramer R., Korving A., van der Tuin E. (2015). Project Vissen voor de Wind, Eindrapport. Ursa Major Services BV/CPO Nederlandse Vissersbond U.A.. Europees Visserijfonds 4600010913291.
- Crespo EA, Pedraza SN, Dans SL, Alonso MK, Reyes LM, Garcia N, Coscarella M. (1997). Direct and indirect effects of the high seas fisheries on the marine mammal populations in the Northern and Central Patagonian Coast. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science* 22:189-207.
- Deetman, B. (2022). Factsheet Win-Wind: Ervaringen met vissen in windparken op zee in andere landen. Wageningen Economic Research. Geraadpleegd op: https://www.wur.nl/nl/show/2022-110-deetman-ervaringen-met-vissen-in-windparken-in-andere-lande_def.htm
- Degraer, S., D.A. Carey, J.W.P. Coolen, Z.L. Hutchison, F. Kerckhof, B. Rumes, and J. Vanaverbeke. (2020). Offshore wind farm artificial reefs affect ecosystem structure and functioning: A synthesis. *Oceanography* 33(4):48–57, <https://doi.org/10.5670/oceanog.2020.405>.
- Deltares (2015). Metocean study for the Borssele Wind Farm Zone. Deltares Report 1210467-000 Version 2, 16 February 2015, final
- Deltares (2016). Morphodynamics of Borssele Wind Farm Zone WFS-III, WFS-IV and WFS-V prediction of seabed level changes between 2015 and 2046 Deltares rapport 1210520-000
- Doherty, P.D., Enever, R., Omeyer, L.C.M., Tivenan, L., Course, G., Pasco, G., Thomas, D., Sullivan, B., Kibel, B., Kibel, P., Godley, B.J. (2022). Efficacy of a novel shark bycatch mitigation device in a tuna longline fishery. *Current Biology* 32, PR1260-R1261
- Drakeford, B.M., Forse, A., Failler, P. (2023). Biodegradability and sustainable fisheries: The case for static gear in the UK Channel fishery. *Marine Policy* Volume 155, 105774, ISSN 0308-597X. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2023.105774>.
- Droppers C. (2022). Presentatie: Stakeholdersessie BowTie Schip-turbine aanvaringen. RWS.
- Duursma M., van Doorn J.T.M., Koldenhof Y., Valstar J. (2019). WIND OP ZEE 2030: Gevolgen voor scheepvaartveiligheid en mogelijk mitigerende maatregelen. MARIN, 31132-3-MSCN-rev.1.0, 13 mei 2019.
- Energimyndigheten (2023). *Förslag på lämpliga energiutvinningsområden för havsplanerna*. Energimyndighet. <https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?ResourceId=213740> (ER 2023:12)
- Fader, J.E., Elliot, B.W., Read, A.J. (2021). The challenges of managing depredation and bycatch of toothed whales in pelagic longline fisheries: two U.S. case studies. *Frontiers in Marine Science* 8:618031
- FOD Volksgezondheid (2020). Marien Ruimtelijk Plan. Bijlage 1: Ruimtelijke analyse van de zeegebieden. FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, België.
- Fugro (2016). Geotechnical Report Thermal Conductivity and Seabed Temperature Wind Farm Sites I to IV Borssele Wind Farm Zone Dutch Sector. Fugro Report No. N6170/01 Issue 2. North Sea Client Reference No. WOZ1500010
- 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.
- Gilman Eric, Michael Musyl, Petri Suuronen, Milani Chaloupka, Saeid Gorgin, Jono Wilson, Brandon Kuczenski. (2021). Highest risk abandoned, lost and discarded fishing gear. *Sci. Rep.* 11, 7195. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-86123-3>
- Gilman, E., Musyl, M., Wild, M., Rong H., Chaloupka M. (2022). Investigating weighted fishing hooks for seabird bycatch mitigation. *Sci. Rep.* 12, 2833 <https://doi-org.ezproxy.library.wur.nl/10.1038/s41598-022-06875-4>

-
- Glass N., Lavarello I., Glass J.P. & Ryan P.G. (2000). Longline fishing at Tristan da Cunha: impacts on seabirds. *Atlantic Seabirds* 2(2): 49-56
- Hamer, D.J., Childerhouse, S.J., Gales, N.J. (2012). Odontocete bycatch and depredation in longline fisheries: A review of available literature and of potential solutions. *Marine Mammal Science* 28, p. 345-374.
- Hamilton, S., and Baker, G. B. (2019). Technical mitigation to reduce marine mammal bycatch and entanglement in commercial fishing gear: lessons learnt and future directions. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 29, 223–247. doi: 10.1007/s11160-019-09550-6
- Hamon, K.G., S. Glorius, A. Klok, J. Tamis, R. Jongbloed, (2020). Seine fishing on the Dutch and German parts of the Dogger Bank, 2013-2019; Overview of the economic importance and the ecologic impact of the Belgian, British, Danish, Dutch, French, German and Swedish fleets. Wageningen, Wageningen University & Research, Report 2020-105.
- Harris A, Ward P. (1999). Non-target species in Australia's Commonwealth Fisheries. *A critical Review*, 152.
- Havs- och Vattenmyndigheten & Energimyndigheten. (2023). Samexistens mellan havsbaserad vindkraft, yrkesfiske, vattenbruk och naturvård (Rapport 2023:2). Havs- och Vattenmyndigheten.
- Hermans A., Bos OG., Prusina I. (2020). Nature-Inclusive Design: a catalogue for offshore wind infrastructure. Technical report. Witteveen+Bos, Wageningen Marine Research.
- Holeton, G. F., M.G. Pawson & Shelton, G. (1982). "Gill ventilation, gas exchange and survival in the Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.)." *Can. J. Zool*, 60: 1141-1147.
- Houziaux J.-S., Craeymeersch J., Merckx B., Kerckhof F., Van Lancker V., Courtens W., Stienen E., Perdon J., Goudswaard P.C., Van Hoey G., Vigin L., Hostens K., Vincx M., Degraer S. (2011). 'EnSIS' – Ecosystem Sensitivity to Invasive Species. Final Report. Brussels : Belgian Science Policy 2011 – Research Programme Science for a Sustainable Development. 100 pp.
- Huisman H. & Koldenhof Y. (2021). FSA doorvaart in passages in windparken. MARIN, 33020-1-MO-rev.1.
- Huisman H. & Koldenhof Y. (2021). FSA Routing Baltic. MARIN, 32091-1-MO-rev0.2.
- Huse, I., Løkkeborg, S., and Soldal, A. V. (2000). Relative selectivity in trawl, longline and gillnet fisheries for cod and haddock. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil* 57, 1271–1282.
- International Council for the Exploration of the Sea - ICES. (2000). Fisheries technology committee ICES CM 2000/B:03 Working group on fishing technology and fish behavior IJmuiden, The Netherlands. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.9592>
- Ijsseldijk, L.L., M.J.L. Kik, L. van Schalkwijk & A. Gröne (2020). Postmortaal onderzoek van bruinvissen (*Phocoena phocoena*) uit Nederlandse wateren, 2019. Biologische gegevens, gezondheidsstatus en doodsoorzaken. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wot-technical report 184.
- Ijsseldijk, L.L., van Schalkwijk, L., M.J.L. Kik & A. Gröne (2021). Postmortaal onderzoek van bruinvissen (*Phocoena phocoena*) uit Nederlandse wateren, 2020; Biologische gegevens, gezondheidsstatus en doodsoorzaken. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wot-technical report 204.
- International Maritime Organisation (IMO) (2018). Revised guidelines for formal safety assessment (FSA) for use in the IMO rule-making process. IMO, MSC-MEPC.2/Circ.12/Rev.2.
- Jongbloed, R. H., Glorius, S., van der Wal, J. T., Roskam, J. L., & Hamon, K. G. (2019). Assessment of the impact of gillnet fishery on seabirds in a possible Natura 2000-area Brown Ridge : intensity, economic value and risk for qualifying seabird species within five optional geographic borders. (Wageningen Marine Research report; No. C008/20). Wageningen Marine Research. <https://doi.org/10.18174/513071>
- Kamermans, P., van Duren, L., & Kleissen, F. (2018). European flat oysters on offshore wind farms: additional locations: opportunities for the development of European flat oyster (*Ostrea edulis*) populations on planned wind farms and additional locations in the Dutch section of the North Sea. (Wageningen Marine Research rapport; No. C053/18). Wageningen Marine Research. <https://doi.org/10.18174/456358>
- Kauffman K. (2020). Monitoring doorvaart windparken Hollandse Kust. MARIN, 30173.603-1-MO-rev.1.

- Kindt-Larsen, L., Willestofte Berg, C., Hedgårde, M., Königson, S. (2023). Avoiding grey seal depredation in the Baltic Sea while increasing catch rates of cod. *Fisheries Research* Volume 261, 106609, ISSN 0165-7836, <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2023.106609>.
- Koldenhof Y. (2020). Netwerkevaluatie Noordzee 2018/2019. MARIN, 32091-1-MO-rev.1.
- Koldenhof Y. (2022). SAMSON-analyse Wind Op Zee; versnellingsopgave 2030 met doorkijk naar 2040. MARIN, 31797-1-MO-rev.0.2.
- Königson S.J., Fredriksson, R.E., Lunneryd, S., Strömberg, P., Bergström, U.M. (2015). Cod pots in a Baltic fishery: are they efficient and what affects their efficiency? *ICES Journal of Marine Science*, Volume 72, Issue 5, Pages 1545–1554, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsu230>
- Kraus SD, Read SJ, Solow A, Baldwin K, Spradlin T, Anderson E & Williamson J (1997). Acoustic alarms reduce porpoise mortality. *Nature* 388: 525.
- Lengkeek, W., Dideren, K., Teunis, M., Driessen, F., Coolen, J.W.P., Bos, O.G., Vergouwen, S.A., Raaijmakers T., de Vries M.B., van Koningsveld M. (2017). Eco-friendly design of scour protection: potential enhancement of ecological functioning in offshore wind farms. Towards an implementation guide and experimental set-up. Bureau Waardenburg report 17-001.
- Lewis, Rebecca & Crowder, Larry & Wallace, Bryan & Moore, Jeffrey & Cox, Tara & Zydelski, Ramunas & McDonald, Sara & Dimatteo, Andrew & Dunn, Daniel & Kot, Connie & Bjorkland, Rhema & Kelez, Shaleyla & Soykan, Candan & Stewart, Kelly & Sims, Michelle & Boustany, Andre & Read, Andrew & Halpin, Patrick & Nichols, Wallace & Safina, Carl. (2014). Global patterns of marine mammal, seabird, and sea turtle bycatch reveal taxa-specific and cumulative megafauna hotspots. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 111. 10.1073/pnas.1318960111.
- 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
- Ljungberg P, Königson S and Lunneryd S-G (2022). An evolution of pontoon traps for cod fishing (*Gadus morhua*) in the southern Baltic Sea. *Front. Mar. Sci.* 9:981822. Doi: 10.3389/fmars.2022.981822
- Lockwood, S. J., Pawson, M.G. and Mumford, B.C (1977). "Effects of holding mackerel at different densities in nets of various sizes." M.A.F.F., Fish. Res. Tech. rep. No. 33, 10 pp
- Lockwood, S. J., M. G. Pawson and D. Eaton. (1983). "The effects of crowding on mackerel (*Scomber scombrus* L) - physical condition and mortality". *Fisheries Research*, 2: 129-147.
- Løkkeborg, S. (2008). Review and assessment of mitigation measures to reduce incidental catch of seabirds in longline, trawl and gillnet fisheries. *FAO Fisheries and Aquaculture Circular*. No. 1040. Rome, FAO. 2008. 24p.
- Lundin M., Calamnius, L., Hillström, L., Lunneryd, SG. (2011). Size selection of herring (*Clupea harengus* membras) in a pontoon trap equipped with a rigid grid. *Fisheries Research*, Volume 108, Issue 1. Pages 81-87 (<https://doi.org/10.1016/j.fishres.2010.12.001>).
- Lundin M., Linda Calamnius, Sven-Gunnar Lunneryd, Carin Magnhagen. (2015). The efficiency of selection grids in perch pontoon traps. *Fisheries Research* 162: 58-63. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2014.09.017>.
- Lundin C.L, M, Fjälling A, Königson S (2018). Pontoon trap for salmon and trout equipped with a seal exclusion device catches larger salmon. *PLoS ONE* 13(7): e0201164. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201164>
- Maritime & Coastguard Agency (MCA) (2021). Methodology for Assessing Marine Navigational Safety & Emergency Response Risks of Offshore Renewable Energy Installations (OREI). MCA.
- Marlen B., van., Vandenbergh C., van Craeynest C., Korving A., Cramer, R., Reker, E. (2011). VIP project Passieve Visserij Ontwikkeling. IMARES (is nu Wageningen Marine Research) Rapportnummer C117/11. 86 blz. <https://edepot.wur.nl/356076>.
- Mattens, A, and Hintzen, N. (2023). Flyshoot Visserij. Wageningen Marine Research Factsheet (BO -43-119.02-004) <https://edepot.wur.nl/589423>.
- Mavraki, N., Degraer, S. & Vanaverbeke, J. Offshore wind farms and the attraction–production hypothesis: insights from a combination of stomach content and stable isotope analyses. *Hydrobiologia* 848, 1639–1657 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10750-021-04553-6>

-
- Mehault, S., Morandeau, F., Simon, J., Faillettaz, R., Abangan, A., Cortay, A. and Kopp, D. (2022). Using fish behavior to design a fish pot: Black seabream (*Spondyliosoma cantharus*) case study. *Front. Mar. Sci.* 9:1009992. doi: 10.3389/fmars.2022.1009992
- Melvin, E.F., Sullivan, B., Robertson, G. and Wienecke, B. (2004). Optimizing Tori Line Designs for Pelagic Tuna Longline Fisheries: South Africa. Report of work under special permit from the Republic of South Africa Department of Environmental Affairs and Tourism, Marine and Coastal Management Pelagic and High Seas Fishery Management Division. Washington Sea Grant. http://www.wsg.washington.edu/mas/resources/seabird_publications.html
- Melvin, E.F., and Walker, N. (2008). Optimizing tori line designs for pelagic tuna longline fisheries. Report of work under New Zealand Ministry of Fisheries Special Permit 355. Washington Sea Grant. http://www.wsg.washington.edu/mas/resources/seabird_publications.html
- Melvin, E.F., Heinecken, C., and Guy, T.J. (2009). Optimizing Tori Line Designs for Pelagic Tuna Longline Fisheries: South Africa. Report of work under special permit from the Republic of South Africa Department of Environmental Affairs and Tourism, Marine and Coastal Management Pelagic and High Seas Fishery Management Division. Washington Sea Grant. http://www.wsg.washington.edu/mas/resources/seabird_publications.html
- Melvin, E., Guy, T. and Reid, L.B. (2010). Shrink and defend: A comparison of two streamer line designs in the 2009 South Africa Tuna Fishery. Washington Sea Grant, University of Washington, USA. 29p.
- Melvin, E. F., Guy, T. J. and Reid, L. B. (2011). Preliminary report of 2010 weighted branch line trials in the tuna joint venture fishery in the South African EEZ. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Fourth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, Guayaquil, Ecuador, 22 – 24 August 2011, SBWG-4 Doc 07.
- Melvin, E. F., Guy, T. J. and Reid, L. B. (2014). Best practice seabird bycatch mitigation for pelagic longline fisheries targeting tuna and related species. *Fisheries Research* 149: 5–18
- Molenaar, P. (2016). Overleving ondermaatse zeebaars: catch & release lijngevangen zeebaars. Presentatie ter beantwoording van een kennisvraag van de kenniskring kleinschalige visserij: wat is de overleving van zeebaars in de hengeltvisserij?
- Molenaar, P., Soetaert, M., Glorius, S., & van Opstal, M. (2019). Netinnovatie Kottervisserij II. Wageningen Marine Research rapport; No. C051/19. <https://doi.org/10.18174/477744>
- Montgomery, M. (2022). *Seafish – Basic Fishing Methods*.
- Nap A. (2022). Risico-indicatoren scheepvaartveiligheid MOSWOZ – uitgewerkt in profielen en kaarten per windpark. MARIN, 33887-1-MO-rev.1.0.
- Neitzel S., Molenaar P. (2018). Longline visserij op schol; een pilot naar de geschiktheid van longlines voor de visserij op schol. Wageningen Marine Research, Wageningen UR (University & Research centre), Wageningen Marine Research rapport C003/19. 29 blz.
- Newman, Stephen & Skepper, Craig & Mitsopoulos, Gabby & Wakefield, Corey & Meeuwig, Jessica & Harvey, Euan. (2011). Assessment of the Potential Impacts of Trap Usage and Ghost Fishing on the Northern Demersal Scalefish Fishery. *Reviews in Fisheries Science*. 19. 74-84. 10.1080/10641262.2010.543961.
- Noack Thomas, Niels Madsen, Bernd Mieske, Rikke P Frandsen, Kai Wieland, Ludvig A Krag, (2017). Estimating escapement of fish and invertebrates in a Danish anchor seine. *ICES Journal of Marine Science* 74: 2480–2488, <https://doi-org.ezproxy.library.wur.nl/10.1093/icesjms/fsx066>
- Noack, Thomas, Frandsen, R., Krag, Ludvig, Madsen, Niels. (2015). Danish seine - Ecosystem effects of fishing. WGFTFB – Lisboa 2015 presentation. Researchgate 10.13140/RG.2.1.4329.3600.
- North Sea Farm Foundation (NSF) (2020) Multi-use Procedure Risk Register. NSF, Revision01.
- Olsen, O.T., 1883. *The Piscatorial Atlas of the North Sea and St. George's Channels*. Taylor and Francis, London
- Pawson, M. G. and Lockwood, S. J. (1980). "Mortality of mackerel following physical stress, and its probable cause." *I.C.E.S. rapp. proc. verb.*, 177: 439-443.
- Pedersen EM, Andersen NG, Egekvist J, Nielsen A, Olsen J, Thompson F & Larsen F (2021). Ghost nets in Danish waters. DTU Aqua Report no. 394-2021. National Institute of Aquatic Resources, Technical University of Denmark, 83 pp.

- Petetta A, Vasapollo C, Virgili M, Bargione G, Lucchetti A. (2020). Pots vs trammel nets: a catch comparison study in a Mediterranean small-scale fishery. *PeerJ*. Jul 17;8:e9287. doi: 10.7717/peerj.9287.
- Piovano Susanna, Simona Clò, Cristina Giacomina. (2010). Reducing longline bycatch: The larger the hook, the fewer the stingrays. *Biological Conservation* 143: 261-264, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.10.001>.
- Polanen Petel, T. van, Geelhoed, S. & Meesters, E. (2012). Harbour porpoise occurrence in relation to the Prinses Amalia windpark Report / IMARES C177/10.
- Presencia C.E. (2016) Risk analysis of maintenance ship collisions with offshore windturbines. *International Journal of Sustainable Energy* 37:6, 576-596, Taylor & Francis.
- Rasenberg M., Smith S., Turenhout M., Taal, K. (2015). Vissen in windparken: inventarisatie van de (on)mogelijkheden. Imares & LEI, Rapport C030/15.
- Read, A. J., Drinker, P., and Northridge, S. (2006). Bycatch of marine mammals in US and global fisheries. *Conserv. Biol.* 20, 163–169. doi: 10.1111/j.1523-1739.2006.00338.x
- Read, A.J. (2008). The looming crisis: interactions between marine mammals and fisheries. *Journal of Mammalogy*, 89, 541-548
- Reeves, R. R., McClellan, K., and Werner, T. B. (2013). Marine mammal bycatch in gillnet and other entangling net fisheries, 1990 to 2011. *Endang. Species Res.* 20, 71–97. doi: 10.3354/esr00481
- Reijnders, P.J.H. (1985). Verdrinking van zeehonden in fuiken RIN-rapport pp. 10. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Texel. Rapportnummer C138/15A 39 van 46
- 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.
- Reubens, J., (2013). The ecology of benthopelagic fish at offshore wind farms: Towards an integrated management approach. Ghent University, 237 pp.
- Rijnsdorp, A. D., Stralen, M. Van, Baars, D., Hal, R. Van, Jansen, H., Leopold, M., Schippers, P., & Winter, E. (2006). Rapport Inpassing Visserijactiviteiten Compensatiegebied MV2. Rapport Wageningen Imares (C047/06). Wageningen IMARES Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies. <http://edepot.wur.nl/151274>
- Rijnsdorp, A.D., Hiddink, J.G., van Denderen, P.D., Hintzen, N.T., Eigaard, O.R., Valanko, S., Bastardie, F., Bolam, S.G., Boulcott, P., Egekvist, J., Garcia, C., van Hoey, G., Jonsson, P., Laffargue, P., Nielsen, J.R., Piet, G.J., Sköld, M., van Kooten, T. (2020). Different bottom trawl fisheries have a differential impact on the status of the North Sea seafloor habitats. *ICES Journal of Marine Science* 77(5), 1772-1786. [fsaa050]. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsaa050>
- Röckmann C., van der Lelij AC., van Duren L., Steenbergen J. (2015). VisRisc – risicoschatting medegebruik visserij in windparken. IMARES (is nu Wageningen Marine Research) rapportnummer C138/15 <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/360260>.
- Rowe S. (2013). Level 1 risk assessment for incidental seabird mortality associated with fisheries in New Zealand's Exclusive Economic Zone. DOC Marine CONSERVATION SERVICES series 10 ISSN 1179-3147. ISBN 978-0-478-14979-1
- Rozemeijer M.J.C, Chun C., Cramer R., A. Korving, Meeldijk C. (2021). Assessing the stability and mobilisation of crab-pot-strings anchored with Bruce anchors under different marine conditions. With information of catchment of brown crab (*Cancer pagurus*), European lobster (*Homarus* 83iocon83s) and other species. Wageningen Marine Research report C107/21 <https://doi.org/10.18174/560823>
- Rozemeijer M.J.C, R. Cramer, B. Deetman, A. Korving (2022b). An overview and conclusion concerning the use of Bruce anchors to anchor crab-pot-strings in Prinses Amalia Offshore Windpark. Wageningen Marine Research Report C051/22. <https://doi.org/10.18174/576750>
- Rozemeijer M.J.C., de Kok J., de Ronde J.G., Kabuta S., Marx S., van Berkel. G. (2013). Het Monitoring en Evaluatie Programma Zandwinning RWS LaMER 2007 en 2008-2012: overzicht, resultaten en evaluatie. IMARES Wageningen UR rapport C181/13, Deltares rapport 1207903-000-ZKS-004.
- Rozemeijer M.J.C., R.H. Jongbloed, J.E. Tamis, P. de Vries, G.-J. Piet, A.M. Declercq, A. Van Gerven, S. Degraer, T.R.H. Kerkhove (2022a). Deliverable 4.3. Application of assessment framework within pilots.

Work Package 4. Environmental gain of multi-use of marine space and infrastructure. 23 December 2022.

- 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., Couperus, B., Siemensma, M. (2018) Electronic monitoring of incidental bycatch of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the Dutch bottom set gillnet fishery (September 2013 to March 2017).
- Schipper M. & Nap A. (2023) Maritieme risico's omtrent medegebruik windparken op zee. MARIN 34486-1-MO-rev1.0.
- Shester G.G., F. Micheli (2011). Conservation challenges for small-scale fisheries: bycatch and habitat impacts of traps and gillnets. *Biol. Conserv.*, 144 pp. 1673-1681, 10.1016/j.biocon.2011.02.023
- Skov, Henrik & Durinck, Jan. (2001). Seabird attraction to fishing vessels is a local process. *Marine Ecology-progress Series – MAR ECOL-PROGR SER.* 214. 289-298. 10.3354/meps214289.
- Solomon, O.O. & Ahmed, O.O. (2016). Fishing with light: Ecological consequences for coastal habitats. *Int. J. Fish. Aquat. Stud.*, 4: 474-483.
- Steenbergen J., Neitzel S.M., Molenaar P. (2020). Visserij in windparken. Een verkenning van de mogelijkheden. Wageningen Marine Research (WMR), BO43-23.03-002.
- Steenbergen, J., van Hal, R., Kamermans, P., Nauta, R., Schneider, L., Vallina, T., Heye, S., & van Duren, L. (2023). Kansrijke windenergiegebieden voor maricultuur en passieve visserij: Kwalitatieve beoordeling van de geschiktheid van de bestaande, geplande en nog aan te wijzen windenergiegebieden voor zeewierkweek, schelpdierkweek en passieve visserij als medegebruiksfunctie (No. C015/23). Wageningen Marine Research.
- Stelzenmüller, V., Gimpel, A., Haslob, H., Letschert, J., Berkenhagen, J., & Brüning, S. (2021). Sustainable co-location solutions for offshore wind farms and fisheries need to account for socio-ecological trade-offs. *Science of The Total Environment*, 776, 145918.
- Tasker, Mark & Kees, C & Camphuysen, Cornelis & Cooper, John & Garthe, Stefan & Montevecchi, William & Tasker, Mark & Camphuysen, M & Garthe, J & Blaber, S.. (2000). The impacts of fishing on marine birds. *ICES Journal of Marine Science – ICES Journal of Marine Science.* 57. 531-547.
- Tonk, L. and Rozemeijer, M.J.C. (2019). Ecology of the brown crab (*Cancer pagurus*) and production potential for passive fisheries in Dutch offshore wind farms. Wageningen, Wageningen Marine Research (University & Research centre), Wageningen Marine Research report number C064/19,
- Tonk L. & M.J.C. Rozemeijer (2022). Passive fisheries of brown crab (*Cancer pagurus*) and European lobster (*Homarus gammarus*) in Dutch offshore wind farms. With reflections on its feasibility as a form of multi-use in offshore wind farms. Wageningen Marine Research Report C050/22. DOI: <https://doi.org/10.18174/576744>
- 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.Alverson DL, Larkin P. Fisheries science and management; Century 21. In: Proceedings of the World Fisheries Congress, Athens, Greece, 1992; 3-8.
- 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.
- Uhlmann, Sven & Broadhurst, Matt. (2015). Mitigating unaccounted fishing mortality from gillnets and traps. *Fish and Fisheries*. 16. 10.1111/faf.12049.
- van der Want G.J. (2021) Risk Mitigation Multi-Use Offshore Wind Farms. MARIN, 32934-1-MO-rev.2.
- Van Hoey G, Degraer S, Vincx M (2004). Macrobenthic community structure of soft-bottom sediments at the Belgian Continental Shelf. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 59: 599-613.

- van Marlen, B., Christian Vandenberghe, Norbert van Craeynest, Arjan Korving, Rems Cramer, and Ed Reker. (2011). *Vip Project Passieve Visserij Ontwikkeling*. Wageningen Ur Imares Rapport C117/11. <http://edepot.wur.nl/356076>.
- Van Opstal Mattias, Soetaert Maarten (2023). Reducing the bycatch of undersized whiting (*Merlangius merlangus*) in flyshooting fisheries using a square mesh escape panel. *Fisheries Research* 260, 106591. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2022.106591>.
- van Overzee H.M.J., J.J. Poos, J. Batsleer & P. Molenaar, (2019). Starry ray in the ottertrawl and flyshoot fishery. Wageningen Marine Research Report C033.19
- van Rooij J.H.A. (2020). Investigation of ship impact against wind turbine foundations in the Dutch part of the North Sea. *HVR engineering*, 081.R030.M006.
- Vanermen, N., Brabant, R., Stienen, E., Courtens, W., Onkelinx, T., Van De Walle, M., Verstraete, H., Vigin, L., & Degraer, S. (2013). Bird monitoring at the Belgian offshore wind farms: Results after five years of impact assessment. In S. Degraer, R. Brabant, & B. Rumes (editors), *Environmental impacts of offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Learning from the past to optimise future monitoring programmes* Royal Belgian Institute of Natural Sciences.
- Vanermen, N., Courtens, W., Van De Walle, M., Verstraete, H., & Stienen, E. (2016). Seabird monitoring at offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: updated results for the Bligh Bank & first results for the Thorntonbank. (Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek; Nr. INBO.R.2016.11861538).
- Verhaeghe D. & Polet H. (2012). Eindrapport "Studie en demonstratie van geselecteerde passieve visserijmethodes in de Noordzee en de Keltische Zee". Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO), TECH/2012/02.
- Werner, T. B., Northridge, S., Press, K. M., and Young, N. (2015). Mitigating bycatch and depredation of marine mammals in longline fisheries. *ICES J. Mar. Sci.* 72, 1576–1586. doi: 10.1093/icesjms/fsv092
- Wijsman J.W.M., P.C. Goudswaard, en V. Escaravage (2013). De macrobenthosgemeenschap van de Zeeuwse Banken na zandwinning. Een overview van drie T0 jaren en een eerste jaar van rekolonisatie. IMARES Wageningen UR Rapport C164/13, NIOZ, Monitor Taskforce Publication Series 2013 – 17. Concept.
- WSAP (2014). Fishing's phantom menace. How ghost fishing gear is endangering our sea life. #seachange. World Society of Animal Protection.
- Yokota, K., Minami, H. and Kiyota, M. (2008). Direct Comparison of Seabird Avoidance Effect Between two types of tori-lines in experimental longline operations. WCPFC-SC4-2008/EB-WP-7
- Žydėlis Ramūnas, Cleo Small, Gemma French, (2013). The incidental catch of seabirds in gillnet fisheries: A global review. *Biological Conservation* 162, 76-88. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.04.002>.

Bijlage 1. Vragenlijst consultaties

Thema	Doelgroep vraag	Thema	Vraag
Algemeen	Allen	Rol van persoon	
Internationaal	Internationale experts (wetenschap, sector, overheden)	Huidige situatie medegebruik in regio (aantal, locatie, soorten visserij)	<ul style="list-style-type: none"> • Kenmerken vloot (aantal en type vaartuigen/visserijen)? • Visserij mogelijkheden onderzoeksmatig/commercieel? • Huidige beperkingen (passieve) visserij? • Huidige bereidheid/animo vissers? • Beschikbare rapporten/websites/organisaties?
Visserij	Sector	Geschikte doelsoorten in windparken	<ul style="list-style-type: none"> • Aanwezige doelsoorten in windparken? • Afwezige doelsoorten in windparken?
	Sector	Mogelijke/toegankelijke tuigen (los van gebruik in windpark)	<ul style="list-style-type: none"> • Aanwezige tuigen in vloot? • Ervaring met tuigen in vloot?
	Sector	Werking tuigen	<ul style="list-style-type: none"> • Verplaatsing tuig, afhankelijk van de weerscondities en verankering? • Bestendigheid tuig (bij welke seastate raakt het tuig los/kapot en gaat het drijven)?
	Sector	Welke schepen	<ul style="list-style-type: none"> • Risico's passieve visserij in windparken voor de operatie van windpark? • Risico's passieve visserij in windparken voor de operatie van visserij? • Schatting van kans op: <ol style="list-style-type: none"> 1) aanvaring van een visserij vaartuig met een windturbine; 2) drift van een tuig tegen een windturbine; 3) aanvaring windpark werkschip met tuig; 4) aanvaring van een visserijvaartuig tegen een windturbine • Schatting gevolg van aanvaring van een visserijvaartuig tegen een windturbine • Verantwoorde golfhoogte (m) / seastate (bft) voor operatie (varen, tuig uitzetten/ inhalen)?
	Sector	Huidige mogelijkheden/beperkingen passieve visserij	<ul style="list-style-type: none"> • Huidige beperkingen voor passieve visserij (afgezien van windpark) • Visie op passieve visserij in windparken (haalbaarheid, bereidheid)

Beleid	Overheden (IL&T, RWS, LNV, NVWA)	Ecologische kaders	<ul style="list-style-type: none"> • Welke doelsoorten mogen worden bevestigd? • Wat is de balans tussen visserij en natuurherstel/behoud? Voorbeeld: kabeljauw • Definitie 'duurzame visserij'?
	Overheden (IL&T, RWS, LNV, NVWA)	Wettelijke vereisten passieve visserij	<ul style="list-style-type: none"> • Onderliggende wetgeving voor het vissen in het windpark: <ol style="list-style-type: none"> 1) Welke maanden toegang tot het park 2) Zeggenschap door windparkeigenaar/overheid (waterwet/visserijwet) 3) Toegestane tuigen 4) Combinaties van tuigen • Huidige juridische knelpunten?
Economie	Overheden (IL&T, RWS, LNV, NVWA), sector	Opbrengst doelsoorten + afzetmarkt	<ul style="list-style-type: none"> • Moeten soorten uit windparken apart worden vermarkt? • Vangsten t.o.v. visserij buiten het windpark?
	Overheden (IL&T, RWS, LNV, NVWA), sector	Mogelijke bedrijfsmodellen	<ul style="list-style-type: none"> • Welke soorten in welke hoeveelheden (per tuig en per periode)? • Tijdsbesteding vissen per week/jaar? • Welk vaartuig met welk tuig (+aantal tuigen)? • Aantal bemanningsleden? • Aantal vissers per windpark? • Mogelijkheid combinatie met visserij buiten windpark?
	Sector	Benodigde investeringen: visser	<ul style="list-style-type: none"> • Kosten voor investering in veiligheid? • Aanpassingen vaartuig? • Aanpassingen tuigen (kortere lijnen, andere verankering)? • Extra kosten bemanning (extra bemanningslid, extra scholing)?
	Overheden (IL&T, RWS, LNV)	Benodigde investeringen: overheid	<ul style="list-style-type: none"> • Zijn er relevante subsidies? • Zijn er benodigde investeringen/werkzaamheden wat betreft communicatie? • Afspraken met kustwacht?
	Sector	Economische knelpunten (weersomstandigheden)	<ul style="list-style-type: none"> • Geschikt/ongeschikt seizoen? • Haul-out afspraken? • Gemiste visdagen door te onstuimig weer?
	Sector	Verzekeringen	<ul style="list-style-type: none"> • Verzekerd bedrag en voorwaarden/kosten
Veiligheid	Sector, Overheden (IL&T, RWS, NVWA)	Vereisten veiligheid: visserij	<ul style="list-style-type: none"> • Handboek aanwezig? • Hoe zijn de afspraken in geval van commerciële visserij?
	Sector, IL&T, RWS, NVWA)	Vereisten veiligheid: windparkeigenaar	<ul style="list-style-type: none"> • Wat voor niet-harde eisen stellen de windparkeigenaren aan visserij?

	Overheden (IL&T, NVWA)	Vereisten veiligheid: Scheepsvaartinspectie	<ul style="list-style-type: none"> • Wat voor eisen stelt ILT aan activiteiten in de medegebruik gebieden, o.a. verankering, markeringen, motoren, PPE, certificaten, etc. • Zijn er verplichte mitigatiemaatregelen van kracht?
	Overheden (RWS, LNV)	Vereisten veiligheid: RWS, LNV	<ul style="list-style-type: none"> • Wat voor eisen stelt de overheid aan activiteiten in de medegebruik gebieden, o.a. verankering, markeringen, motoren, PPE, certificaten, etc. • Zijn er verplichte mitigatiemaatregelen van kracht? • Is er een subclasse voor schepen onder de 24m obv de waterwet en/ of visserijwet? Zoja, wat is deze classe en wat zijn de verschillende eisen?
	Internationale experts (wetenschap, sector, overheden)	Vereisten veiligheid: internationaal	<ul style="list-style-type: none"> • Wat voor eisen worden er internationaal gesteld aan activiteiten in de medegebruik gebieden, o.a. verankering, markeringen, motoren, PPE (Personal Protective Equipment), certificaten, etc. • Zijn er verplichte mitigatiemaatregelen van kracht?

Bijlage 2. Beschrijving van het gebied Borssele I en II

Borssele Windpark ligt op 24 km uit de kust en ligt in een complex van Vlaamse en Zeeuwse banken: tientallen kilometers lange en kilometers brede zandbanken. De combinatie van een stabiele megastructuur (zandbanken) en een dynamische microstructuur (zandgolven en megaribbels) binnen een samenhangend geheel van banken en troggen zoals aanwezig op de Zeeuwse Banken is voor het NCP.



Figuur 1. Routekaart Windenergie op zee met Bestaande windparken (ongeveer 2,5 GW) en Toekomstige windparken (ongeveer 11 GW) en nog te verkavelen windgebieden (ongeveer 8 GW). Borssele I en II zijn onderdeel van windpark 1 in het zuiden. <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/windenergie-op-zee>, bekeken op 06-03-2023.

4.6.1 Fysische kenmerken

Diepteprofiel

De Buitenbank 3, Schaar en het complex van Thortonbank, Westpit en Rabsbank zijn de aanwezige banken in het Borssele gebied. De pieken van de Zeeuwse banken liggen tot -15 meter diepte waar de dalen tot -40 gaan. De banken en troggen liggen grotendeels parallel ten opzichte van de getijstrooming. Het meest precieze diepte profiel is gegeven in Figuur 14. Er staan zandgolven van 2 tot 8 m hoogte vrijwel dwars op de Zeeuwse banken, van trog tot top, haaks op de overwegende getijstroomingen. Dit wijst op regelmatig dynamiek anders zouden de zandgolven uitgevlakt worden.

Bodemgesteldheid

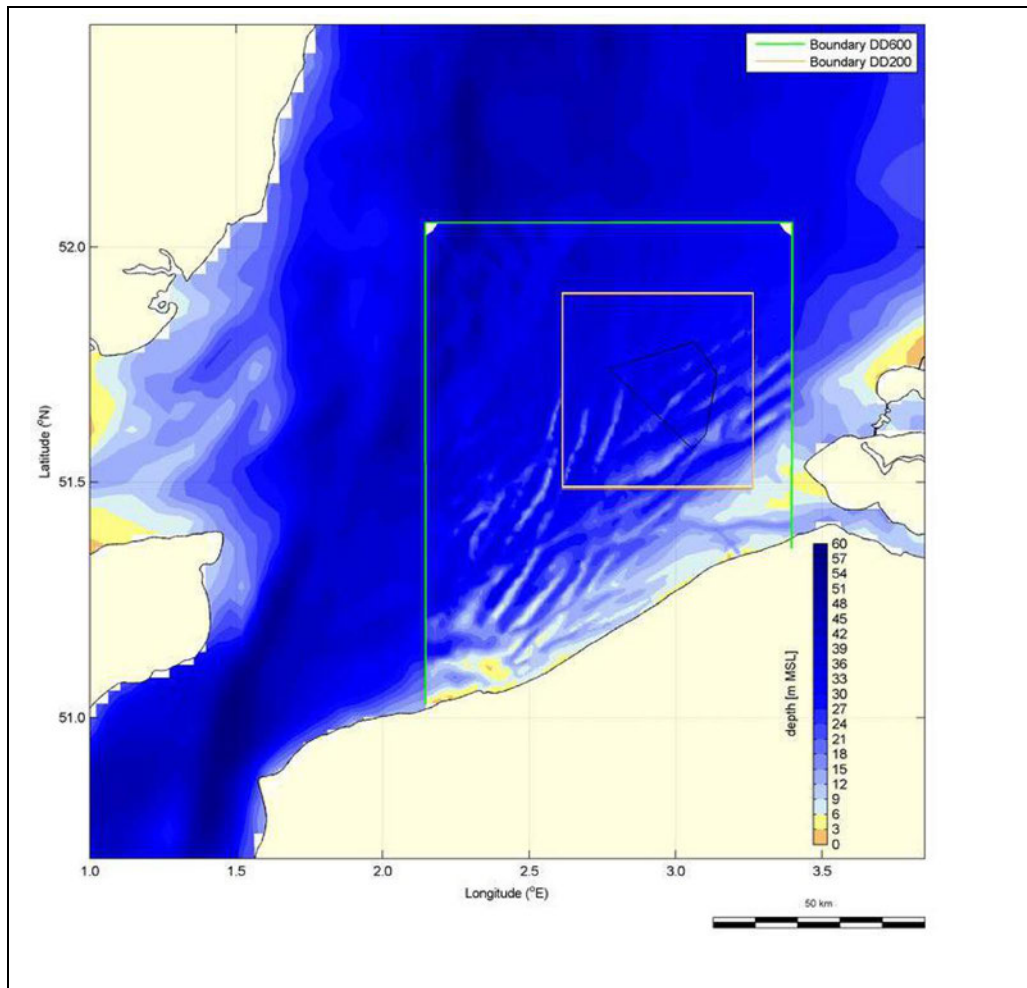
Bodemsamenstelling (gemiddelde zandkorrelgrootte) is een belangrijke factor voor het Benthos door de oogharen heen zijn er drie zones qua zanddichtheid van de bodem aan te wijzen binnen het windenergiegebied wat overeen komt met de stroomsnelheden van het water terplekke (Fugro, 2016):

- Zone 1 volgt ongeveer de contouren van de toppen van de grote zandbanken en wordt gekarakteriseerd door een relatief hoge zanddichtheid.
- Zone 2 komt grofweg gezien overeen met de diepere delen gelegen tussen de zandbanken en wordt gekarakteriseerd door een relatief lage tot middelhoge zanddichtheden.
- Zone 3 ligt wijdverspreid over het windenergiegebied Borssele en ligt tussen de zones 1 en 2 in. De relatieve zanddichtheid in situ is zeer variabel.

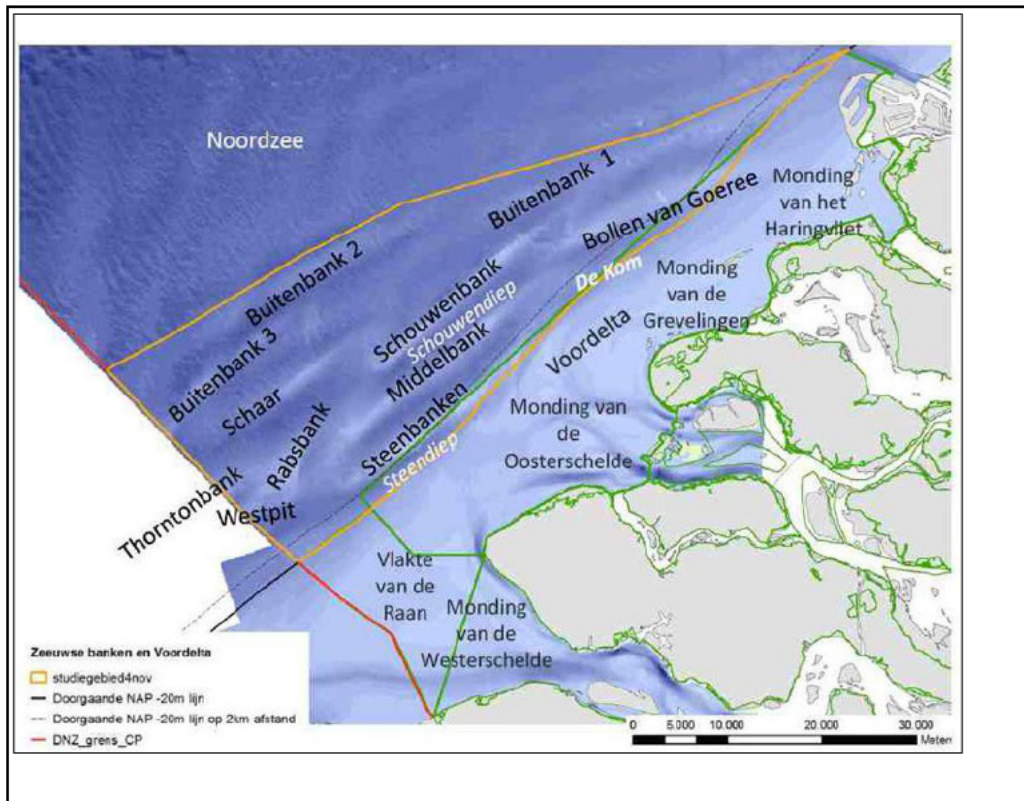
Korrelgroottes liggen tussen de 125 - 250 μm : medium tot grof zand. Lokaal kan er ook hier en daar grind liggen (Cleveringa et al., 2012).

Stroomsnelheden

De stromingen in zee hebben een grote impact op het marien milieu. Stromingen kunnen delen van de sedimenten op de zeebodem verplaatsen en verontreinigende stoffen in de waterkolom en via sedimenten naar andere zones stuwten. Daarnaast is de stroomsterkte bepalend voor de verspreiding van de benthosgemeenschappen. De twee dominante getijde-richtingen zijn noordoost en zuidwest. Normaal gesproken komen stromingen tot 0.9 m/s voor, extreem is vanaf 1.1 m/s met 2 m/s als extreem wat 1* per 100 jaar voorkomt (Deltares, 2015).



Figuur 2. Bathymetrie van de Zeeuwse en Belgische zeegebieden (Deltares 2016, FOD Volksgezondheid 2020). Diepte profiel is gegeven in verschillende kleuren, zie legenda onder de kaart.



Figuur 3. De Zeeuwse Banken. Om praktische redenen zijn de meest zeewaarts gelegen naamloze banken als Buitenbanken aangeduid en genummerd (Uit Cleveringa et al., 2012).

4.6.2 Ecologische kenmerken

Benthos

In het gebied van windpark Borssele is niet gemeten wel zijn nabij gebieden bemonsterd; de banken meer kustwaarts in het kader van MEP zandwinning (Goudswaard & Escaravage, 2011, Wijsman et al., 2012, Rozemeijer et al. 2012) en de langjarige monitoring op het Belgisch Continental Plat met metingen nabij windpark Borssele (van Hoey et al., 2004, Degraer et al., 2006, FOD, 2020).

De regio van de Banken is laag in biodiversiteit (Herman et al., 2014). De bodemdierengemeenschap op de Zeeuwse Banken laten patronen zien gerelateerd is aan de sediment korrelgrootte en diepte: van *Abra alba* – *Mysella bidentata* gemeenschap (witte dunschaal – tweetandschelpje; fijnzandig met weinig slib, in de troggen) via *Nephtys cirrosa* (zandzager spec; fijnzandig op de hellingen) naar *Ophelia limacina* – *Glycera lapidum*, (twee borstelworm soorten; grofzandig, op de hellingen, zeer lage soortenrijkdom en dichtheid). De verspreidingspatronen van de bodemdierengemeenschappen duiden op zeer heterogene leefomstandigheden langs een transect dwars op de banken tussen trog, top en flank maar ook daarbinnen als gevolg van de sediment eigenschappen.

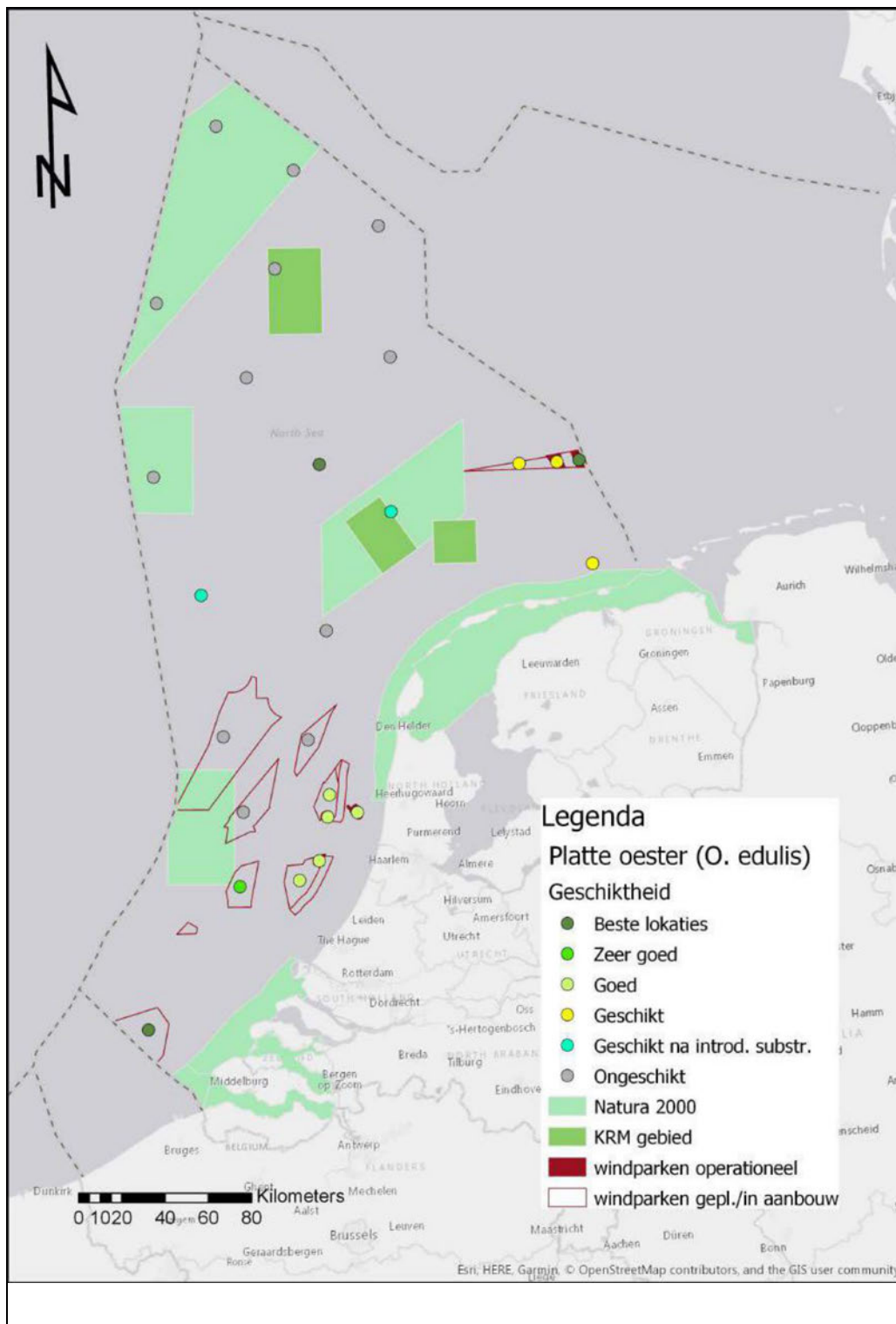
De *Abra alba* – *Mysella bidentata* gemeenschap wordt gekenmerkt door een hoge soortenrijkdom en een hoge dichtheid en wordt beschouwd als een rijke macrobenthische gemeenschap met maximale dichtheden van 125 individuen m⁻². Deze dichtheden zijn vanwege de grote diepte (30 meter) niet interessant voor schelpdieretende zeevogels, in het bijzonder zee-eenden. Andere kwantitatief belangrijke soorten zijn *Spisula subtruncata* (halfgeknotte strandschelp) en *Scoloplos armiger* (wapenworm).

De *Nephtys cirrosa* gemeenschap kent *Magelona johnstoni* (borstelworm spec) als andere belangrijke soort en *Scolelepis bonnieri* (borstelworm) naast *Nephtys* als belangrijke indicator soort. De diversiteit en abundantie in de *Nephtys cirrosa* gemeenschap zijn laag, wat typisch is voor regelmatig mobiel zand, met veel mobiele polychaeten.

De *Ophelia limacina* – *Glycera lapidum* gemeenschap kent een zeer lage diversiteit en abundantie en kwam voor in middelgrote tot grove zandige sedimenten. Ook de aanwezigheid van schelpfragmenten in het sediment was een belangrijk kenmerk. Naast de naamgevende soorten zijn *Hesionura elongata* (borstelworm) en *Nephtys cirrosa* kwantitatief belangrijk.

Oesters en andere beschermde soorten

Beschermde soorten (OSPAR-lijst van bedreigde en/of afnemende soorten en habitats: noordkromp, oester, purperslak) komen niet voor op de Zeeuwse Banken (www.anemoon.org, Bos et al., 2019). Echter het gebied wordt wel geschikt geacht voor oesters (Kamermans et al., 2018, Bos et al., 2019). Wellicht al kunnen oesters al wel aan het settlen zijn vanuit het natuurherstelproject van het UNITED project in het windpark Belwind (Rozemeijer et al., 2022). Dit settlen van oesters zal naar verwachting vooral op het harde substraat van de anti-scouring zijn. Aan de andere kant lijkt Borssele niet direct geschikt op basis van historische verspreidingskaarten (Olsen, 1883).



Figuur 4. Platte oester (*Ostrea edulis*) (geschiktheid), uit Bos et al. (2019), op basis van Kamermans et al. (2018).

Vissen

Gegevens over vissen in het gebied zijn verzameld in het kader van grootschaliger monitoringprogramma's van WMR, namelijk de Beam Trawl Survey (kortweg BTS) en de Demersal Fish Survey (kortweg DFS). Deze surveys hebben een aantal monsterpunten op en nabij de Zeeuwse Banken. Ten opzichte van het offshore NCP lijken de Zeeuwse Banken relatief rijk aan vis (Cleveringa et al., 2012, Herman et al., 2014). Op grond van Cleveringa et al. (2012) zijn de tien meest voorkomende vissoorten zeewaarts van de Zeeuwse Banken: grondel, schol, dwergtong, schar, schurftvis, pitvis, kleine pieterman, tong, zandspiering-achtigen en rasterpitvis. Dit is gebaseerd op oudere data. Een nieuw extract van de data was niet voorzien maar zou wel op zijn plaats zijn.

Aan de Belgische kant zijn gerichte surveys gebeurd. In de zandgebieden werden typische, met zacht substraat verbonden vissoorten gevangen, zoals kleine pieterman, schar, schol, bot en tong, alsmede enkele pelagische soorten, zoals horsmakreel en makreel. De anti-scouringsomgeving werden gekenmerkt door enkele met hard substraat geassocieerde benthopelagische soorten (bijv. Atlantische kabeljauw, puitaal en pollak) en enkele pelagische soorten (horsmakreel en makreel). Op de wrakken zijn zowel soorten die typisch worden gevangen op de anti-scouringsomgeving (bijv. Atlantische kabeljauw en steenbolk) als op de zandgronden (bijv. schar en wijting) aanwezig, maar in lagere aantallen (Reubens, 2013).

De Zeeuwse Banken kunnen van belang zijn als doortrekgebied voor anadrome vissoorten op grond van aannames over trekroutes (Cleveringa et al., 2012).

Tabel 14. Soortenlijst van de anti-scouringsomgeving, wrakken en zand substraat. Visuele telling via duiken werd alleen uitgevoerd in de anti-scouringsomgeving. Lijnvisserij werd uitgevoerd in alle drie de habitats; * geeft enkele waarnemingen aan (van beide technieken en alle habitats samen). De lijnvisserij is aangegeven als vangst per inspanningseenheid (CPUE) (gemiddelde \pm SD) (uit Reubens, 2013).

		Visuele census		CPUE (ind fm ⁻¹ h ⁻¹)	
Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Duiken	Anti-Scouring	Wrakken	zand
Hondshaai*	<i>Scyliorhinus canicula</i>				0.003 \pm 0.03
Kabeljauw	<i>Gadus morhua</i>	x	4.3 \pm 5.2	1 \pm 1.1	0.1 \pm 0.3
steenbolk	<i>Trisopterus luscus</i>	x	6.6 \pm 7.6	0.5 \pm 1	0.4 \pm 1.3
dwergbolk	<i>Trisopterus minutus</i>	x	0.01 \pm 0.1		
Wijting	<i>Merlangius merlangus</i>		0.009 \pm 0.1	0.09 \pm 0.3	0.7 \pm 1.4
Koolvis	<i>Pollachius pollachius</i>	x	0.03 \pm 0.2	0.01 \pm 0.1	
Koolvis	<i>Pollachius virens</i>	x	0.01 \pm 0.1		
Poon	<i>Chelidonichthys lucerna</i>			0.004 \pm 0.02	0.02 \pm 0.1
Stiervis	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	x	0.08 \pm 0.3		
Zeebaars	<i>Dicentrarchus labrax</i>	x		0.008 \pm 0.05	
Horsmakreel	<i>Trachurus trachurus</i>	x	1.7 \pm 3.6	0.07 \pm 0.2	0.07 \pm 0.2
Zwarte zeebrasem	<i>Spondyliosoma cantharus</i>		0.003 \pm 0.03		
Geitvis	<i>Mullus spec.</i>	x			
Lipvis	<i>Labridae spec.</i>	x			
Kleine pieterman	<i>Echiichthys vipera</i>			0.02 \pm 0.1	0.1 \pm 0.3
Snoekbaars	<i>Blenniidae spec.</i>	x			
Drakenvis	<i>Callionymus lira</i>	x	0.02 \pm 0.2		
Grondel	<i>Gobiidae spec.</i>	x			
Makreel	<i>Scomber scombrus</i>	x	0.4 \pm 1.6	0.2 \pm 0.5	0.5 \pm 1.3
Schar	<i>Limanda limanda</i>	x	0.02 \pm 0.1	0.1 \pm 0.2	1 \pm 1
Europese schol	<i>Pleuronectes platessa</i>	x		0.001 \pm 0.01	0.07 \pm 0.2
Europese bot	<i>Platichthys flesus</i>				0.008 \pm 0.04
Tongschar	<i>Microstomus kitt</i>	x			
Tong	<i>Solea solea</i>	x			

Vogels

Over het belang en de functie die de buitenbanken vervult voor vogelsoorten in zowel ruimte als tijd bestaan nog veel onduidelijkheden. Structurele telreeksen van vogels ontbreken of zijn slechts beperkt beschikbaar. Cleveringa et al. (2012) hebben een overzicht gemaakt voor de Zeeuwse banken wat nabij ligt. Zij noteerden relatief hoge aantallen roodkeelduiker, verder dwergmeeuw, grote stern, visdief en kleine mantelmeeuw. Zwarte zee-eend kwam relatief weinig voor. Vanermen et al. (2013, 2016) monitorde de Belgische windparken nabij Borssele II en zagen bijvoorbeeld stormmeeuw, kleine mantelmeeuw, zilverbmeeuw, grote mantelmeeuw en drieteenmeeuw in grote aantallen naast nog vele andere soorten (**Tabel 5**).

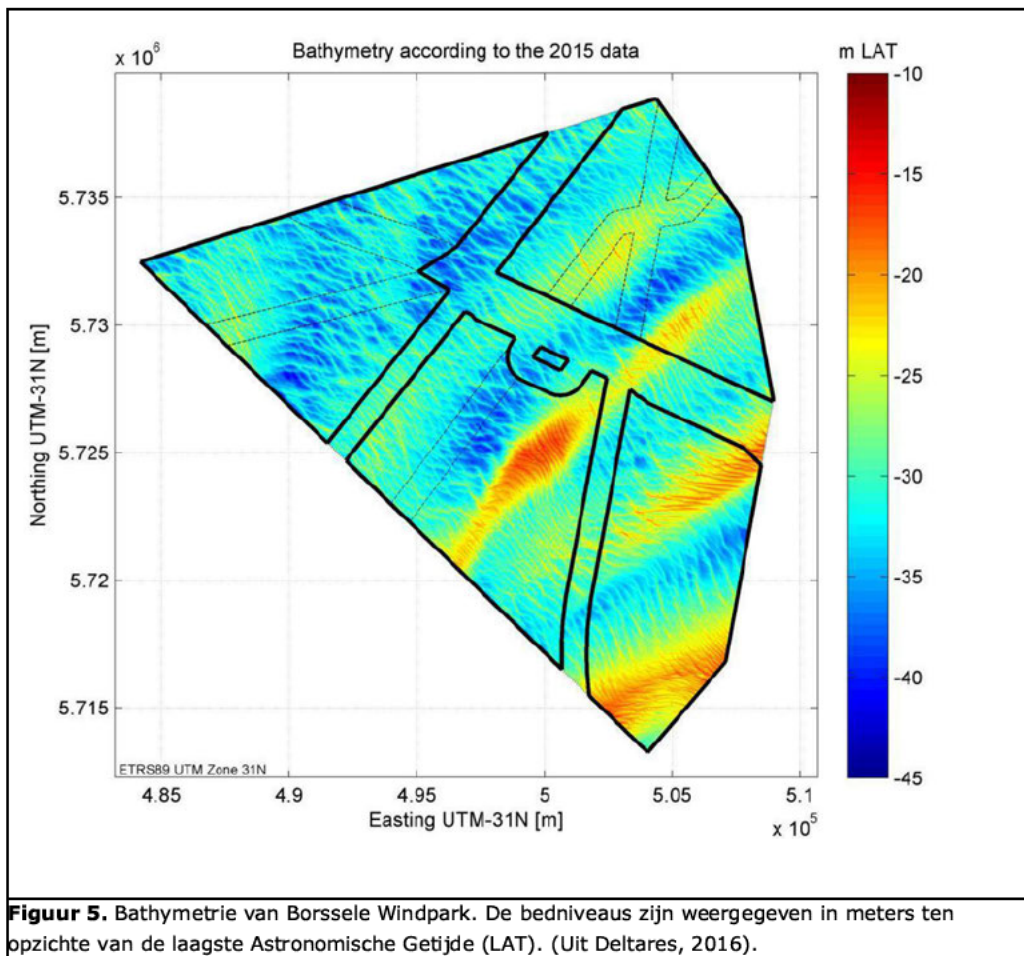
Tabel 2. 5 Aantal vogels en zeezoogdieren dat is waargenomen binnen de windparken Thorntonbank (526 km onderzoek) en Bligh Bank (714 km onderzoek) tijdens de operatie (uit Vanermen et al., 2016).

		Bligh Bank		Thorntonbank	
		Totaal	Rustend op constructies	Totaal	Rustend op constructies
VOGELS					
Noordse stormvogel	<i>Fulmarus glacialis</i>	1	0	1	0
Jan-van-gent	<i>Morus bassanus</i>	27	0	10	0
Grote aalscholver	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2	2	30	25
Europese aalscholver	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	8	3	9	9
Ongeïdentificeerde aalscholver	<i>Phalacrocorax sp.</i>	0	0	2	1
Brandgans	<i>Branta leucopsis</i>	4	0	0	0
Rotgans	<i>Branta bernicla</i>	11	0	0	0
Sperwer	<i>Accipiter nisus</i>	0	0	1	0
Grutto	<i>Limosa lapponica</i>	0	0	1	0
Regenwulp	<i>Numenius phaeopus</i>	1	0	0	0
Wulp	<i>Numenius arquata</i>	23	0	0	0
Geoorde jager	<i>Stercorarius pomarinus</i>	1	0	0	0
Zilvermeeuw	<i>Ichthyaeetus melanocephalus</i>	1	0	0	0
Dwergmeeuw	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	0	0	10	0
Kokmeeuw	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	45	0	16	0
Stormmeeuw	<i>Larus canus</i>	1689	0	100	2
Kleine mantelmeeuw	<i>Larus fuscus</i>	538	38	592	128
Zilvermeeuw	<i>Larus argentatus</i>	210	4	67	18
Geelpootmeeuw	<i>Larus michahellis</i>	5	0	0	0
Grote mantelmeeuw	<i>Larus marinus</i>	434	182	840	670
Ongeïdentificeerde grote meeuw	<i>Larus sp.</i>	60	0	472	421
Drieteenmeeuw	<i>Rissa tridactyla</i>	884	0	235	1
Ongeïdentificeerde meeuw		34	0	0	0
Grote stern	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	4	0	17	0
Visdief	<i>Sterna hirundo</i>	0	0	1	0
Zeekoet	<i>Uria aalge</i>	80	0	59	0
Ongeïdentificeerde alk	<i>Uria aalge</i> or <i>Alca torda</i>	20	0	11	0
Alk	<i>Alca torda</i>	88	0	32	0
Papegaaiduiker	<i>Fratercula arctica</i>	1	0	0	0
Huisduif	<i>Columba sp.</i>	3	0	1	0
Velduil	<i>Asio flammeus</i>	1	0	0	0
Spreeuw	<i>Sturnus vulgaris</i>	38	2	122	3
Andere zangvogels		2			
		72	2	27	4

Zeezoogdieren					
Witsnuitdolfijn	<i>Lagenorhynchus albirostris</i>	5	0	0	0
Bruinvis	<i>Phocoena phocoena</i>	45	0	4	0
Grijze zeehond	<i>Halichoerus grypus</i>	1	0	1	0

Zeezoogdieren

Vanermen et al. (2016) zagen bruinvis, witsnuitdolfijn, grijze zeehond (Tabel 5). Volgens Cleveringa et al. (2012) komt de gewone zeehond ook voor in dit gebied. Voor geen enkel zeezoogdier zou dit gebied een hotspot zijn.



Figuur 5. Bathymetrie van Borssele Windpark. De bedniveaus zijn weergegeven in meters ten opzichte van de laagste Astronomische Getijde (LAT). (Uit Deltares, 2016).

Ankerschade: strings worden waar mogelijk verankerd met Bruce ankers. Bij het binnenhalen van de strings kunnen de Bruce ankers eventueel door en over de bodem slepen en benthos kapot maken. Een eerste tentatieve benadering is om het oppervlak in te schatten dat een anker kan beschadigen. De volgende benadering is gekozen:

- Breedte van een Bruce anker van 15 kg is 44 cm⁶⁰.

⁶⁰ <https://www.rvs-products.nl/p/bootbeslag/rvs-ankers-en-toebehoren/bruce-anker-15kg/> (gelezen 16-3-2023)

- Het anker gaat pas lopen als er direct aan de lijn getrokken wordt, en het berokkend schade totdat het uit/van de bodem getrokken wordt. Dat is loodrecht onder de boot.
- Het anker gaat lopen als een stuk net : lijn combinatie met de lengte van de boeilijn (3* de waterdiepte) nog uitstaat.
- Dn is de afstand getrokken door/over de bodem te benaderen met de formule voor driehoeken met een rechte hoek ($A^2 + B^2 = C^2$).
- De waterdiepte is 35 m (A). Relevante lichte Net : lijn combinatie is 105 m voor Borssele (C).
- Dat maakt de getrokken afstand door/over de bodem 99 m met een oppervlak van $99 * 0.44 = 44 \text{ m}^2$.

De berekende oppervlakte van 44 m^2 kan natuurlijk groter zijn maar het blijft waarschijnlijk een klein oppervlakte. Eventueel schade aan benthos is dan relevant als een anker door een schelpdierbank wordt getrokken. Houziaux et al. (2011) berekenden een mogelijkheid aan Ensis-banken. Echter er worden geen zwarte zee-eenden aantallen van betekenis gezien wat een indicatie voor de schelpdierbanken zou moeten zijn (Cleveringa et al., 2012). Oesters lijken vooralsnog niet een soort die veel impact zal ondervinden. Meeste levensvatbare settlement (die overgaat in recruitment) is te verwachten op de anti-scouring. Gezien de zandgolven en dynamiek zal een oesterlarve op het zachte substraat waarschijnlijk niet overleven.

Verantwoording

Rapportnummer: C055/23

Projectnummer: 4318100395

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het verantwoordelijk lid van het managementteam van Wageningen Marine Research.

Akkoord : bergen voor de gehele rapportage behalve Hfst. 3.2

zoeker

Handtekening:



Datum:

8 r 2023

Akkoord :

P Molenaar MSc voor de review van hoofdstuk 3.2

Onderzoeker visserijtechniek

Handtekening:



Datum:

8 september 2023

Akkoord:

Handtekening:



Datum:

Wageningen Marine Research
T: +31 (0)317 48 70 00
E: marine-research@wur.nl
www.wur.nl/marine-research

Bezoekers adres:

- Ankerpark 27 1781 AG Den Helder
- Korringaweg 7, 4401 NT Yerseke
- Haringkade 1, 1976 CP IJmuiden

Wageningen Marine Research levert met kennis, onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek en advies een wezenlijke bijdrage aan een duurzamer, zorgvuldiger beheer, gebruik en bescherming van de natuurlijke rijkdommen in zee-, kust- en zoetwatergebieden.



Wageningen Marine Research is onderdeel van Wageningen University & Research. Wageningen University & Research is het samenwerkingsverband tussen Wageningen University en Stichting Wageningen Research en heeft als **missie**: 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'