

Factsheets Kader Richtlijn Mariene Strategie - Antwoorden op veel gestelde vragen in het gebiedsproces

Diana Slijkerman, Ruud Jongbloed, Jacqueline Tamis,
Jan Tjalling van der Wal

Rapport C140/14



IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

Ministerie van EZ
M. Poppe
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

BO-11-011.04-005

Publicatiedatum:

28 oktober 2014

IMARES is:

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

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het
beleidsondersteunend onderzoek
BO-11-011.04-005

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

© 2014 IMARES Wageningen UR

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

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

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

A_4_3_1-V14.1

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	4
1. Inleiding.....	5
1.1 Aanleiding.....	5
1.2 Opdracht.....	6
1.3 Begrippenlijst.....	8
2. Factsheets.....	10
Factsheet T-1: Geografische afbakening.....	11
Factsheet T-2: Habitattypen.....	14
Factsheet T-4: Relatieve belangrijkheid gebieden.....	18
Factsheet T-5: Invloed van de habitattypen.....	22
Factsheet T-6: Verstoring bodemberoerende activiteiten.....	24
Factsheet T-7: Relevante commerciële vissoorten.....	28
Factsheet T-8: Belang visserij in Friese Front en Centrale Oestergronden.....	32
Factsheet T-9: Bodemberoerende vistuigen.....	35
Factsheet T-10: Effecten bodemberoerende visserij.....	38
Factsheet T-11: Herstel na bodemberoering.....	41
Factsheet T-12: Omvang verstoring door vissersschepen.....	42
Factsheet P-1: Visstand gaat goed, waarom sluiten.....	44
Factsheet P-2: Effect geen maatregelen.....	46
3. Kwaliteitsborging.....	47
Referenties.....	48
Verantwoording.....	51

Samenvatting

In de Nederlandse Mariene Strategie zijn het Friese Front en de Centrale Oestergronden genoemd als zoekgebieden voor beschermingsmaatregelen voor de zeebodem en de fauna die daar leeft. In het proces omtrent het vaststellen van de maatregelen is in de laatste jaren veel onderzoek gedaan, en kennis ontwikkeld. Deze rapportage biedt toegankelijke samenvattingen van wetenschappelijke kennis die in de afgelopen jaren is opgedaan en eerder is beschreven in omvangrijke rapportages.

De samenvattingen zijn per factsheet uitgewerkt, voorafgaand door een zogenoemde “veelgestelde vragen” die in het gebiedsproces aan de orde komen. De factsheets bieden primair samenvattende kennis voor beleidsmedewerkers van het ministerie van Economische Zaken en het ministerie van Infrastructuur en Milieu. Daarnaast informeren de factsheets een bredere doelgroep van belanghebbenden op de Noordzee en de Mariene Strategie.

1. Inleiding

Deze rapportage bestaat uit twee onderdelen. De inleiding is bedoeld als aanloop naar de kennisvraag en geeft de context en afbakening van gehanteerde methoden voor de invulling van het tweede deel, de factsheets. Het geeft tevens aan welke doelgroepen zijn beoogd.

De factsheets in het tweede deel van deze rapportage bieden toegankelijke samenvattingen van wetenschappelijke kennis die in de afgelopen jaren is opgedaan en beschreven is in omvangrijke rapportages. De factsheets zijn primair samenvattende kennis voor beleidsmedewerkers van het ministerie van Economische Zaken en het ministerie van Infrastructuur en Milieu. Daarnaast informeren de factsheets een bredere doelgroep van belanghebbenden op de Noordzee.

1.1 Aanleiding

De implementatie van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) is in 2008 begonnen en momenteel in volle gang. Het programma van maatregelen dient in 2015 te zijn vastgesteld en in 2016 dienen de maatregelen ten uitvoer te worden gebracht. De maatregelen hebben als doel de Goede Milieutoestand (GMT) in 2020 te bereiken.

In de richtlijntekst wordt in artikel 13.4 aangegeven dat opgestelde programma's van maatregelen ruimtelijke beschermingsmaatregelen dienen te bevatten. De diversiteit van de samenstellende ecosystemen moeten daarbij in een netwerk van beschermde gebieden adequaat gedekt zijn. Hieronder vallen ook de gebieden onder de Habitatrichtlijn, speciale beschermingszones in de zin van de Vogelrichtlijn en beschermde mariene gebieden.

De KRM vraagt bovendien specifiek om het voorkomen van onevenredige aantasting van het bodemecosysteem onder element 6 (zeebodem integriteit).

Met name het bodemecosysteem van het diepe, slibrijke, noordelijke deel van het NCP wordt momenteel nog niet beschermd. Het Friese Front en de Centrale Oestergronden zijn twee gebieden waarin dit ecosysteem voorkomt. Vanwege de daar voorkomende hoge biodiversiteit is dit type mariene ecosysteem belangrijk voor het behalen van de goede milieutoestand (GMT). De combinatie van soortenrijkdom en -dichtheid, het voorkomen van kwetsbare, zeldzame en bedreigde soorten (zoals langlevende schelpdieren), de totale biomassa, de soortenverspreiding en de evenwichtige samenstelling van de bodemgemeenschap zijn met name van belang.

Bescherming van deze gebieden zal bijdragen aan verbetering van de biodiversiteit (element 1), onderdelen van het voedselweb (element 4) en zeebodemintegriteit (element 6).

In aanvulling op de implementatie van de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) wordt in de Nederlandse Mariene Strategie op artikel 13.4 specifiek aangehaakt door extra bescherming te bieden aan het bodemecosysteem in de gebieden het Friese Front en de Centrale Oestergronden.

Deze gebieden worden aangemerkt als zoekgebieden voor ruimtelijke beschermingsmaatregelen. Binnen deze zoekgebieden wordt de begrenzing van de gebieden waar ruimtelijke beschermingsmaatregelen worden getroffen bepaald, maar ook de aard van de te treffen maatregelen,.

Hierbij zijn als randvoorwaarden meegegeven:

- 1) de ambitie om 10 à 15% van het Nederlandse deel van de Noordzee (deels) te vrijwaren van bodemberoering (inclusief delen van de reeds aangewezen Habitatrichtlijn-gebieden Doggersbank, Klaverbank, Noordzeekustzone en Vlakte van Raan) en
- 2) het tot een minimum beperken van de last voor de visserijsector.

1.2 Opdracht

Rondom het uitwerken van het maatregelpakket, en met name de beoogde maatregelen op het Friese Front en Centrale Oestergronden hebben beleidsmedewerkers van het ministerie van IenM gesprekken gevoerd met diverse betrokken stakeholders. Naar aanleiding van deze gesprekken is een overzicht van onderwerpen en onderliggende vragen samengesteld als zogenaamde een lijst van "meest gestelde vragen". Het betreffen vragen van diverse stakeholders, zowel bij overheid zelf, visserij als natuurbeschermingsorganisaties.

De vragen zijn uiteenlopend en hebben voornamelijk betrekking op het proces (wat, hoe, waarom), de visserij en de natuur (wat is wat, hoeveel en belangrijkheid).

Een overzicht van antwoorden op de vragen was nog niet bijeen gebracht. In verschillende studies uitgevoerd door meerdere partijen waaronder het NIOZ, IMARES en LEI zijn antwoorden op dergelijke vragen terug te vinden. Vaak zijn dit wetenschappelijke rapporten waarin antwoorden ergens in de tekst te vinden zijn, maar niet eenvoudig te vinden omdat de studies vele zaken behandelen.

De ministeries van EZ en IenM hebben aan IMARES gevraagd op een deel van de verzamelde vragen antwoorden te formuleren.

Het doel van deze rapportage is om op een groot aantal van de "veelgestelde" vragen kort en bondige antwoorden te beschrijven, waarbij wetenschappelijke taal zoveel mogelijk achterwege wordt gelaten. Daarbij dient het antwoord transparant te zijn. Bronnen waaruit het antwoord is samengesteld zijn daarom weergegeven zodat naslag en verdieping op de antwoorden mogelijk is. De antwoorden zijn gegeven in zogenaamde "factsheets".

Er is voor de beantwoording van de vragen gebruik gemaakt van bestaande en reeds uitgevoerde studies of beschikbare (opgewerkte) data. Veel van de antwoorden zijn terug te vinden in eerdere onderzoeken uitgevoerd door IMARES, LEI en NIOZ. Daar waar kennis ontbreekt is dat opgemerkt.

Sommige vragen liggen in elkaars verlengde, en daarom kan het voorkomen dat (onderdelen) van antwoorden nagenoeg gelijk zijn, of herhaald worden. Omdat de vragen en antwoorden onderdeel kunnen gaan uitmaken van een online systeem, en los van elkaar geraadpleegd kunnen worden, zijn er geen verwijzingen tussen antwoorden opgenomen, maar is indien aan de orde, gekozen een volledige uiteenzetting per vraag te geven (bijvoorbeeld overlap vraag 2 en vraag 4). Een vraag over soortbeschrijvingen is in een andere rapportage behandeld, te weten door Fey en Witbaard (2013) en is hier niet herhaald.

De vragen zijn beantwoord vanuit de context van de KRM. Als er vragen zijn die duiden op bijvoorbeeld invloed, effecten of herstel, dan wordt de vraag zoveel mogelijk beantwoord vanuit de begrippen die in de KRM gehanteerd worden en de doelen die gesteld zijn en waarvoor de beoogde maatregelen zijn voorgesteld. Dit betekent dat de context het bodemecosysteem is, en beschrijvingen van visserij, natuur, effecten en herstel daarop aansluiten.

De doelgroep van deze rapportage zijn alle stakeholders die betrokken zijn in het gebiedsproces. Dit zijn in dit kader primair beleidsuitvoerende medewerkers van de verschillende betrokken ministeries, vissers en visserijorganisaties, en natuurbeschermingsorganisaties. Daarnaast zijn de factsheets van interesse voor alle andere betrokken sectoren in het KRM proces en geïnteresseerden in de Noordzee. Dit rapport draagt expliciet bij aan de communicatie van informatie rondom de kaderrichtlijn mariene strategie.

De vragen die door IMARES in dit rapport zijn beantwoord zijn: (T=technische vraag; P=publieke vraag)

Vraag T-1:

Wat is de precieze geografische afbakening in coördinaten van het Friese Front en de Centrale Oestergronden? Wat zijn de afmetingen en oppervlakte?

Vraag T-2:

- Uit welke habitattypen bestaat de zeebodem van het Friese Front en de Centrale Oestergronden en hoe groot is de biodiversiteit?

- *Welk bodemhabitattype is vanuit biodiversiteit gezien het belangrijkste voor de gebieden om hun natuurwaarde en biodiversiteit te behouden?*

Is er binnen dit bodemhabitattype sprake van variatie?

Vraag T-4:

Wat is het relatieve gebiedsmatige percentage van de diverse bodemhabitattypen en daar voorkomende soorten i.r.t. hun voorkomen buiten de twee gebieden in het Nederlandse deel van de Noordzee en de totale zuidelijke Noordzee?

M.a.w. Wat is de relatieve belangrijkheid van beide gebieden i.r.t. het mariene milieu in het Nederlandse deel van de Noordzee en de totale zuidelijk Noordzee?

Vraag T-5:

Wat is de invloed van elk voorkomend habitattype en de daarin voorkomende soorten op het leven in de waterkolom en in de lucht.

Vraag T-6:

Wat is bekend over verstoring van de biodiversiteit in de beide gebieden door bodemberoerende activiteiten, zoals mijnbouw, windmolens en visserij?

Vraag T-7:

Op welke vis wordt gevestigd op het Friese Front en Centrale Oestergronden?

Vraag T-8:

Hoe belangrijk zijn het Friese Front en de Centrale Oestergronden voor de Nederlandse visserij? Hoeveel mensen leven ervan?

Vraag T-9:

Welke bodemberoerende vistuigen bestaan er? Worden die allemaal in de beoogde gebieden (Friese Front en Centrale Oestergronden) gebruikt?

Vraag T-10:

Wat is bekend over specifieke effecten van de bodemberoering van de diverse tuigen op de natuur en biodiversiteit in de beoogde gebieden (Friese Front en Centrale Oestergronden)?

Vraag T-11:

Hoe erg is het als de bodem beroerd wordt? Hoe verloopt het herstel van het bodemleven?

Vraag T-12:

Welke oppervlakte van de zeebodem wordt verstoord per vaartuig en per vistuig?

Vraag P-1:

Met de meeste commerciële vissoorten gaat het goed. Waartoe dan sluiting van meer gebieden voor de visserij?

Vraag P-2:

Wat gebeurt er met de bodem en de dieren die daar leven als er geen gebieden voor bodemberoerende activiteiten gesloten worden?

1.3 Begrippenlijst

Benthos	Bodemdieren
Biodiversiteit	De term biodiversiteit kent verschillende definities en wordt op verschillende manieren geïnterpreteerd. In het Nederlands wordt de term biodiversiteit vaak vertaald als "verschillende levensvormen". Verschillende levensvormen kunnen echter op verschillende schaalniveaus worden benoemd, zoals bijvoorbeeld op ecosysteemniveau of soortniveau. Op soortniveau zijn belangrijke indicatoren de abundantie (aantal dieren van een soort in een gebied) en de verspreiding van soorten. Op ecosysteem niveau wordt bijvoorbeeld gebruik gemaakt van de soortenrijkdom (aantal soorten in een gebied)
Bijvangst	De vangst van soorten waar niet gericht op gevist wordt. Dat kan vis zijn die niet tot de doelsoort behoort maar ook andere soorten zoals krabben en zeesterren
NCP	Nederlands Continentaal Plat. In de berekeningen in dit rapport is de oppervlakte vanaf de kustlijn gehanteerd.
KRM	Kader Richtlijn Mariene Strategie
VHR	Vogel- en Habitatrichtlijn
(Nederlandse) Mariene Strategie	Beleidsdocument met daarin de Nederlandse koers voor de Europese KRM
Habitattype	Een type ecosysteem met karakteristieke geografische, abiotische en biotische kenmerken. <i>NB:</i> Habitattypen worden ook in N2000 als term toegepast waarin typen worden gedefinieerd met heel specifieke kenmerken en bijhorende doelstellingen. Onder de KRM wordt de term zo niet toegepast, maar duidt het de algemene betekenis.
Goede Milieutoestand (GMT)	Doel van de KRM, waarbij de Europese mariene wateren door middel van herstel en bescherming een duurzaam karakter hebben voor zowel ecologie als economie.
EZ	Ministerie van Economische Zaken
IenM	Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Friese Front	Gebied op de Noordzee met specifieke natuurwaarden waarin gezocht wordt naar ruimte voor maatregelen
Centrale Oestergronden	Gebied op de Noordzee met specifieke natuurwaarden waarin gezocht wordt naar ruimte voor maatregelen
Discards	Overboord gezet deel van de bijvangst

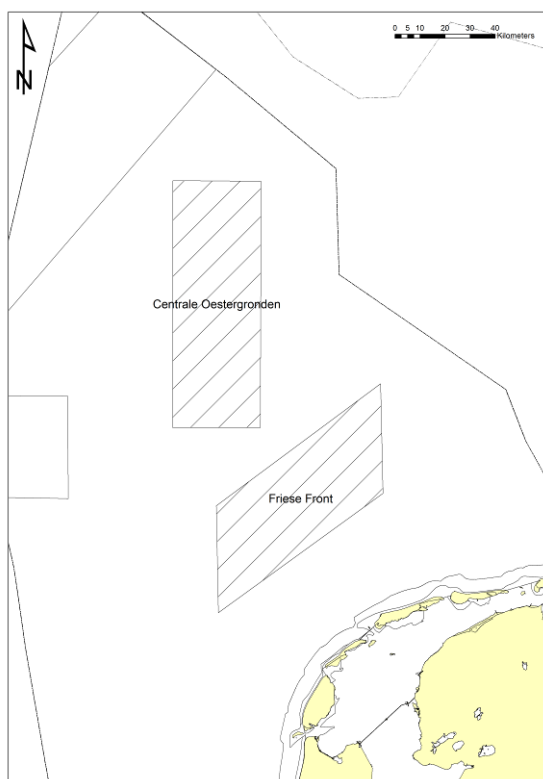
Element	KRM hanteert 11 zogenaamde 'beschrijvende elementen' of 'descriptor', waarvoor de Goede Milieutoestand (GMT) behaald dient te worden in 2020 en daarna. Elementen '1 Biodiversiteit', '4 Voedselweb' en '5 Zeebodintegriteit' zijn in het vraagstuk van Friese Front en Centrale Oestergronden relevant. In Nederland zijn deze laatste drie elementen samengenomen in de descriptor 'mariene ecosystemen'
EUSeaMap	Grootschalige gemodelleerde habitatkaart van Europese wateren op basis van EUNIS habitattypen http://jncc.defra.gov.uk/euseamap
EUNIS	European Nature Information System Betreft een database en informatie over habitats, abiotieke en biologische kenmerken van gebieden
Zuidelijke Noordzee	Het zuidelijke deel van de Noordzee, grenzend aan de kusten van Nederland, België, Frankrijk en Engeland□
Mega benthos	Grote bodemdieren, niet nader gespecificeerd in grootte, maar groter dan macrobenthos
Macrobenthos	Bodemdieren zichtbaar voor het blote oog (na zeven over 0.5-1 mm zeef opgevangen), Voorbeelden zijn wormachtigen, tweekleppigen, kreeftachtigen
Pelagische visserij	Visserij op vissoorten die zich algemeen ophouden in de bovenste lagen van de waterkolom zoals haring, makreel, horsmakreel, sardinella (niet bodemberoerend)
Demersale visserij	Visserij op vissoorten die zich algemeen ophouden vlak boven, in of op de bodem van de zee, zoals de platvissoorten tong, schol, schar, tarbot, griet en bot maar rondvissoorten zoals kabeljauw, wijting, mul en poon (bodemberoerend).
VMS	Vessel Monitoring System. Systeem gebruikt in de commerciële visserij, zodat regulerende organisaties, de positie, de tijd op een positie, koers en snelheid van de visserijvaartuigen kunnen monitoren.
OTB	Otter trawl (borden visserij)
PTB	Paired trawl (twinrig visserij)
TBB	Beam trawl (boomkor visserij)
OSPAR	Oslo Paris Convention
VR	Vogelrichtlijn
HR	Habitatrichtlijn

2. Factsheets

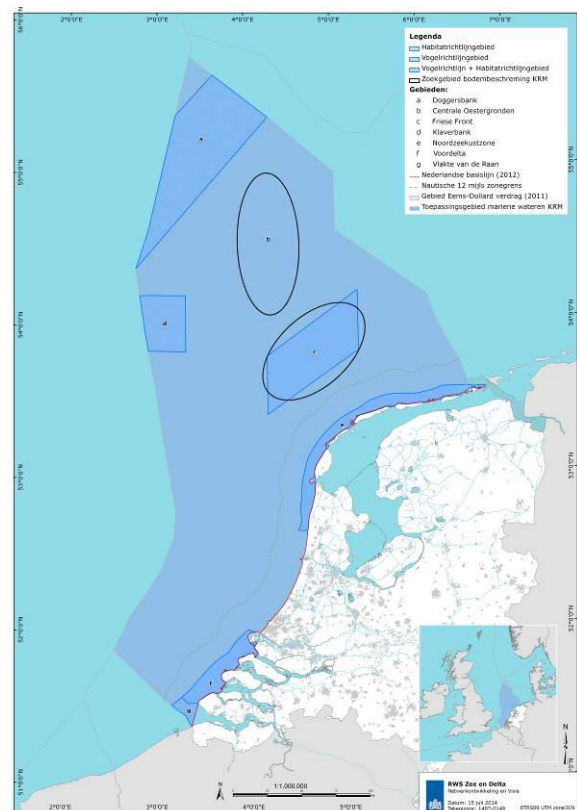
Factsheet T-1: Geografische afbakening

T-1: *Wat is de precieze geografische afbakening in coördinaten van het Friese Front en de Centrale Oestergronden? Wat zijn de afmetingen en oppervlakte?*

De afbakening van de gebieden wordt weergegeven in Figuur 1. De afbakening in deze figuur is gebaseerd op zowel de gangbare wetenschappelijke en beleidsmatige documenten en toepassingen. Het zoekgebied voor te treffen KRM maatregelen ligt in beide gebieden, maar is ruimer en nog niet vast gedefinieerd (zie Figuur 2). De contouren van de ellipsen zijn een indicatie en geen strakke begrenzing. De afmetingen en oppervlaktes van de gebieden zijn in Tabel 1 opgenomen, de ligging in Figuur 1. De exacte afbakening in coördinaten zijn weergegeven in Tabel 2.



Figuur 1 Positie van Friese Front en Centrale Oestergronden



Figuur 2 Zoekgebieden voor beperking bodemberoerende visserij; de contouren van de ellipsen zijn een indicatie, geen strakke begrenzing (figuur aangeleverd door IenM)

Friese Front

Het Friese Front ligt zo'n 50 kilometer ten noordwesten van de Waddeneilanden Vlieland en Terschelling. Het gebied is qua grootte vergelijkbaar met het Nederlandse deel van de Waddenzee. In werkelijkheid komt het front tot stand daar waar twee waterstromen bij elkaar komen. Hierbij ontstaat een dynamisch front waarvan de precieze begrenzing van jaar tot jaar wat kan verschillen. Het gebied Friese Front (het 'wiebertje'), zoals op kaarten wordt ingetekend, komt dus niet altijd precies overeen met het echte front. De afbakening die in de figuren is ingetekend is echter de meest gangbare zoals in wetenschappelijke literatuur en beleidsstukken omtrent het Friese Front als VHR- gebied wordt toegepast.

Centrale Oestergronden

De Centrale Oestergronden liggen zo'n 100 kilometer ten noordwesten van de Waddeneilanden, tussen de Doggersbank en het Friese Front in. De Centrale Oestergronden zijn met ruim 3400 km² iets groter dan het Friese Front (2881 km²).

Tabel 1 Afmetingen en oppervlakte van de gebieden

Centrale Oestergronden		Friese Front	
Breedte	35 km	Breedte	81 km
Lengte	98 km	Lengte	43 km
Omtrek	267 km	Omtrek	249 km
Oppervlak	3453 km ² 345300 ha	Oppervlak	2881 km ² 288047 ha

Tabel 2 Coördinaten van de hoekpunten¹ van beide gebieden (WGS84) in decimale graden

Centrale Oestergronden		
Hoekpunt	Oosterlengte	Noorderbreedte
ZW	3.956206	54.083146
NW	3.979121	54.968109
NO	4.527994	54.960855
ZO	4.491545	54.077700

Friese Front		
Hoekpunt	Oosterlengte	Hoekpunt
ZW	4.216000	ZW
NW	4.214984	NW
NO	5.233726	NO
ZO	5.227129	ZO

¹ Bovenstaande coördinaten zijn herleid uit de GIS-bestanden zoals die in eerdere rapportages binnen dit project gebruikt zijn (o.a. Slijkerman et al., 2013). Er zijn in de decimalen kleine verschillen met de bron (Lindeboom et al., 2005). Deze verschillen vinden hun oorzaak in de projectie van de gegevens in GIS (o.a. nodig om accuraat een omtrek en een oppervlakte te kunnen berekenen). Zie Appendix 3, blz 100 van Lindeboom et al., 2005 voor de oorspronkelijke gegevens.

Referenties

Slijkerman, D.M.E., O.G. Bos, J.T. van der Wal, J.E. Tamis & P. de Vries (2013): Zeebodintegriteit en visserij op het Friese Front en de Centrale Oestergronden, Beschikbare kennis en 1e uitwerkingen. Wageningen IMARES Rapport C078/13.

Lindeboom H.J., Geurts van Kessel A.J.M., Berkenbosch A. (2005): Gebieden met bijzondere ecologische waarden op het Nederlands Continentaal Plat. Online: <http://edepot.wur.nl/22869>. Rapport RIKZ/2005008, Den Haag / Alterra rapport 1109, Wageningen:103 p.

Factsheet T-2: Habitattypen

T-2: Uit welke habitattypen bestaat de zeebodem van het Friese Front en de Centrale Oestergronden en hoe groot is de biodiversiteit?

Welk bodemhabitattype is vanuit biodiversiteit gezien het belangrijkste voor de gebieden om hun natuurwaarde en biodiversiteit te behouden?

Is er binnen dit bodemhabitattype sprake van variatie?

Antwoord

Een habitattype wordt gekenmerkt door een combinatie van abiotische en biotische factoren, zoals diepte, stroming, bodemtype, en aanwezigheid van structuurvormende soorten zoals oesters. In het geval van het Friese Front en de Centrale Oestergronden gaat het om sublitorale (=permanent onder water staande) gebieden, die gekarakteriseerd worden door de korrelgrootte van het zand en het percentage aanwezig slib. Het Friese Front en de Centrale Oestergronden verschillen in aantal habitattypen en geografisch aandeel van de habitattypen binnen het gebied. Afhankelijk van het classificatiesysteem komen in de Centrale Oestergronden 2 of 3 habitattypen voor. Op het Friese Front worden meer habitattypen aangetroffen, namelijk 3 of 6, waaronder dezelfde habitattypen als op de Centrale Oestergronden. Al hangt de soortensamenstelling sterk samen met de habitattypen, toch komt ook binnen de habitattypen variatie in biodiversiteit voor omdat deze wordt bepaald door verschillende abiotische en biotische factoren. Deze factoren komen in verschillende combinaties voor met als resultaat een andere soortensamenstelling. De beide gebieden als geheel hebben een hoog niveau van biodiversiteit, vanwege het aantal soorten, biomassa en dichtheden van macro- en megabenthos. Door de grote ruimtelijke heterogeniteit van de bodemhabitattypen in het Friese Front heeft dat gebied een hogere biodiversiteit dan de Centrale Oestergronden. In de volgende paragrafen volgt een nadere toelichting.

De Centrale Oestergronden en het Friese Front zijn tijdens een recente expert workshop (2013) gekarakteriseerd naar hun abiotische en biotische kenmerken, waaronder de soorten en de biodiversiteit. In de volgende tabel zijn deze factoren beknopt samengevat.

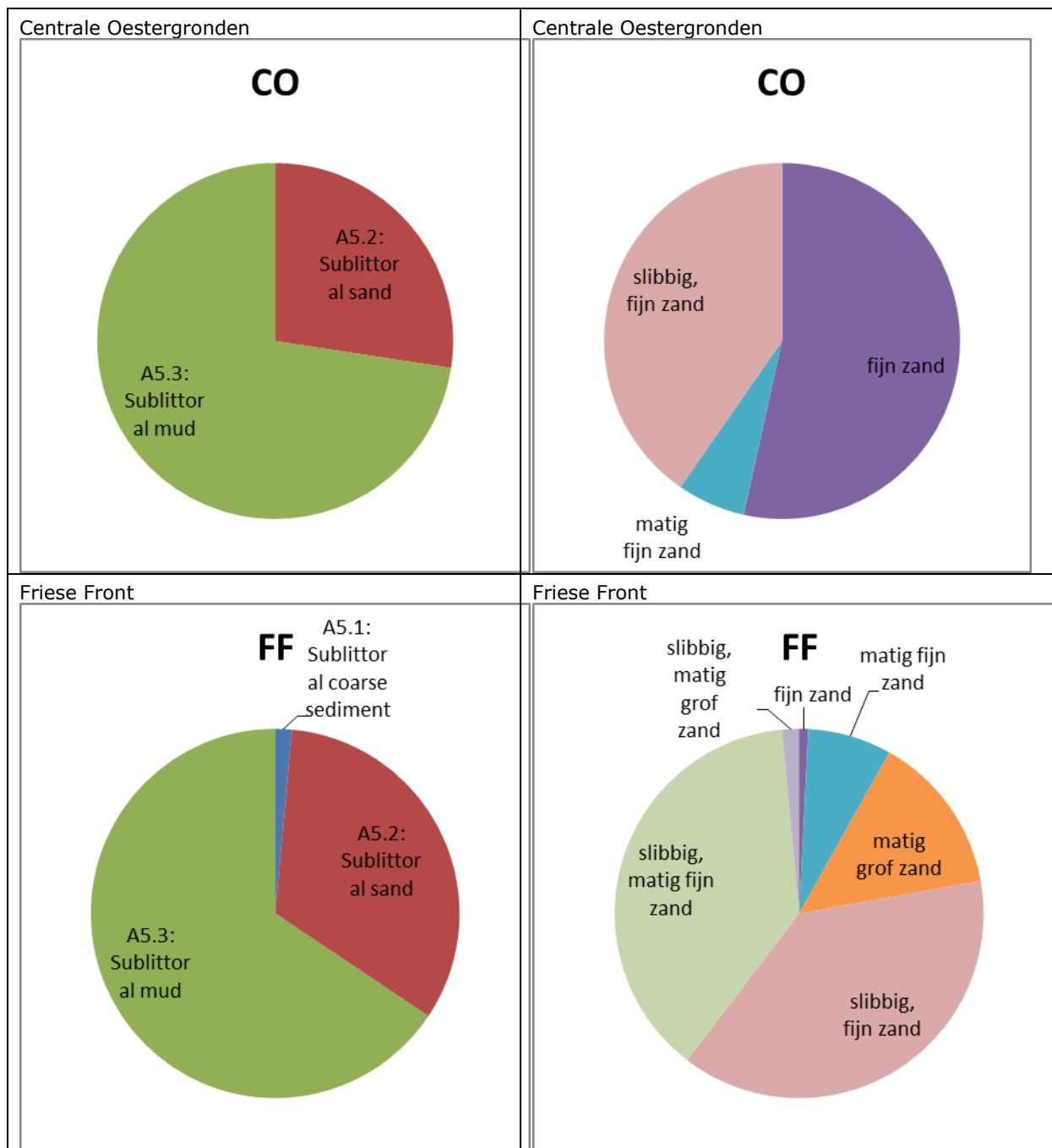
Factoren	Centrale Oestergronden	Friese Front
<i>Abiotische factoren</i>		
Energie in het systeem	Weinig	Veel
Diepte	Weinig variatie in diepte	Variatie in diepte en hellingshoeken van de bodem
Sedimentsamenstelling	Geleidelijke overgangen (merendeels slib)	Diverse overgangen
<i>Biotische factoren</i>		
Bodemlevensgemeenschappen		
Overgangen	Relatief homogeen	Grote ruimtelijke heterogeniteit; fjnscalige verschillen in de dichtheid van soorten over korte afstanden
Macrobenthos	Hoge soorten rijkdom, relatief groot aantal oude en grote soorten,	Hoge soorten rijkdom
Megabenthos	Hoge soorten rijkdom, hoge dichtheden en veel zeldzame soorten (met een lage frequentie van voorkomen)	Hoge soorten rijkdom, hoge dichtheden, biomassa en veel zeldzame soorten
Primaire productie	Niet bijzonder	Hoog
Zeevogels	Niet bijzonder	Aantrekkelijk gebied voor een aantal zeevogelsoorten

Europese EUNIS habitattypen

Er zijn verschillende classificatiesystemen in gebruik waarmee habitattypen worden ingedeeld. Op Europese schaal wordt gebruik gemaakt van het EUNIS-systeem (http://eunis.eea.europa.eu/habitats-code-browser.jsp?expand=A#level_A). De EUNIS indeling is vrij grof, omdat alle Europese wateren ermee ingedeeld moeten kunnen worden. Daarmee worden drie habitattypen voor het Friese Front onderscheiden namelijk "sublitoraal zand" (A5.2), "sublitorale modder" (A5.3) en "sublitoraal grof sediment" (A5.1) en twee habitattypen voor de CO namelijk "sublitoraal zand" (A5.2) en "sublitorale modder" (A5.3) (zie <http://jncc.defra.gov.uk/euseamap>).

Noordzee (EUNIS) habitattypen

Voor het project 'Biodiversity hotspots' (Bos ea. 2011) is een habitatclassificatie gemaakt passend bij de schaal van de Nederlandse Noordzee, die voortbouwt op het EUNIS systeem. Aanvullend is rekening gehouden met diepte (per 10-m diepte klasse), slibgehalte, sediment grootte, saliniteit regime en het voorkomen of de afwezigheid van zomer stratificatie. Er worden met deze classificatie op het Friese Front 6 habitattypen onderscheiden: fijn zand, matig fijn zand, matig grof zand, slibbig fijn zand, slibbig matig fijn zand en slibbig matig grof zand. Op de Centrale Oestergronden komen 3 habitattypen voor: fijn zand, matig fijn zand, slibbig fijn zand. Op de Centrale Oestergronden komen dus minder habitattypen voor dan op het Friese Front en de verdeling daarvan binnen het gebied verschilt ook (zie onderstaande *Figuur 3*).



Figuur 3 Habitattypen van de Centrale Oestergronden (boven) en het Friese Front (onder) volgens het EUNIS systeem op Europese schaal (links) en het 'hotspots' systeem op NCP schaal (rechts).

OSPAR habitattypen

OSPAR heeft een lijst van 'bedreigde en afnemende soorten en habitattypen' gedefinieerd voor de Noordoost Atlantische Oceaan die bescherming nodig hebben. Van de 16 habitattypen bevinden zich 2 habitattypen in de Nederlandse Noordzee (exclusief de Waddenzee). Dit betreft het habitatype "gravende megafauna" dat voorkomt op de Centrale Oestergronden en de Friese Front, en het habitatype "Sabellaria riffen" dat aangetroffen wordt op de Klaverbank.

Voor de Centrale Oestergronden en het Friese Front is het habitattype "gravende megafauna" zeer relevant omdat in de OSPAR aanbeveling wordt gesteld dat beschermingsmaatregelen moeten worden genomen en monitoring moet plaatsvinden naar de verspreiding van dit habitattype.

Natura 2000 habitattypen

Tenslotte zijn er de habitattypen op basis van de Europese Habitatrichtlijn Bijlage I. Voor de Noordzee zijn twee typen relevant: het habitattype 'Permanent met zeewater van geringe diepte overstromde zandbanken' (H1110), aanwezig op de Doggersbank en in de kustzone tot 20 m diep, en het habitattype 'Riffen' (H1170), aanwezig op de Klaverbank en bij de Borkumse Stenen. Beide habitattypen worden beschermd via het Natura 2000 netwerk van beschermde gebieden. Ze komen niet voor in het Friese Front en de Centrale Oestergronden.

Referenties

Bos OG, Witbaard R, Lavaleye M, Van Moorsel G, Teal LR, Van Hal R, Van der Hammen T, Ter Hofstede R, Van Bemmelen R, Witte RH, Geelhoed S, Dijkman EM (2011) Biodiversity hotspots on the Dutch Continental Shelf: A Marine Strategy Framework Directive perspective (<http://edepot.wur.nl/174045>). Report C071/11, IMARES

Bos, O.G., R. van Hal, R. van Bemmelen, A.J. Pajmans, M.T. van der Sluis (2012): OSPAR threatened and/or declining species and habitats in the Netherlands. IMARES Report number C134/12. <http://edepot.wur.nl/248714>

Jongbloed, R.H., D.M.E. Slijkerman, R. Witbaard, M.S.S Lavaleye (2013): Ontwikkeling zeebodemintegriteit op het Friese Front en de Centrale Oestergronden in relatie tot bodemberoerende visserij. Verslag expert workshop. IMARES rapport C212/13.

EU (1992) Habitatrichtlijn. RICHTLIJN 92/43/EEG VAN DE RAAD van 21 mei 1992 inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:01992L0043-20070101:EN:NOT>).

Lindeboom H.J., Geurts van Kessel A.J.M., Berkenbosch A. (2005): Gebieden met bijzondere ecologische waarden op het Nederlands Continentaal Plat. Online: <http://edepot.wur.nl/22869>. Rapport RIKZ/2005008, Den Haag / Alterra rapport 1109, Wageningen:103 p.

Leopold MF, Van Bemmelen RSA (2014) Voldoen de aantallen zeezoeten aan de drempelwaarde voor kwalificatie van het Friese Front als Vogelrichtlijngebied? (<http://edepot.wur.nl/301417>). Report C140/13, IMARES Wageningen UR

http://eunis.eea.europa.eu/habitats-code-browser.jsp?expand=A#level_A
<http://jncc.defra.gov.uk/euseamap>

Factsheet T-4: Relatieve belangrijkheid gebieden

T-4: Wat is het relatieve gebiedsmatige percentage van de diverse bodemhabitattypen en daar voorkomende soorten i.r.t. hun voorkomen buiten de twee gebieden in het Nederlandse deel van de Noordzee en de totale zuidelijke Noordzee?

M.a.w. Wat is het relatieve belang van beide gebieden i.r.t. het mariene milieu in het Nederlandse deel van de Noordzee en de totale zuidelijke Noordzee?

Antwoord

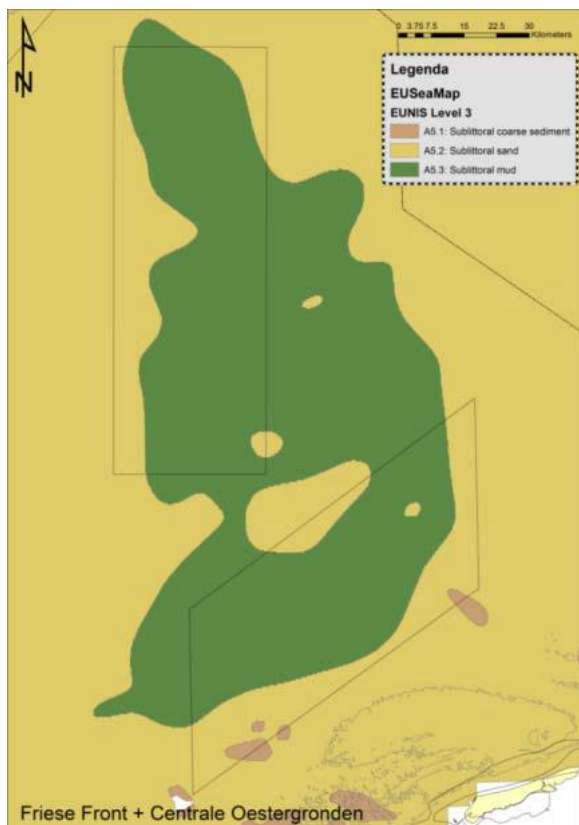
Het relatieve belang van de beide gebieden in termen van kenmerkende bodemtypen is groot, zowel in context van het Nederlandse deel als de totale zuidelijke Noordzee. Dit is af te lezen in *Figuur 4* en *Tabel 3*.

In *Figuur 4* staan de drie typen sediment weergegeven die volgens EUNIS niveau 3 in de gebieden worden aangetroffen. EUNIS is een classificatiesysteem voor ecosystemen en wordt op Europese schaal gehanteerd². Van de vele types die op EU schaal voorkomen, zijn er drie relevant voor het Friese Front, te weten "sublitoraal zand" (A5.2), "sublitorale modder" (A5.3) en "sublitoraal grof sediment" (A5.1) en twee habitattypen voor de Centrale Oestergronden namelijk "sublitoraal zand" (A5.2) en "sublitorale modder" (A5.3) (zie <http://jncc.defra.gov.uk/euseamap>) (*Figuur 4*).

De types "sublitoraal grof sediment" en "sublitoraal zand" worden zowel op het NCP als in de zuidelijke Noordzee op grote schaal aangetroffen, en het Friese Front en Centrale Oestergronden zijn daarin niet van groot belang in hun bijdrage en onderscheidenheid. Voor de klasse "sublitorale modder" echter, zijn beide gebieden zeer kenmerkend en onderscheidend, op zowel NCP als zuidelijke Noordzee schaal.

Soorten die van deze bodemtypes afhankelijk zijn, zullen dus ook naar verhouding veel voorkomen in deze gebieden. Gedoornde hartschelpen en zee-egels zijn een paar voorbeelden van soorten met een voorkeur voor modderige gebieden. Deze worden vooral gevonden op de Centrale Oestergronden. Moddergarnalen houden ook van modderrijke bodems, en de hoogste dichtheid van deze dieren wordt gevonden op het Friese Front. De indicator soorten waar Friese Front en Centrale Oestergronden relatief belangrijk voor zijn, zijn omschreven in een uitgebreide verzameling van factsheets (na te lezen in Fey en Witbaard, 2013).

² Onder de KRM is EUNIS niveau 3 van toepassing. In dit niveau wordt alleen rekening gehouden met fysieke kenmerken van de bodem (bv hard of zacht, grof of fijn), en niet met biologische kenmerken. Het is dus een vrij grove indeling.



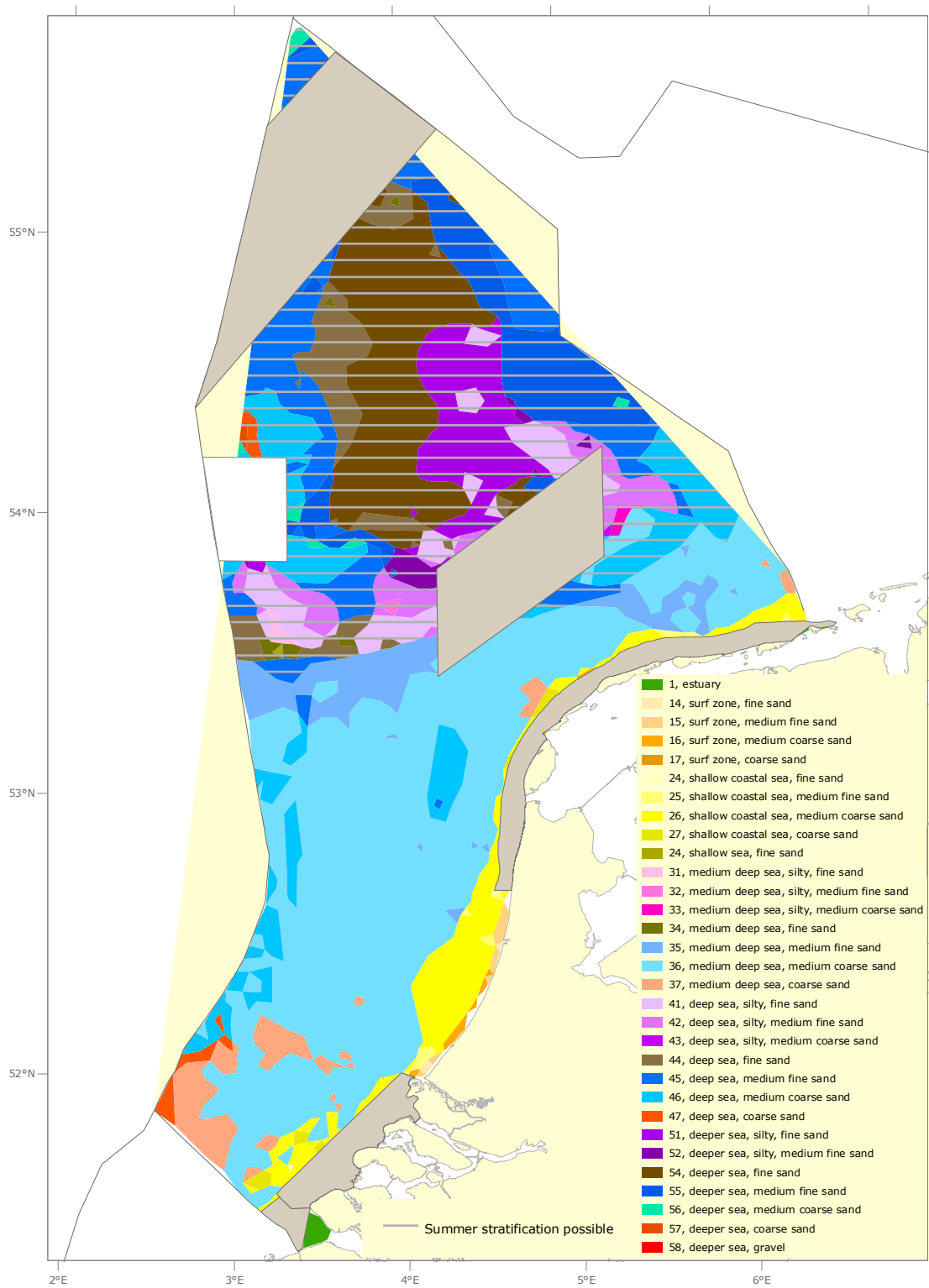
Figuur 4 Verspreiding van slib- ("A5.3- sublittoral mud"- groene kleur) binnen het Friese Front (onderste vierhoek) en de Oestergronden (bovenste rechthoek), op basis van EUNIS niveau 3. Kaart: IMARES. Fig. 7 uit Slijkerman et al. (2013).

Tabel 3 Relatieve belang voor de beide gebieden voor de drie EUNIS sedimenttypes.

	Relatief oppervlak t.o.v. NCP of ZNZ	sublitoraal grof sediment (A5.1)	sublitoraal zand (A5.2)	sublitorale modder (A5.3)
NCP				
Friese Front	4.9%	1.5%	2%	25%
Centrale oestergronden	5.8%	0%	2%	33%
Zuidelijke Noordzee				
Friese Front	1.4%	0%	14%	14%
Centrale oestergronden	1.6%	0%	1%	19%

Op NCP niveau is het mogelijk een fijnere indeling van habitats/sedimenttypes toe te passen, zoals is gedaan voor het project 'Biodiversity hotspots' (door Bos e.a. 2011). Hier is rekening gehouden met diepte (per 10-m diepte klasse), slib gehalte, sediment grootte en het voorkomen of de afwezigheid van zomer stratificatie (in de water kolom). Het resultaat is dat er op het NCP geen 3, maar een totaal van 17 types onderscheiden kunnen worden (Figuur 5), waarvan er 6 op Centrale Oestergronden en Friese Front te vinden: fijn zand, matig fijn zand, matig grof zand, slibbig fijn zand, slibbig matig fijn zand en slibbig matig grof zand, in de diepe zee. In Tabel 4 is per sedimenttype weergegeven welk aandeel de twee gebieden hebben op NCP schaal.

Habitat types



Figuur 5 Habitat verdeling op het NCP, rekening houdend met diepte (per 10-m diepte klasse), sediment grootte, aandeel slib en het voorkomen of de afwezigheid van zomer stratificatie (in de water kolom). Overgenomen uit Bos e.a. (2011)

Tabel 4 Overzicht van sedimenttypen en het % dat de beide gebieden omvatten op NCP schaal.

Type sediment	Centrale Oestergronden	Friese Front
fijn zand	25.9%	0.3%
matig fijn zand	1.5%	1.5%
matig grof zand	0.0%	1.8%
slibbig, fijn zand	27.8%	22.0%
slibbig, matig fijn zand	0.0%	41.6%
slibbig, matig grof zand	0.0%	41.4%

Referenties

Bos OG, Witbaard R, Lavaleye M, Van Moorsel G, Teal LR, Van Hal R, Van der Hammen T, Ter Hofstede R, Van Bemmelen R, Witte RH, Geelhoed S, Dijkman EM (2011) Biodiversity hotspots on the Dutch Continental Shelf: A Marine Strategy Framework Directive perspective (<http://edepot.wur.nl/174045>). Report C071/11, IMARES

Bos, O.G., R. van Hal, R. van Bemmelen, A.J. Paijmans, M.T. van der Sluis (2012): OSPAR threatened and/or declining species and habitats in the Netherlands. IMARES Report number C134/12. <http://edepot.wur.nl/248714>

Slijkerman, D.M.E., O.G. Bos, J.T. van der Wal, J.E. Tamis & P. de Vries (2013): Zeebodemintegriteit en visserij op het Friese Front en de Centrale Oestergronden, Beschikbare kennis en 1e uitwerkingen. Wageningen IMARES Rapport C078/13. Online: <http://edepot.wur.nl/258211>

Fey-Hofstede, F.E.; Witbaard, R. (2013) Factsheets Kaderrichtlijn Marien Strategie-indicatoren van het Friese Front en de Centrale Oestergronden. IMARES C185/13. Online: <http://edepot.wur.nl/288739>

Factsheet T-5: Invloed van de habitattypen

T-5: Wat is de invloed van elk voorkomend habitatype en de daarin voorkomende soorten op het leven in de waterkolom en in de lucht.

Antwoord

Beide gebieden zijn met name een "hotspot" voor bodemdieren. Er is weinig informatie over de exacte verschillen tussen de zeebodemhabitattypen van het Friese Front en de Centrale Oestergronden betreffende hun invloed op het leven in en boven de waterkolom (vissen, zeezoogdieren, zeevogels). De variatie in de biodiversiteit van vissen en van vogels binnen zowel het Friese Front als de Centrale Oestergronden is relatief groot, maar hoe elk afzonderlijk habitatype daaraan bijdraagt is niet bekend.

De biodiversiteit van de waterkolom en vliegende vogels is gerelateerd aan diverse abiotische en biotische factoren. De beschikbaarheid van voedingsstoffen bepaalt vaak de fytoplanktonproductie en deze wordt bevorderd door watercirculatie. Op het Friese Front is die situatie aan de hand. Daar komen verschillende waterlagen uit de diepe- en ondiepe delen samen, waardoor kouder water en nutriënten uit de diepere waterlagen naar de oppervlakte worden gevoerd. Het getijdenfront draagt bij aan de plaatselijke verhoging van de primaire productie, die de motor vormt achter de biologische rijkdom van het gebied. Algen groeien uit, en zakken vervolgens uit naar de bodem en dienen daar als voedselbron. Op het Friese Front is in de bodem, in de waterkolom, en in de lucht het aantal dieren opvallend hoog. De sterke groei van de algen leidt tot een opbloei van plankton, het basisvoedsel voor veel vissoorten. Er komen grote scholen sprong en jonge haring voor, die grote groepen vogels aantrekken, waaronder zeeoeten en alken en kleine mantelmeeuwen. In de zeebodem leven gravende diersoorten die een grote rol spelen in de uitwisselingsprocessen tussen de zeebodem en de waterkolom en zorgen voor nog meer voedselproductie. Door de botsende waterstromen en de verschillende bodemtypen in het gebied, zijn er op korte afstand relatief veel verschillende leefgebieden te vinden met elk hun specifieke diersoorten. Het Friese Front heeft een vrij gemiddelde visbiodiversiteit en is niet van bijzonder belang voor zeezoogdieren.

In de Centrale Oestergronden worden in tegenstelling tot het Friese Front de samenkomende waterstromen niet permanent gemengd, waardoor in de zomer een gelaagdheid ontstaat, met een warmere bovenlaag en een koudere onderlaag. In de Centrale Oestergronden is de biodiversiteit van vissen en vogels (vogelwaarden in combinatie met aantallen vogels) matig. In dit gebied is er geen waarneembare bijzonder stimulerende invloed op deze organismen waterkolom via rijke bodemhabitats, dan wel via verhoogde niveaus van nutriënten in de waterkolom en plankton.

Referenties

Bos OG, Witbaard R, Lavaleye M, Van Moorsel G, Teal LR, Van Hal R, Van der Hammen T, Ter Hofstede R, Van Bemmelen R, Witte RH, Geelhoed S, Dijkman EM (2011) Biodiversity hotspots on the Dutch Continental Shelf: A Marine Strategy Framework Directive perspective (<http://edepot.wur.nl/174045>). Report C071/11, IMARES

Camphuysen, C.J. (2013): A historical ecology of two closely related gull species (Laridae): multiple adaptations to a man-made environment. Ph.D.-thesis, Univ. Groningen, Groningen.

Dando, M., M. Burchett & G. Waller (Ed.) (1996): Sealife. A Complete Guide to the Marine Environment. Pica Press.

Fey-Hofstede F, Witbaard R (2013) Factsheets Kaderrichtlijn Mariene Strategie-indicatoren van het Friese Front en de Centrale Oestergronden (<http://edepot.wur.nl/288739>). Report C185/13, IMARES Wageningen UR

Heath, M. R. (2005): Changes in the structure and function of the North Sea fish foodweb, 1973-2000, and the impacts of fishing and climate (vol 62, pg 847, 2005). *Ices Journal Of Marine Science* 62(6): 1202-1202.

Janssen JAM, Schaminée JHJ (eds) (2009): Europese Natuur in Nederland. Natura 2000 gebieden van Zee en kust, KNNV Uitgeverij, Zeist.

Lindeboom, H.J. & A.D. Rijnsdorp (2006): Effecten van fosfaat addities in het verleden en mogelijkheden voor onderzoek: een bureau studie naar de mogelijke effecten van fosfatering van de zee op de visproductie. IMARES rapport C029/06.

Factsheet T-6: Verstoring bodemberoerende activiteiten

T-6: Wat is bekend over verstoring van de biodiversiteit in de beide gebieden door bodemberoerende activiteiten, zoals mijnbouw, windmolens en visserij?

Antwoord

De (mogelijke) effecten van menselijk gebruik op de biodiversiteit in beide gebieden zijn hieronder per gebruiksfunctie beschreven. Daarvoor wordt eerst het begrip biodiversiteit nader toegelicht. De gebruiksfunctie met verreweg de grootste impact op de zeebodem is visserij. Een aantal gebruiksfuncties veroorzaken geen tot verwaarloosbare verstoring van de zeebodem (scheepvaart, defensie, monitoring, toerisme en recreatie). Die zijn hier buiten beschouwing gelaten.

Biodiversiteit

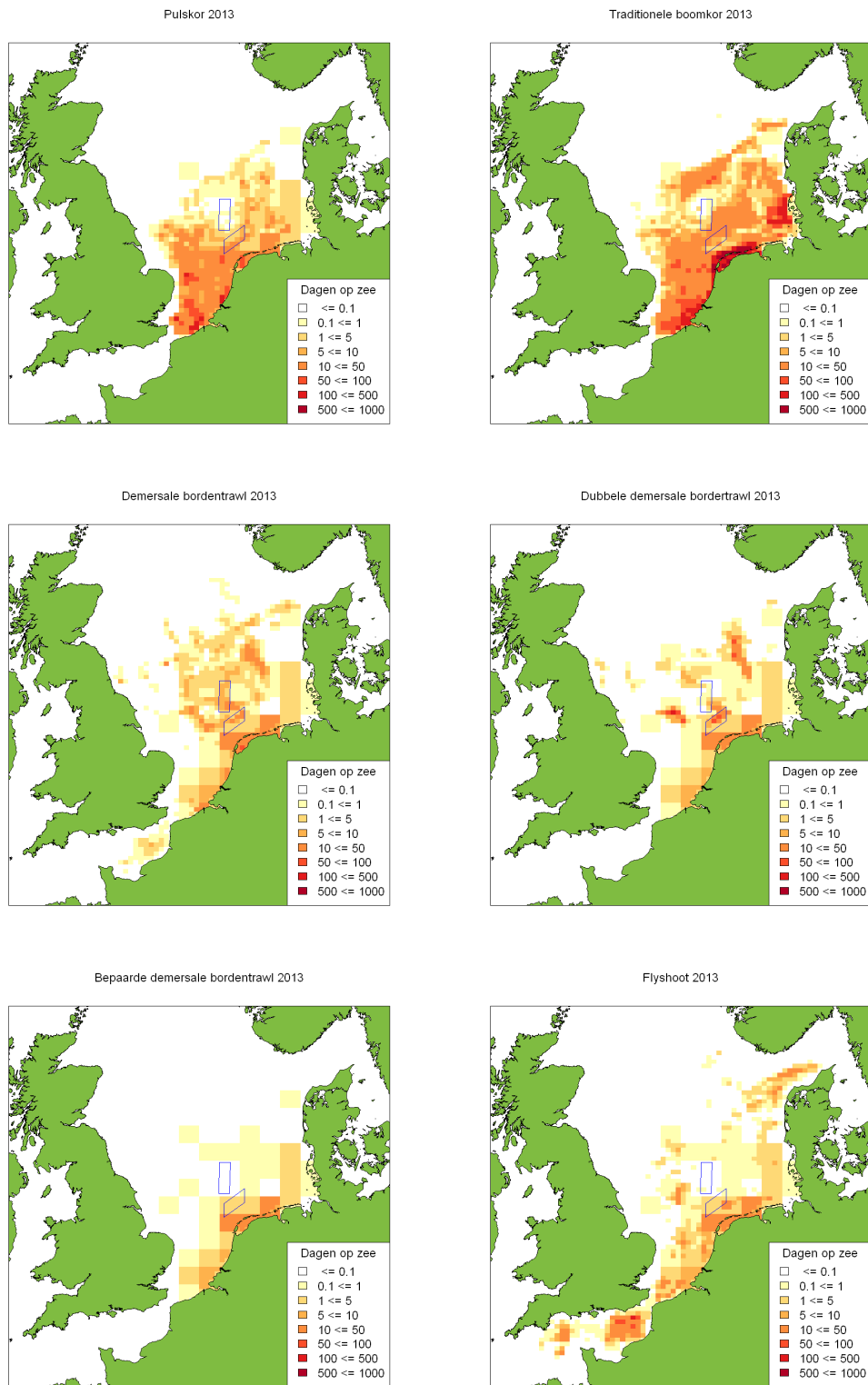
Zoals beschreven in de begrippenlijst, kan biodiversiteit op verschillende schaalniveaus worden benoemd, zoals bijvoorbeeld op ecosysteemniveau of soortniveau. De doelstellingen voor de KRM Descriptor "Biodiversiteit" zijn met name gericht op het soortniveau waarbij het gaat om bijvoorbeeld de omvang, conditie en verspreiding van populaties langlevende en/of kwetsbare soorten. In de beschrijving van de verstoring van de biodiversiteit door bodemberoerende activiteiten is daarom voornamelijk het soortniveau gehanteerd.

Visserij

De bodemberoerende visserij verstoort de bodem(structuur) en vermindert de diversiteit van bodemorganismen, waarbij vooral de langer levende soorten in aantal en biomassa afnemen en waarbij sommige opportunistische soorten soms juist in aantal en omvang toenemen. Dit komt doordat bodemorganismen direct sterven, of effecten ondervinden van een verandering in de beschikbaarheid van voedsel en/of de condities van het leefgebied. Deze gevolgen nemen toe bij een verhoging van de visserijintensiteit. Ook is aangetoond dat de visserij meer invloed heeft op grote (en langlevende) bodemdiersoorten in vergelijking met kleine soorten. Dit komt doordat, over het algemeen, grotere soorten langzamer herstellen. De verminderde biodiversiteit als gevolg van bodemberoerende visserij is dan ook primair toe te schrijven aan het verlies van dergelijke soorten.

De aard van de effecten hangt echter wel af van het type ecosysteem en op welke type soorten je let. Bodemberoerende visserij kan ook leiden tot een hogere visstand en vervolgens een hogere toelaatbare vangst.

Een globaal overzicht van welke visserij waar welke inspanning laat zien is weergegeven in *Figuur 6*.



Figuur 6 Overzicht van visserijinspanning onderverdeeld naar visserijtype (Bron: Kuhlman en van Oostenbrugge, 2014)

Offshore mijnbouw (Olie- en gaswinningsinstallaties)

Gaswinning vindt plaats in beide gebieden maar vooral in en nabij het Friese Front. Daar bevinden zich 14 gasproductieplatforms, terwijl in de Centrale Oestergronden slechts 1 platform staat. De 'voetafdruk' van het platform (plaats van de poten) is een verlies aan oppervlak van de zeebodem, maar dit is minimaal (ca. 250 m² per platform). Binnen een zone met een straal van 500 m rondom de platforms zijn overige activiteiten uit veiligheidsoverwegingen uitgesloten. Hier kan een refugium voor bodemdieren ontstaan, met name met het oog op de visserij-impact. Daarnaast vormen de palen van de platforms hard substraat waarop zich nieuwe soorten kunnen vestigen die hard substraat nodig hebben in een of meerder levensfasen (bijv. mosselen, anemonen, algen en zeeiwieren en kwallen). Hard substraat is relatief schaars in de Noordzee, het overgrote deel van de bodem bestaat uit zacht substraat, met name zand en slib. De platforms kunnen daarom de biodiversiteit lokaal verhogen.

Naast bestaande platforms voor de productie van olie en/of gas kunnen er ook exploratieactiviteiten (seismisch onderzoek) en booractiviteiten plaatsvinden binnen de gebieden. De meeste verstoring van de zeebodem door offshore mijnbouw komt door het boren van putten. Door de lozing van boorspoeling (vloeistof die wordt gebruikt bij het boren) en boorgruis (gesteente wat bij het boren vrijkomt) wordt de zeebodem nabij het boorplatform deels met dit materiaal bedekt. Het oppervlak waar een laag van meer dan 1 mm verwacht kan worden is kleiner dan 1 ha. De organismen die daar leven kunnen sterven of daar hinder van ondervinden. De omvang van het effect van offshore mijnbouw is echter vele malen kleiner dan bij visserij omdat het verstoorde oppervlak vele malen kleiner is.

Oppervlakedelfstofwinning

Het winnen van oppervlakedelfstoffen van de zeebodem, zoals zand of grind, heeft effecten op de vorm van de zeebodem en op het zeeleven. Het kan leiden tot lokale aantasting van het bodemleven, dat zich vooral in de bovenste 30 cm van de zeebodem bevindt. Er kan een verandering van de samenstelling van de bodem ontstaan, waardoor herstel van het bodemleven bemoeilijkt wordt. Meestal herstelt het bodemleven zich binnen 6 jaar na de ontgroning, dit is echter wel afhankelijk van lokale condities. De diepe slibrijke gebieden van de Centrale Oestergronden en het Friese Front zijn echter niet geschikt voor oppervlakedelfstoffenwinning. Alleen het ondiepe zuidelijke deel van het Friese Front is geschikt en ook aangewezen als mogelijk wingebied. Echter, in de praktijk komt oppervlakedelfstofwinning ook in het Friese Front niet voor. Er zijn dus geen effecten van oppervlakedelfstofwinning in de gebieden.

Kabels en leidingen

Er liggen een beperkt aantal kabels en leidingen in zowel het Friese Front als de Centrale Oestergronden. Tijdens het aanleggen van een kabel of leiding en tijdens de eventuele verwijdering wordt de bodemfauna van het tracé beïnvloed. Deze invloed is beperkt in omvang en tijdsduur. Tijdens het gebruik van elektriciteits- en telecomkabels worden er elektriciteits- en magnetische velden opgewekt. De precieze impact hiervan is onduidelijk.

Windenergie

Net zoals bij de olie- en gaswinning, worden voor windenergie constructies in zee geplaatst. De aanwezigheid van de constructies zal enerzijds een verlies aan oppervlakte veroorzaken, maar tevens zorgen voor de introductie van nieuw hard substraat wat de biodiversiteit kan verhogen (zie olie- en gaswinning). Deze vorm van gebruik komt echter niet voor in het Friese Front en de Centrale Oestergronden. Er zijn dus geen effecten op het bodemleven te verwachten.

Referenties

Beukers, R. & B. Harms (2012). De meerwaarde van certificeringsschema's in visserij en aquacultuur om bij te dragen aan het behoud van biodiversiteit. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 300. <http://edepot.wur.nl/216050>

Deerenberg C, Teal LR, Beare D, van der Wal JT (2010) FIMPAS project – Preassessment of the impact of fisheries on the conservation objectives of Dutch marine protected areas. IMARES Report number C071/10.

Dernie KM, Kaiser MJ, Richardson EA, Warwick RM (2003) Recovery of soft sediment communities and habitats following physical disturbance. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 285-286:415-434

Hiddink JG, Jennings S, Kaiser MJ, Queiros AM, Duplisea DE, Piet GJ (2006) Cumulative impacts of seabed trawl disturbance on benthic biomass, production, and species richness in different habitats. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 63 (4) - p 721 - 736

Hinz H, Prieto V, Kaiser MJ (2009) Trawl disturbance on benthic communities: Chronic effects and experimental predictions. *Ecol Appl* 19:761-773

Kulhman J.W., van Oostenbrugge J.A.E., (2014): Bodemberoerende visserij op de Noordzee. Huidige situatie, recente ontwikkelingen en toekomst scenario's. LEI-nota Conceptrapport, Juli 2014, LEI Wageningen UR, Den Haag

Lindeboom HJ (2005) Comparison of effects of fishing with effects of natural events and non-fishing anthropogenic impacts on benthic habitats. In: J.P.Thomas PWB (ed) *Benthic Habitats and the Effects of Fishing*. American Fisheries Society Symposium 41: 609-619

Lindeboom HJ (2008) Gebiedsbescherming Noordzee: discussienota over habitattypen, instandhoudingsdoelen en beheermaatregelen. Texel : IMARES, (Rapport / IMARES C035/08)

Lindeboom HJ, Witbaard R, Bos OG, Meesters HWG (2008) Gebiedsbescherming Noordzee; Habitattypen, instandhoudingsdoelen en beheersmaatregelen. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOtwerkdokument 114.

Ministerie van V&W (2004) Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee. 22 januari 2004.

Reiss H, Greenstreet SPR, Sieben K, Ehrich S, Piet GJ, Quirijns F, Robinson L, Wolff WJ, Kröncke I (2009) Effects of fishing disturbance on benthic communities and secondary production within an intensively fished area. *Marine Ecology Progress Series* 394:201-213

Slijkerman DME, Bol RA, Velzeboer I, Goudswaard PC, Hoefnagel E, Quirijns FJ (2009) Overzicht van relevante informatie voor het MSC pre-assessment van de Nederlandse twinrigvisserij op schol. Wageningen IMARES Rapport C056/09.

Slijkerman, D.M.E., O.G. Bos, J.T. van der Wal, J.E. Tamis & P. de Vries (2013): Zeebodemintegriteit en visserij op het Friese Front en de Centrale Oestergronden, Beschikbare kennis en 1e uitwerkingen. Wageningen IMARES Rapport C078/13.

Tamis J.E., C.C. Karman, P. de Vries, R.G. Jak, C. Klok (2011): Offshore olie- en gasactiviteiten en Natura 2000, Inventarisatie van mogelijke gevolgen voor de instandhoudingsdoelen van de Noordzee, Wageningen IMARES Rapport C144/10.

Van Denderen PD, van Kooten T, Rijnsdorp AD. 2013. When does fishing lead to more fish? Community consequences of bottom trawl fisheries in demersal food webs. *Proc R Soc B* 280:20131883.

Van der Sluis M.T., A.J. Pajmans, M.J. van den Heuvel-Greve en J.H.M. Schobben (2012): Advies Ecologisch Monitoringsprogramma Noordzee ten behoeve van de Kaderrichtlijn Marien en de Vogel- en Habitatrichtlijn. Wageningen IMARES Rapport C127/12.

Factsheet T-7: Relevante commerciële vissoorten

T-7: Op welke vis wordt gevist op het Friese Front en Centrale Oestergronden?

Antwoord

Op zowel de Centrale Oestergronden als het Friese Front wordt voornamelijk gevist op de bodemvissen ('demersale soorten') tong en schol. Soorten die in mindere mate worden aangeland zijn andere platvissen zoals schar, tarbot en griet. Deze worden voornamelijk door de boomkorvisserij aangeland.

Aangelande hoeveelheden van soorten verschilt per visserijtype en per gebied. De transitie van traditionele boomkor naar puls is met name relevant op het Friese Front waar tong gevangen wordt. Voor de omvang van vangsten in de innovatieve visserijen in deze twee gebieden zijn de getallen echter nog niet opgewerkt. Voor de Centrale Oestergronden is deze transitie binnen de boomkor minder relevant omdat dit gebied met name een scholvangst gebied is.

In onderstaande tabellen is weergegeven de aanlandingen per visserijtype op het Friese Front. Vooral de vangst van schol en tong zijn er van belang. De "overige" vangsten maken een groot deel uit van de aanlandingen, en zijn met name schar in de boomkor- en noorse kreeft in de twinrigvisserij.

De Centrale Oestergronden vormen een belangrijk vangstgebied voor schol. Zowel de ottertrawl als de boomkorvisserij richten zich op deze soort.

De pelagische visserij (visserij in open waterkolom, dus niet op de bodem) wordt hier buiten beschouwing gelaten omdat die marginaal aanwezig is in beide gebieden en geen effect op de bodem heeft.

Tabel 5 Friese Front aanlandingen per visserijtype (gewicht, in tonnen) (samengevat uit Van Kooten ea. 2014 in prep)

	Dagen op zee/jaar	schol	tong	griet/tarbot	kabeljauw	wijting	overig
Otter trawl	122.1	29	1	4	1	1	93
Twin trawl	229	46	2	7	2	0	360
Beam trawl	407.1	381	123	34	21	2	171
Totaal		459	126	45	24	3	632

Tabel 6 Centrale Oestergronden aanlandingen (gewicht, in tonnen) per visserijtype (samengevat uit Van Kooten ea. 2014 in prep)

	Dagen op zee/jaar	schol	tong	griet/tarbot	kabeljauw	wijting	overig
Ottertrawl	125.7	212	1	4	3	0	48
Twin trawl	31.2	26	0	0	1	0	6
Beam trawl	66.5	159	19	8	2	0	13
Totaal		397	20	12	6	0	67

Uit data van het LEI zijn aanvullende gegevens van de aanlandingen in 2013 (kg per vissoort) voor opkomende tuigen pulskor en pulswing achterhaald:

Friese Front	Schol	Tong	Griet/tarbot	Kabeljauw	Schar	Overig
Pulskor	2772	777	216	12	157	59
Pulswing	103714	75237	14816	1721	16746	21466
Centrale oestergronden						
Pulskor	-	-	-	-	-	-
Pulswing	8986	2096	607		164	378



Tong



Schol



Schar



Tarbot



Griet



Kabeljauw



Noorse kreeft

Referenties

Hamon, K., J.A.E. van Oostenbrugge and H. Bartelings (2013): Fishing activities on the Frisian Front and the Cleaver Bank; Historic developments and effects of management. LEI Memorandum 13-050

Oostenbrugge, J.A.E. van, H. Bartelings and K. Hamon (2013): Fishing activities on the Central Oyster Grounds 2006-2011. LEI Memorandum 13-049

IMARES beeldbank

Persoonlijke communicatie experts IMARES en LEI (Hintzen, van Oosterbrugge, Van Kooten)

Van Kooten T, C. Deerenberg¹, R.G. Jak, R. van Hal & M.A.M. Machiels (2014- in afronning)
Proposed Marine Protected Areas in the Dutch North Sea: An exploration of potential effects on fisheries and exploited stocks Conceptrapport C093/14 - phase 2.

<http://www.agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2386§orID=2389&themaID=2465>

Factsheet T-8: Belang visserij in Friese Front en Centrale Oestergronden

T-8: Hoe belangrijk zijn het Friese Front en de Centrale Oestergronden voor de Nederlandse visserij? Hoeveel mensen leven ervan?

Antwoord

Het belang van een gebied voor de visserij kan worden uitgedrukt in visserij-inspanning (uren bevissing per jaar per gebied), vangsthoeveelheden (aanlandingen) en opbrengst (financiële waarde van de aanlanding). Hieronder wordt per gebied nader ingegaan op deze belangen. Onder het kopje "werkgelegenheid" wordt beschreven hoeveel mensen er werkzaam zijn in de visserij en wordt een schatting gegeven van de bijdrage van het Friese Front en de Centrale Oestergronden. Deze informatie is van belang om in te kunnen schatten wat mogelijke consequenties zijn van visserijmaatregelen op het Friese Front en/of Centrale Oestergronden. Hierbij moet in het achterhoofd worden gehouden dat sluiting van gebieden voor visserij ook kan betekenen dat de visserij verplaatst naar andere gebieden.

Friese Front

Het Friese Front was voorheen, vooral voor de boomkor, een waardevol visgebied voor de Nederlandse visserij. Vanwege met name de hoge olieprijs en verduurzaming van de visserij is sinds een jaar of tien binnen de bodemberoerende visserij een transitie ingezet van zware boomkor naar bijvoorbeeld flyshoot en puls. Dit is ook merkbaar in het Friese Front waar in de periode 2006-2011 de visserijtechnieken in het gebied veranderd zijn (Figuur 7) en de visserijinspanning in het gebied is afgenomen. Hierdoor is de aanlandingswaarde uit dit gebied flink afgenomen, zie Tabel 7. Desondanks was de aanlandingswaarde uit het Friese Front in 2011 nog twee maal hoger dan de waarde uit de Centrale Oestergronden (3,2 miljoen Euro en 1,6 miljoen Euro, respectievelijk). Boomkorvisserij was de belangrijkste visserijvorm in het gebied tot het jaar 2010. In 2011 halveerde de intensiteit van boomkorvisserij in het gebied. De pulsvisserij is sinds 2012 sterk toegenomen (Figuur 8). Voor de twinrigvisserij is het gebied van relatief grote waarde; het Friese Front draagt voor zo'n 20% bij aan de totale opbrengst van deze visserij. Voor de andere visserijen ligt deze afhankelijkheid een stuk lager (rond 1-4%). De intensiteit en opbrengst van pelagische visserij (visserij in de waterkolom, tot net boven de zeebodem) in het gebied is marginaal, hoewel de aanlanding in 2011 ongeveer gelijk was aan die van de bodemberoerende visserijvormen. Visserij met kieuwnetten, zoals staand want, speelt nauwelijks een rol op het Friese Front.

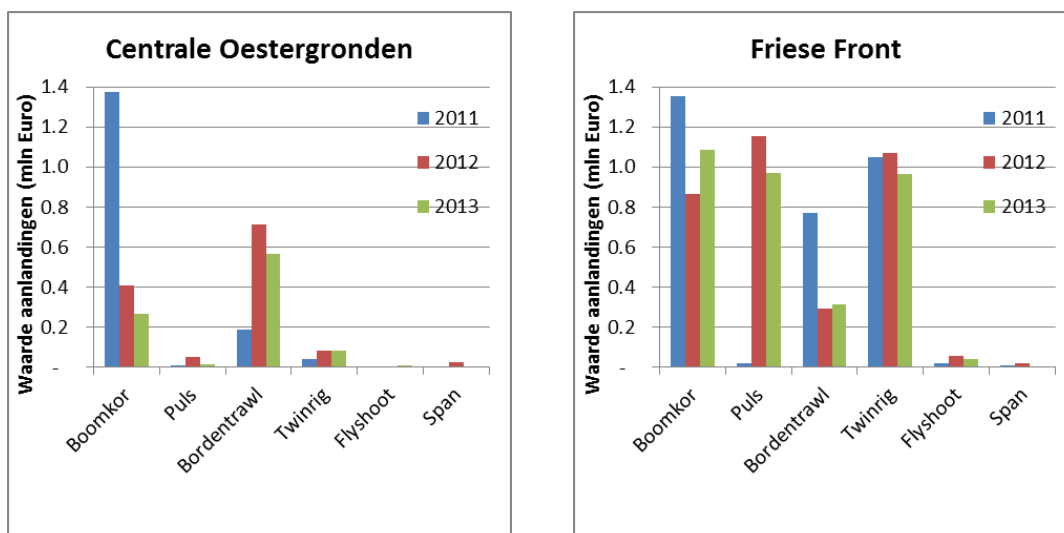
Centrale Oestergronden

Het niveau van visserijactiviteit in de Centrale Oestergronden is een stuk lager dan op het Friese Front en het gebied is dan ook van minder belang voor de Nederlandse visserij. Ondanks de grote omvang van het gebied (6% van het NCP) draagt de waarde van de aanlandingen uit het gebied voor minder dan 1% bij aan de totale opbrengst van de Nederlandse kottervloot.

De visserijinspanning op de Centrale Oestergronden is zeer variabel geweest in de periode 2006-2013.. De intensiteit is tijdens 2010 - 2013 sterk gestegen, wat ook zichtbaar is in de opbrengst uit het gebied (Tabel 7). De laatste twee jaar is de waarde echter weer gedaald. De bordenvisserij is de meest intensieve visserijvorm; 5% van de totale waarde van de bordenvisserij (0,5 mln Euro) was in de periode 2011-2013 afkomstig uit de Centrale Oestergronden. De inspanning van bordenvisserij is relatief hoog ten opzichte van het gehele NCP terwijl de inspanning van boomkorvisserij duidelijk onder het gemiddelde ligt. De pulsvisserij en de twinrigvisserij worden op de Centrale Oestergronden nauwelijks beoefend.

Tabel 7 Waarde van de aanlandingen (mln Euro) per jaar van de Nederlandse vloot in de periode 2009-2013 uit de gebieden Centrale Oestergronden en Friese Front.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Centrale Oestergronden	0,814	1,765	1,576	0,826	0,979	1,605	1,274	0,925
Friese Front	4,993	5,199	4,036	4,305	4,183	3,209	3,454	3,377



Figuur 7 Waarde van de vangsten van de belangrijkste bodemberoerende visserijen in de Centrale Oestergronden en het Friese front over de periode 2011-2013.

Werkgelegenheid

In 2012 werkten er 1190 mensen in de Nederlandse kottervloot, waarvan 1055 in de bodemberoerende visserij. Dit is minder dan de helft is van het aantal opvarenden van zo'n twintig jaar geleden, zie Tabel 8. Het is niet bekend hoeveel mensen (uitsluitend) vissen op de Centrale Oestergronden en het Friese Front. Uitgaande van de bijdrage van de gebieden aan de totale waarde van de aanlandingen van de Nederlandse vissersvloot (zie hierboven) zal dat om een zeer klein deel van de totale werkgelegenheid gaan. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat dit gemiddelden zijn voor de totale visserij. Per visserijvorm zal dit verschillen, waarbij er vooral relatief veel mensen uit de twinrigvisserij en bordenvisserij werkzaam zullen zijn in de gebieden.

De kottervloot is in sommige gemeenten, zoals Den Oever en Urk, een belangrijke werkgever en daarmee van sociaaleconomisch belang: tot 9% van werkgelegenheid. De totale visserijsector betrof zelfs 35% van de werkgelegenheid op Urk in 2008, al neemt dit getal geleidelijk af.

Het visserijcomplex (handel, verwerking en toeleverende bedrijven) is met ca. 20.000 werknemers vele malen groter dan de visserij zelf. De omzet van de verwerking van platvis en rondvis (670 mln in 2009) uit de bodemberoerende visserij maakt zo'n 20% uit van de totale omzet van de verwerking en handel in Nederland.

Tabel 8 Aantal opvarenden van de totale Nederlandse zee- en kustvisserijvloot.

	1990	1995	2000	2005	2011	2012
Kotters	2486	2108	1831	1469	1208	1190
Trawlers	382	422	600	560	480	480

Referenties

CBS (2014): Statline databank Zee- en kustvisserij; vloot, visvangst en productie aquacultuur, 12 juni 2014. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen. Gedownload 9 juli 2014 via:

[http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=7203VLOO&D1=0-2,5-7,10-17,19-20,24-29,35,38,41-46,48,52,54,56,58-59&D2=3,8,13,18,\(I-2\)-I&HD=140709-1512&HDR=G1&STB=T](http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=7203VLOO&D1=0-2,5-7,10-17,19-20,24-29,35,38,41-46,48,52,54,56,58-59&D2=3,8,13,18,(I-2)-I&HD=140709-1512&HDR=G1&STB=T)

Hamon, K., J.A.E. van Oostenbrugge and H. Bartelings (2013): Fishing activities on the Frisian Front and the Cleaver Bank; Historic developments and effects of management. LEI Memorandum 13-050

Hoefnagel, E.W.J.; Bogaardt, M.J. (2010): Het sociale belang van de Noordzee; Nulmeting voor de Kaderrichtlijn mariene strategie. Den Haag : LEI, onderdeel van Wageningen UR, 2010 (LEI-rapport, Onderzoeksveld Natuurlijke Hulpbronnen 2010-078) - ISBN 9789086154661 - 104 p.

Kuhlman J.W. & J.A.E. van Oostenbrugge (ed) (in prep.): Bodemberoerende visserij op de Noordzee. Recente ontwikkelingen en toekomst scenario's. Concept rapport LEI

Slijkerman, D.M.E., O.G. Bos, J.T. van der Wal, J.E. Tamis & P. de Vries (2013): Zeebodintegriteit en visserij op het Friese Front en de Centrale Oestergronden, Beschikbare kennis en 1e uitwerkingen. Wageningen IMARES Rapport C078/13.

van Oostenbrugge, J.A.E., H. Bartelings and K. Hamon (2013): Fishing activities on the Central Oyster Grounds 2006-2011. LEI Memorandum 13-049

van Oostenbrugge J.A.E., Bartelings H, Buisman FC (2010): Verspreidingskaarten voor de Noordzeevisserij. Methodiek en toepassing op Natura 2000 gebieden. LEI, onderdeel van Wageningen UR.

Factsheet T-9: Bodemberoerende vistuigen

T-9: Welke bodemberoerende vistuigen bestaan er? Welke worden in de beoogde gebieden (Friese Front en Centrale Oestergronden) gebruikt?

Antwoord

Op de Noordzee is onderscheid te maken tussen verschillende vormen van visserij. Onder bodemberoerende visserij worden alle technieken verstaan waarbij het vistuig direct of indirect in contact komt met de zeebodem en de organismen die daar op of in leven (benthos). Bodemberoerende visserijvormen zijn (gebaseerd op Wiersinga e.a.2011):

- **Boomkorvisserij**

Hieronder valt de boomkorvisserij met wekkerkettingen of kettingmatten. De boomkorvisserij is gericht op platvissen als schol en tong. Het vindt vooral plaats in de zuidelijke Noordzee, ook in het Friese Front en de Centrale Oestergronden, maar is in de laatste jaren in transitie naar andere tuigvormen.

In de boomkorvisserij wordt gebruik gemaakt van een trechtervormig sleepnet dat naast het vissersschip door het water wordt gesleept. Het net wordt daarbij opgehouden door een boom met aan weerszijden metalen sloffen waarmee de boom over de bodem glijdt. Aan elke zijde van het schip wordt één net te water gelaten, in totaal dus twee. De onderkant van het net is voorzien van een rij zogenaamde wekkerkettingen en kietelaars. Door de kettingen wordt platvis opgeschrikt zodat deze in het net zwemt. Wekkerkettingen zijn zware kettingen die door de bovenste laag van de zeebodem gaan. Kietelaars zijn lichtere kettingen die over de bodem heen worden gesleept en alleen het top laagje omwoelen.



Figuur 8 Schematische weergave boomkorvisserij. Figuur verkregen via <http://www.goedevis.nl/veelgestelde-vragen/vangstechnieken> op 8 juli 2014

- **Twinrig**

De twinrigvisserij bestaat uit twee kuilnetten die horizontaal aan elkaar zijn verbonden en achter het schip worden voortgetrokken. Het middelpunt tussen de twee netten is verzaamd met een slof die over de bodem glijdt. Aan beide uiteinden van het samengestelde net zijn scheerborden bevestigd die tijdens het varen buitenwaarts wijken en de netten horizontaal openen. Veel twinriggers vissen gericht op langoustines en vangen daarbij diverse andere soorten 'bijvis'. De bodemberoering en het brandstofverbruik is gemiddeld minder dan bij een even groot boomkortuig en ook de ongewenste bijvangst is minder. Bij deze visserij wordt er zowel op platvis als op pelagische vis gevestigd. Kwalitatief zijn de vangsten goed. Twinrigvisserij is al geruime tijd sterk in opkomst als alternatief voor de boomkorvisserij. Er kan echter geen tong mee gevangen worden. Daarom is deze visserij met name van belang in de scholvisserij en noorse kreeft.



Figuur 9 Schematische weergave twinrig visserij. Figuur verkregen via <http://www.goedevis.nl/veelgestelde-vragen/vangstechnieken> op 8 juli 2014

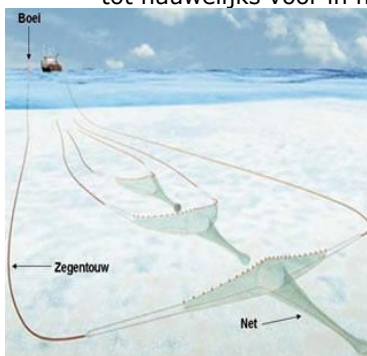
- **Puls en SumWing visserij**

Puls en Sumwing zijn innovaties in de boomkorvisserij. Bij pulsvisserij wordt gevisst met elektrische pulsen waarbij de vis uit de bodem wordt opgeschrikt. De pulstechniek is ook wel gecombineerd met SumWing vistuig, een boomkortuig. Bij SumWing visserij is de boom met sloffen die over de bodem schuift, vervangen door een vleugelprofiel (wing) met een enkele slof. Deze aanpassing ten opzichte van de traditionele boomkor resulteert in een sterk verminderde weerstand met de bodem. De sumwing kan zowel in combinatie met wekkerkettingen als met pulsen worden gebruikt.

Visserij met elektrische pulsen is binnen de EU officieel niet toegestaan, maar voor de pulsvisserij geldt een voorlopig een (beperkt) aantal ontheffingen. Pulsvisserij is de laatste jaren opkomend in het Friese Front, en vindt niet plaats in de Centrale Oestergronden.

- **Flyshootvisserij**

Bij deze visserijvorm wordt het visnet met een relatief lichte grondpees³ gebruikt, en bestaat het tuig verder uit een ring van lange lijnen. Als de lijnen worden opgehaald schrikken de vissen op en zwemmen het net in dat aan het einde van de lijnen is bevestigd. Flyshootvisserij is gericht op schol of ongequoteerde soorten als mul, poon en inktvis. Deze visserijvorm komt niet tot nauwelijks voor in het Friese Front en de Centrale Oestergronden.



Figuur 10 Schematische weergave flyshoot visserij

- **Garnalenvisserij**

Bij deze boomkorvariant worden geen wekkerkettingen gebruikt, maar een klossenpees die ervoor zorgt dat garnalen opschrikken. Garnalenvisserij vindt plaats in de kustzone en komt dus niet voor in het Friese Front en de Centrale Oestergronden.

³ touw, staaldraad of ketting, voorzien van rubber schijven, dat de voorste begrenzing vormt van de onderzijde van een vistuig

- **Schelpdiervisserij**

Gericht op mosselzaad, oesters, Spisula en mesheften. Ook deze vorm van visserij vindt uitsluitend plaats in de kustzone en komt dus niet voor in het Friese Front en de Centrale Oestergronden.

Referenties

Wiersinga WA, van Hal R, Jak RG, Quirijns FJ (2011) Duurzame kottervisserij op de Noordzee. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 261. 62 blz.; 1 tab.; 62 ref.; 2 bijl.

<http://www.goedevis.nl/veelgestelde-vragen/vangstechnieken>

<http://nl.wikipedia.org/wiki/Pulsvisserij>

www.goedevissers.nl

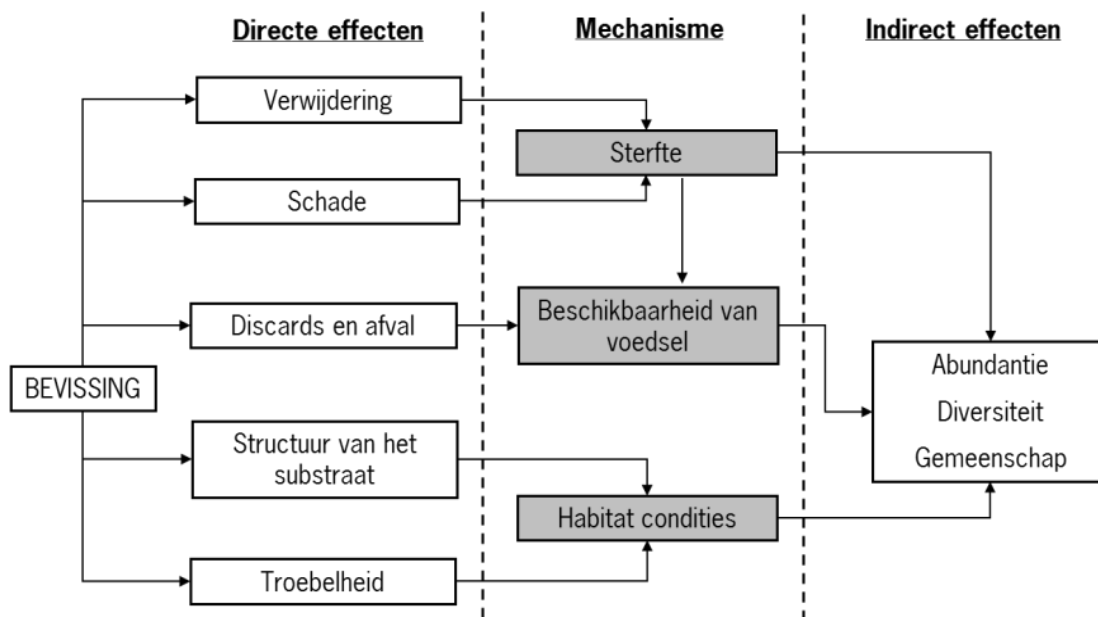
Factsheet T-10: Effecten bodemberoerende visserij

T-10: Wat is bekend over specifieke effecten van de bodemberoering van de diverse tuigen op de natuur en biodiversiteit in de beoogde gebieden (Friese Front en Centrale Oestergronden)?

Antwoord

Effecten van bodemberoerende visserij in het algemeen

Bodemberoering door visserij veroorzaakt verschillende directe en indirecte effecten, zie *Figuur 10*. Bodemorganismen kunnen gevangen of beschadigd worden door het vistuig. Dit effect heeft met name invloed op langlevende soorten, wat leidt tot een verschuiving in de leeftijdsopbouw naar jongere dieren of zelfs tot het geheel verdwijnen van soorten die een onregelmatige of vrijwel afwezige broedval hebben. Uit een vergelijk van data uit 1902-1912 met data uit 1986 blijkt dat het voorkomen van tweekleppige soorten is afgenomen, terwijl aaseters en predatoren (zeesterren, slakken en kreeftachtigen) vaker werden aangetroffen in 1986. De auteurs veronderstellen dat dit verschijnsel niet alleen te wijten is aan de fysieke impact van de bodemberoerende visserij, maar ook aan de gerelateerde input van grote hoeveelheden voedsel door discards (overboord gezette bijvangst) en het beschadigde benthos (bodemdieren).



Figuur 10 Directe en indirecte effecten van bevissing op benthos.

Effecten per type visserij

De *boomkorvisserij* met wekkerkettingen is ingericht voor het vissen op tong en schol. Omdat deze vissen vaak enigszins ingegraven op de bodem liggen, gebruikt men kettingen om ze op te jagen. Deze kettingen schrapen over de zeebodem tot een diepte variërend van 1 tot 8 cm. Het effect van de verstoring is vergelijkbaar met die van ploegen van het land. Zowel de op als in de bodem levende fauna wordt hierbij weggevangen, gedood of verspreid. In gebieden waar de boomkorvisserij regelmatig plaatsvindt, ontstaat hierdoor de habitat "geploegde zeebodem". Nagenoeg het gehele Friese Front en delen van de Centrale Oestergronden (zuidoost) bestaat uit geploegde zeebodem, al zullen er "patches" (kleine gebieden) die afhankelijk van de periode en het vistuig niet of nauwelijks bevestigd worden.

De *pulsvisserij* is in 2010 op grote schaal geïntroduceerd in de kottervloot als een alternatief voor de traditionele boomkorvisserij. In plaats van wekkerkettingen worden elektrodedragers gebruikt waarmee vissen uit de zeebodem worden opgeschrikt. De pulstechniek is in 2013 ook gecombineerd met de sumwing, een alternatieve boomkortetechniek waarbij geen zware boom wordt gebruikt maar slechts een klein deel van het vistuig de bodem raakt. In 2012 was deze visserij al goed voor 40% van de totale inzet van de kottervloot. Deze innovaties veroorzaken minder verstoring voor de zeebodem en minder bijvangst dan de traditionele boomkor met wekkerkettingen. Wel kan de pulsvisserij een lagere overlevingskans veroorzaken bij sommige soorten bodemdieren, zoals kreeftachtigen, schelpdieren en wormen.

In vergelijking met de boomkor wordt er in de bordenvisserij minder bodemberoerend vistuig gebruikt (inclusief *twinrig*). Het effect van een bordentuig ten opzichte van een boomkortuig voor de in de bodemlevende dieren is daarmee lager maar niet afwezig .

Een ander effect van visserij wordt veroorzaakt door bijvangst; de vangst van soorten waar niet gericht op gevestigd wordt, waaronder naast vis bijvoorbeeld ook krabben en zeesterren. Een deel daarvan wordt aan wal gebracht om te verkopen. De rest wordt nu nog overboord gezet (discards). Door de introductie van de Europese aanlandingsplicht zal het overboord zetten van (ondermaatse) vis in de toekomst (2015-2019) verboden worden. Aaseters, die zwaar beviste gebieden domineren, profiteren van discards. Ook het beschadigde benthos draagt bij aan de hoeveelheid voedsel voor aaseters en predatoren. De hoeveelheid bijvangst en het deel daarvan wat overboord gaat, is bij de traditionele boomkorvisserij het grootst.

Effecten van visserij voor verschillende bodemtypen

Er zijn aanwijzingen dat het effect van de bodemberoerende visserij op diepe, slibrijke bodems groter is dan het effect op de zeebodem in natuurlijke dynamische gebieden waar vaak grover sediment voorkomt. De bodemdieren in een zandige, dynamische zeebodem herstellen sneller na verstoring door de bodemberoerende visserij dan de bodemdieren in een slibrijke zeebodem. De aard van de effecten hangt echter wel af van het type ecosysteem en op welke type soorten je let. Bodemberoerende visserij kan ook leiden tot een hogere visstand en vervolgens een hogere toelaatbare vangst.

Referenties

Bergman MJN, Van Santbrink JW (2000) Mortality in megafaunal benthic populations caused by trawl fisheries on the Dutch continental shelf in the North Sea in 1994. ICES Journal of Marine Science 57:1321-1331

Deerenberg C, Teal LR, Beare D, van der Wal JT (2010) FIMPAS project – Preassessment of the impact of fisheries on the conservation objectives of Dutch marine protected areas. IMARES Report number C071/10.

Deerenberg C. en F. Heinis (HWE) (2011): Passende Beoordeling Boomkorvisserij op vis in de Nederlandse kustzone: Algemeen deel. IMARES Rapport C130/11, deel 1/5

Kuhlman J.W. & J.A.E. van Oostenbrugge (ed) (in prep.): Bodemberoerende visserij op de Noordzee. Recente ontwikkelingen en toekomst scenario's. Concept rapport LEI

Lindeboom HJ, Witbaard R, Bos OG, Meesters HWG (2008) Gebiedsbescherming Noordzee; Habitattypen, instandhoudingsdoelen en beheersmaatregelen. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOTwerkdocument 114.

Quirijns, F.J.; Strietman, W.J.; Marlen, B. van; Rasenberg, M.M.M. (2013): Platvis pulsvisserij: resultaten onderzoek en kennisleemtes. IMARES rapport C193/13.

Rumohr H, Kujawski T (2000) The impact of trawl fishery on the epifauna of the southern North Sea. ICES Journal of Marine Science 57:1389-1394

Slijkerman DME, Bol RA, Velzeboer I, Goudswaard PC, Hoefnagel E, Quirijns FJ (2009) Overzicht van relevante informatie voor het MSC pre-assessment van de Nederlandse twinrigvisserij op schol. Wageningen IMARES Rapport C056/09.

van Keeken OA, Quirijns FJ, Grift RE (2004) Discards in de Nederlandse twinrigvisserij. RIVO Rapport Nummer: C 011/04.

van Oostenbrugge JAE, Bartelings H, Buisman FC (2010) Verspreidingskaarten voor de Noordzevisserij. Methodiek en toepassing op Natura 2000 gebieden. LEI

Wiersinga WA, van Hal R, Jak RG, Quirijns FJ (2011) Duurzame kottervisserij op de Noordzee. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 261. 62 blz.; 1 tab.; 62 ref.; 2 bijl.

The European Commission's Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries. Website geraadpleegd op 18 september 2014:

http://ec.europa.eu/fisheries/cfp/fishing_rules/discards/index_en.htm

Factsheet T-11: Herstel na bodemberoering

T-11: Hoe erg is het als de bodem beroerd wordt? Hoe verloopt het herstel van het bodemleven?

Antwoord

Het effect van bodemberoering en het herstel van het bodemleven hangt sterk af van verschillende factoren, zoals de kwetsbaarheid van de bodemorganismen, de bodemsamenstelling, de dynamiek in het gebied en de intensiteit van de verstoring (en dus van het type vistuig). Dit wordt hieronder nader toegelicht.

Door bodemberoerende visserij kunnen bodemorganismen direct sterven, of effecten ondervinden van een verandering in de beschikbaarheid van voedsel en/of de condities van het leefgebied. Effecten treden al op na een enkele passage en nemen toe bij een verhoging van de visserijintensiteit. Na een eenmalige passage van een boomkor zullen sommige bodemorganismen direct sterven, afhankelijk van de kwetsbaarheid van de soort en de bodemsamenstelling. De soorten met een hard uitwendig skelet, waaronder de kreeftachtigen, stekelhuidigen en schelpdieren, zijn in alle bodemtypen gevoeliger dan de soorten zonder hard skelet, zoals wormen. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat de soorten die *op* de zeebodem leven meestal een hard uitwendig skelet hebben, terwijl *in* de zeebodem ook veel soorten zonder hard skelet voorkomen. De visserij heeft bovendien meer invloed op grote, langlevende soorten in vergelijking met kleine soorten. Dit komt doordat deze, over het algemeen, langzamer herstellen. De zeer langlevende soort Noordkromp bijvoorbeeld, die in de Noordzee meer dan 100 jaar oud kan worden, is sterk achteruitgegaan, wat waarschijnlijk mede is veroorzaakt door de bodemberoerende visserij.

Herstel van een bodemgemeenschap hangt sterk af van de intensiteit van de verstoring en het type bodem. Herstel van een bodemgemeenschap van slibrijk sediment zoals het Friese Front en de centrale Oestergronden duurt over het algemeen langer dan herstel van een dynamische, zandige bodem. Herstel komt waarschijnlijk door herkolonisatie vanuit aangrenzend onaangetaast gebied, in plaats van herstel door reproductie binnen het aangetast gebied. Bij een toenemende verstoring, door frequentere bevissing in een gebied of uitbreiding van de omvang van het bevestig gebied, duurt het herstel langer, of blijft uit omdat herstellende populaties (steeds) terug worden gezet in de tijd.

Referenties

Collie JS, Hall SJ, Kaiser MJ, Poiner IR (2000) A quantitative analysis of fishing impacts shelf-sea benthos. *Journal of Animal Ecology* 69:785-798

Dernie KM, Kaiser MJ, Richardson EA, Warwick RM (2003) Recovery of soft sediment communities and habitats following physical disturbance. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 285-286:415-434

Lindeboom HJ, Witbaard R, Bos OG, Meesters HWG (2008) Gebiedsbescherming Noordzee; Habitattypen, instandhoudingsdoelen en beheersmaatregelen. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOtwerkdokument 114.

Nolte AJ, Rippen A, Stolte W, Deerenberg C, van der Meulen MD (2012) Gestructureerd ontsluiten van kennisregels voor oorzaak-effect relaties - pilot Kennisbibliotheek Noordzee. Deltares 1204313-000-ZKS-0006 / IMARES C164/11.

Slijkerman, D.M.E., O.G. Bos, J.T. van der Wal, J.E. Tamis & P. de Vries (2013): Zeebodemintegriteit en visserij op het Friese Front en de Centrale Oestergronden, Beschikbare kennis en 1e uitwerkingen. Wageningen IMARES Rapport C078/13.

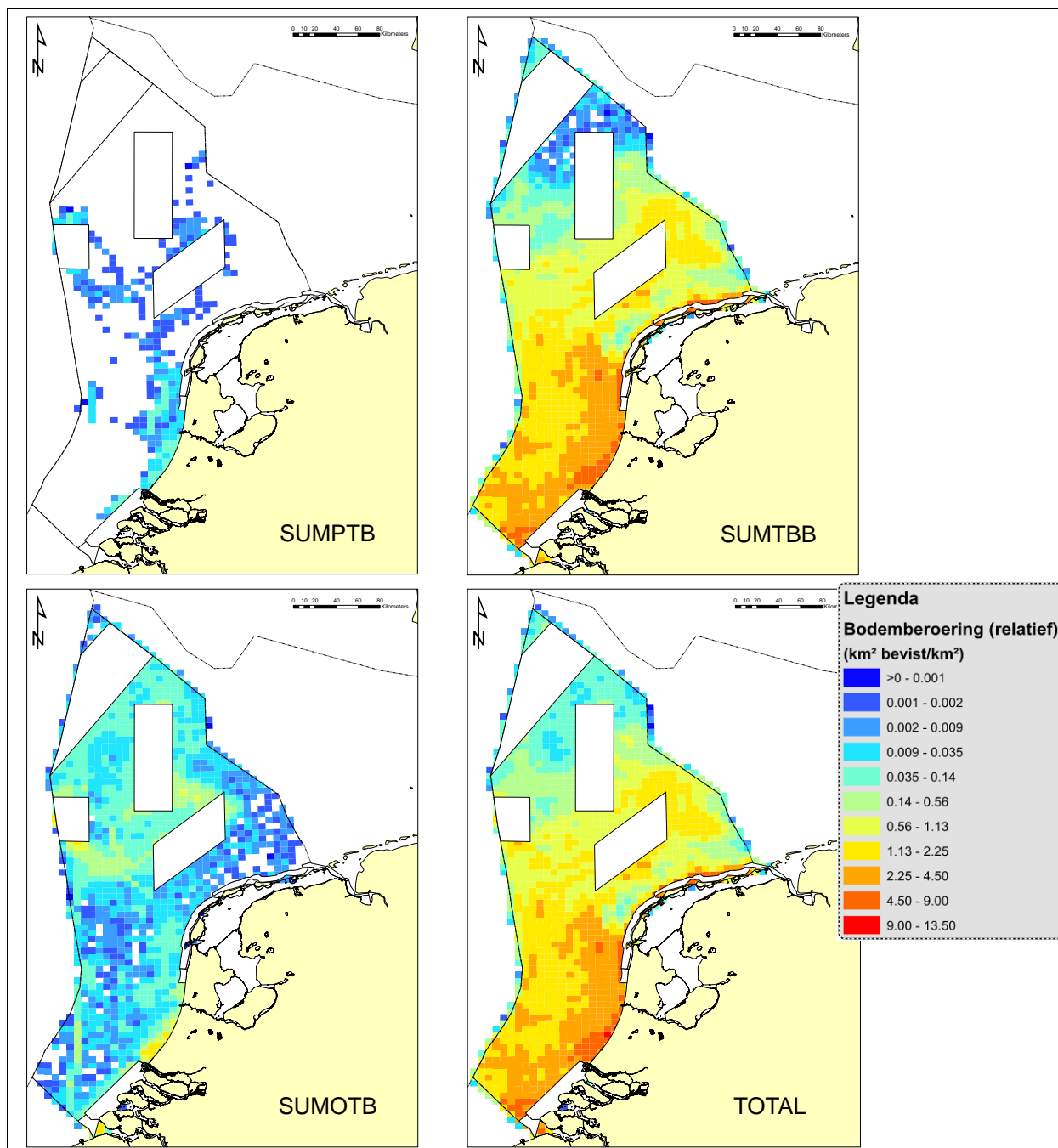
Factsheet T-12: Omvang verstoring door vissersschepen

T-12: Welke oppervlakte van de zeebodem wordt verstoord per vaartuig en per vistuig?

Antwoord

Een klein aantal vissersschepen samen kunnen jaarlijks een aanzienlijke oppervlakte bevissen. *Figuur 11* geeft een indicatie van de bodemberoering door de Nederlandse vloot van de boomkorvisserij (TBB), bordentrawlvisserij (OTB) en twinrigvissers (PTB) en deze gecombineerd op het NCP. Te zien is dat een groot deel van het NCP, waaronder het Friese Front, minimaal 1 keer per jaar wordt bevestigd.

Visserij kenmerkt zich vooral ook door "patchiness" van visserij intensiteit in ruimte en tijd. De visserij-inspanning in het Friese Front en de Centrale Oestergronden komt van meerdere vissersschepen waarvan sommige vaak, maar andere slechts een deel van hun tijd in het Friese Front en de Centrale Oestergronden hebben gevestigd. Locatiekeuze, de omvang ervan, en de frequentie van bevissing van de locatie is bijvoorbeeld afhankelijk van tuigtype, en de visstrategie van de visser. Om inzichtelijk te maken hoeveel oppervlak per vaartuig, en onderverdeeld naar type vistuig zijn echter aanvullende analyses nodig die in de loop van 2015 beschikbaar komen.



Figuur 11 Kaart van de gemiddelde jaarlijkse relatieve bodemberoering door de Nederlandse boomkor-, bordentrawl- en twinrigvisserijvloot op het NCP in de periode 2005-2011 Grit grootte 5x5 km. Bewerking van de Figuur 16 van Slijkerman et al. (2013).

Referenties

Piet, G. J., Quirijns, F. J., Robinson, L., and Greenstreet, S. P. R. (2007): Potential pressure indicators for fishing, and their data requirements. *ICES Journal of Marine Sciences*, 64: 110–121.

Piet, G.J. & N.T. Hintzen (2012): Indicators of fishing pressure and seafloor integrity. – *ICES Journal of Marine Science*, 69: 1850–1858.

Factsheet P-1: Visstand gaat goed, waarom sluiten








P-1: Met de meeste commerciële vissoorten gaat het goed. Waartoe dan sluiting van meer gebieden voor de visserij?

Antwoord

Het gaat inderdaad goed met visstand van de Noordzee. Met name de scholstand neemt toe en is (2013) op zijn hoogst sinds schattingen worden bijgehouden. Ook de haringbestand is gezond. Tong neemt toe, en schommelt rond het veilige niveau. Voor kabeljauw is de stand nog altijd te laag, maar ook deze neemt weer toe. Deze trend moet echter wel worden volgehouden om kabeljauw op een veilig niveau terug te brengen. In *Tabel 9* staat samengevat hoe de visstanden zich ontwikkelen.

Tabel 9 Bestandsontwikkelingen, toegestane aanlandingen 2013, en ICES advies 2014 (in 1000 ton) voor vissoorten die belangrijk zijn voor de Nederlandse visserij.

Bron: <http://www.wageningenur.nl/nl/show/Noordzeevisbestanden-gezond-zorg-over-kabeljauw-en-zeebaars.htm>

Soort	Bestandsontwikkeling	Toegestane aanlandingen 2013 (x 1000 ton)	Advies toegestane aanlandingen 2014 (x 1000 ton)
Haring		478.0	470.0
Tong		14.0	11.9
Schol		97.1	111.6
Tarbot		4.6 (inclusief griet)	3.0
Griet		4.6 (inclusief tarbot)	2.7
Kabeljauw		31.8	28.8
Zeebaars		Geen beperking	2.7

De beoogde maatregelen van sluiten van (delen van de) Centrale Oestergronden en/of het Friese Front is echter niet gericht op het verbeteren van visbestanden, maar op beschermen van de Noordzeebodem en het bodemecosysteem.

De beoogde maatregel komt voort uit de Nederlandse Mariene Strategie. Hierin is gesteld dat *"De huidige toestand van het mariene milieu waarborgt niettemin nog geen gezonde structuur en functies van de mariene ecosystemen. Als gevolg van menselijk handelen zijn bodemhabitats veranderd of beschadigd. Kwetsbare structuren zijn over uitgestrekte arealen zelfs geheel verdwenen"*.

Het gestelde doel is dat het mariene ecosysteem in het Nederlandse deel van de Noordzee op langere termijn (deels) kan herstellen. Met name voor het bodemecosysteem is het doel dat de omvang, conditie en verspreiding van populaties langlevende en/of kwetsbare (voor fysieke beroering gevoelige) benthos soorten moet verbeteren.

Aanvullend hierop is als doel gesteld dat de kwaliteit van diepere slibrijke delen en diepere niet-dynamische zandbodems op het Nederlandse deel van de Noordzee te verbeteren. De kwaliteit van habitats heeft betrekking op de fysieke structuur, ecologische functie en de diversiteit en structuur van daarop voortkomende soortgemeenschappen.

Een aantal gebieden op de Noordzee is al beschermd in kader van VHR of HR (zie onderstaand overzicht).

Noordzeekustzone	Vogel en Habitatrichtlijn	aangewezen dec 2010
Vlakte van de Raan	habitatrichtlijn	aangewezen dec 2010
Voordelta	Vogel en Habitatrichtlijn	aangewezen feb 2008
Friese Front	Vogelrichtlijn	aangewezen aug 2014
Klaverbank	habitatrichtlijn	aangewezen aug 2014
Doggersbank	habitatrichtlijn	aangewezen aug 2014

In essentie zal de aanwijzing van een beschermde status bijdragen aan herstel van soorten en bodemhabitats. De aard en mate van de bescherming kan echter per gebied verschillen. Bij het opstellen en uitvoeren van de diverse beheerplannen en onderliggende (beperkende) maatregelen moet nog duidelijk worden welke uitwerking het beheer op de bescherming van bodemhabitats heeft. Bijvoorbeeld: aanwijzen van het Friese Front onder de Vogelrichtlijn heeft nog geen effect op de bodem.

Het Friese Front en de Centrale Oestergronden zijn in de Mariene Strategie in aanvulling aangewezen als zoekgebieden omdat deze gebieden kenmerkend zijn in hun sedimentsamenstelling, variatie en soorten. Door hun specifieke kenmerken onderscheiden de gebieden zich sterk van de reeds andere aangewezen gebieden.

De kwaliteit van deze gebieden staat onder druk door bodemberoerende visserij omdat dit aangrijpt op zowel de fysieke structuur, ecologische functie en diversiteit van soortgemeenschappen (zie ook vraag T10). Verbetering in de kwaliteit van de bodem en diversiteit van soorten wordt verwacht als bodemberoerende visserij wordt geweerd in een deel van deze gebieden.

Daarom zijn FF en CO aangemerkt als zoekgebieden om aanvullende ruimtelijke beschermingsmaatregelen te nemen gericht op de bodemberoerende visserij.

Referenties

I&M, EL&I (2012) Ontwerp Mariene Strategie voor het Nederlandse deel van de Noordzee, Deel I. Concept 5, 19 april 2012 voor behandeling in de ministerraad.

Jongbloed, R.H., D.M.E. Slijkerman, R. Witbaard, M.S.S Lavaleye (2013): Ontwikkeling zeebodemintegriteit op het Friese Front en de Centrale Oestergronden in relatie tot bodemberoerende visserij. Verslag expert workshop. IMARES rapport C212/13.
<http://edepot.wur.nl/288777>

<http://www.wageningenur.nl/nl/show/Noordzeevisbestanden-gezond-zorg-over-kabeljauw-en-zeebaars.htm>

<http://www.noordzeeloket.nl/projecten/noordzee-natura-2000/gebieden/index.aspx>

<http://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ez/nieuws/2014/08/27/3-zeegebieden-krijgen-beschermde-status.html>

Factsheet P-2: Effect geen maatregelen

P-2: Wat gebeurt er met de bodem en de dieren die daar leven als er geen gebieden voor bodemberoerende activiteiten gesloten worden?

Antwoord

In gebieden waar de boomkorvisserij regelmatig plaatsvindt, is het habitat ernstig verstoord, doordat de zowel op als in de bodem zittende fauna hierbij steeds wordt weggevangen, gedood of verspreid. Nagenoeg het gehele Friese Front en delen van de Centrale Oestergronden (zuidoost) worden bevestigd. Kenmerken van zo'n verstoord bodem zijn o.a.:

- een verschuiving in de leeftijdsopbouw naar jongere dieren / afname langlevende soorten
- afname/ verdwijnen van soorten die een onregelmatige of vrijwel afwezige broedval hebben.
- afname van tweekleppige soorten, toename sommige wormachtigen
- toename aaseters en predatoren (zeesterren, slakken en kreeftachtigen)

Door een gebied niet te sluiten voor bodemberoerende visserij krijgt de structuur en de biota (het leven in en op de bodem) van de bodem geen kans zich (volledig) te herstellen. De natuur zal daar dus verstoord blijven, en soorten die een bepaalde leeftijd moeten hebben (wat kan variëren van maanden tot vele, soms tientallen jaren) om geslachtsrijp te worden krijgen de kans niet om zich voort te planten.

Binnen het Nederlandse Monitoringprogramma van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie worden in het Friese Front en de Centrale Oestergronden 12 verschillende bodemsoorten gemonitord; 7 in elk gebied (waarvan er 2 soorten in beide gebieden gemonitord worden). Deze soorten fungeren als een graadmeter (indicator) voor de ontwikkeling van het bodemecosysteem. Ze geven op basis van hun kenmerken (oa gevoeligheid voor verstoring, vangbaarheid, leefstrategie) informatie over de toestand van het gebied. Naast deze soorten kunnen ook andere kenmerken van het gebied van belang zijn om de toestand, en herstel, te beschrijven.

Referenties

Hoefnagel, E.W.J en Bogaardt, M.J. (2010): Het sociale belang van de Noordzee; Nulmeting voor de Kaderrichtlijn mariene strategie. Den Haag : LEI, onderdeel van Wageningen UR, 2010 (LEI-rapport, Onderzoeksveld Natuurlijke Hulpbronnen 2010-078) - ISBN 9789086154661 - 104 p.

Fey-Hofstede, Frouke (IMARES) en Rob Witbaard (NIOZ) (2013): Factsheets Kaderrichtlijn Mariene Strategie - indicatoren van het Friese Front en de Centrale Oestergronden. IMARES Rapport C185/13.

Hamon, K., J.A.E. van Oostenbrugge and H. Bartelings (2013): Fishing activities on the Frisian Front and the Cleaver Bank; Historic developments and effects of management. LEI Memorandum 13-050

Hiddink, J. G., Hutton, T., Jennings, S., and Kaiser, M. J. 2006. Predicting the effects of area closures and fishing effort restrictions on the production, biomass, and species richness of benthic invertebrate communities. e ICES Journal of Marine Science, 63: 822e830

I&M, EL&I (2012) Ontwerp Mariene Strategie voor het Nederlandse deel van de Noordzee, Deel I. Concept 5, 19 april 2012 voor behandeling in de ministerraad

Oostenbrugge, J.A.E. van, H. Bartelings and K. Hamon (2013): Fishing activities on the Central Oyster Grounds 2006-2011. LEI Memorandum 13-049

3. Kwaliteitsborging

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

Referenties

- Bergman MJN, Van Santbrink JW (2000) Mortality in megafaunal benthic populations caused by trawl fisheries on the Dutch continental shelf in the North Sea in 1994. *ICES Journal of Marine Science* 57:1321-1331
- Beukers, R. & B. Harms (2012). De meerwaarde van certificeringsschema's in visserij en aquacultuur om bij te dragen aan het behoud van biodiversiteit. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 300. <http://edepot.wur.nl/216050>
- Bogaardt, M.J. (2010): Het sociale belang van de Noordzee; Nulmeting voor de Kaderrichtlijn mariene strategie. Den Haag : LEI, onderdeel van Wageningen UR, 2010 (LEI-rapport, Onderzoeksveld Natuurlijke Hulpbronnen 2010-078) - ISBN 9789086154661 - 104 p.
- Bos OG, Witbaard R, Lavaleye M, Van Moorsel G, Teal LR, Van Hal R, Van der Hammen T, Ter Hofstede R, Van Bemmelen R, Witte RH, Geelhoed S, Dijkman EM (2011) Biodiversity hotspots on the Dutch Continental Shelf: A Marine Strategy Framework Directive perspective (<http://edepot.wur.nl/174045>). Report C071/11, IMARES
- Bos, O.G., R. van Hal, R. van Bemmelen, A.J. Pajmans, M.T. van der Sluis (2012): OSPAR threatened and/or declining species and habitats in the Netherlands. IMARES Report number C134/12. <http://edepot.wur.nl/248714>
- Camphuysen, C.J. (2013): A historical ecology of two closely related gull species (Laridae): multiple adaptations to a man-made environment. Ph.D.-thesis, Univ. Groningen, Groningen.
- CBS (2014): Statline databank Zee- en kustvisserij; vloot, visvangst en productie aquacultuur, 12 juni 2014. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen. Gedownload 9 juli 2014 via:
- Collie JS, Hall SJ, Kaiser MJ, Poiner IR (2000) A quantitative analysis of fishing impacts shelf-sea benthos. *Journal of Animal Ecology* 69:785-798
- Dando, M., M. Burchett & G. Waller (Ed.) (1996): Sealife. A Complete Guide to the Marine Environment. Pica Press.
- Deerenberg C, Teal LR, Beare D, van der Wal JT (2010) FIMPAS project – Preassessment of the impact of fisheries on the conservation objectives of Dutch marine protected areas. IMARES Report number C071/10.
- Dernie KM, Kaiser MJ, Richardson EA, Warwick RM (2003) Recovery of soft sediment communities and habitats following physical disturbance. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 285-286:415-434
- EU (1992) Habitatrichtlijn. RICHTLIJN 92/43/EEG VAN DE RAAD van 21 mei 1992 inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:01992L0043-20070101:EN:NOT>).
- Fey-Hofstede F, Witbaard R (2013) Factsheets Kaderrichtlijn Mariene Strategie-indicatoren van het Friese Front en de Centrale Oestergronden (<http://edepot.wur.nl/288739>). Report C185/13, IMARES Wageningen UR
- Hamon, K., J.A.E. van Oostenbrugge and H. Bartelings (2013): Fishing activities on the Frisian Front and the Cleaver Bank; Historic developments and effects of management. LEI Memorandum 13-050
- Heath, M. R. (2005): Changes in the structure and function of the North Sea fish foodweb, 1973-2000, and the impacts of fishing and climate (vol 62, pg 847, 2005). *Ices Journal Of Marine Science* 62(6): 1202-1202.
- Hiddink JG, Jennings S, Kaiser MJ, Queiros AM, Duplisea DE, Piet GJ (2006) Cumulative impacts of seabed trawl disturbance on benthic biomass, production, and species richness in different habitats. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 63 (4) - p 721 - 736
- Hiddink JG, Jennings S, Kaiser MJ, Queiros AM, Duplisea DE, Piet GJ (2006) Cumulative impacts of seabed trawl disturbance on benthic biomass, production, and species richness in different habitats. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 63 (4) - p 721 - 736
- Hinz H, Prieto V, Kaiser MJ (2009) Trawl disturbance on benthic communities: Chronic effects and experimental predictions. *Ecol Appl* 19:761-773
- Hoefnagel, E.W.J.; Bogaardt, M.J. (2010): Het sociale belang van de Noordzee; Nulmeting voor de Kaderrichtlijn mariene strategie. Den Haag : LEI, onderdeel van Wageningen UR, 2010 (LEI-rapport, Onderzoeksveld Natuurlijke Hulpbronnen 2010-078) - ISBN 9789086154661 - 104 p.

- I&M, EL&I (2012) Ontwerp Mariene Strategie voor het Nederlandse deel van de Noordzee, Deel I. Concept 5, 19 april 2012 voor behandeling in de ministerraad.
- Janssen JAM, Schaminée JHJ (eds) (2009): Europese Natuur in Nederland. Natura 2000 gebieden van Zee en kust, KNVU Uitgeverij, Zeist.
- Jongbloed, R.H., D.M.E. Slijkerman, R. Witbaard, M.S.S Lavaleye (2013): Ontwikkeling zeebodintegriteit op het Friese Front en de Centrale Oestergronden in relatie tot bodemberoerende visserij. Verslag expert workshop. IMARES rapport C212/13. <http://edepot.wur.nl/288777>
- Kuhlman J.W. & J.A.E. van Oostenbrugge (ed) (in prep.): Bodemberoerende visserij op de Noordzee. Recente ontwikkelingen en toekomst scenario's. Concept rapport LEI
- Leopold MF, Van Bemmelen RSA (2014) Voldoen de aantallen zeeoeten aan de drempelwaarde voor kwalificatie van het Friese Front als Vogelrichtlijngebied? (<http://edepot.wur.nl/301417>). Report C140/13, IMARES Wageningen UR
- Lindeboom H.J., Geurts van Kessel A.J.M., Berkenbosch A. (2005): Gebieden met bijzondere ecologische waarden op het Nederlands Continentaal Plat. Online: <http://edepot.wur.nl/22869>. Rapport RIKZ/2005008, Den Haag / Alterra rapport 1109, Wageningen:103 p.
- Lindeboom HJ (2005) Comparison of effects of fishing with effects of natural events and non-fishing anthropogenic impacts on benthic habitats. In: J.P.Thomas PWB (ed) Benthic Habitats and the Effects of Fishing. American Fisheries Society Symposium 41: 609-619
- Lindeboom HJ (2008) Gebiedsbescherming Noordzee: discussienota over habitattypen, instandhoudingdoelen en beheermaatregelen. Texel : IMARES, (Rapport / IMARES C035/08)
- Lindeboom HJ, Witbaard R, Bos OG, Meesters HWG (2008) Gebiedsbescherming Noordzee; Habitattypen, instandhoudingsdoelen en beheersmaatregelen. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOTwerkdocument 114.
- Lindeboom HJ, Witbaard R, Bos OG, Meesters HWG (2008) Gebiedsbescherming Noordzee; Habitattypen, instandhoudingsdoelen en beheersmaatregelen. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOTwerkdocument 114. In:
- Lindeboom, H.J. & A.D. Rijnsdorp (2006): Effecten van fosfaat addities in het verleden en mogelijkheden voor onderzoek: een bureau studie naar de mogelijke effecten van fosfatering van de zee op de visproductie. IMARES rapport C029/06.
- Ministerie van V&W (2004) Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee. 22 januari 2004.
- Nolte AJ, Rippen A, Stolte W, Deerenberg C, van der Meulen MD (2012) Gestructureerd ontsluiten van kennisregels voor oorzaak-effect relaties - pilot Kennisbibliotheek Noordzee. Deltares 1204313-000-ZKS-0006 / IMARES C164/11.
- Oostenbrugge, J.A.E. van, H. Bartelings and K. Hamon (2013): Fishing activities on the Central Oyster Grounds 2006-2011. LEI Memorandum 13-049
- Piet, G. J., Quirijns, F. J., Robinson, L., and Greenstreet, S. P. R. (2007): Potential pressure indicators for fishing, and their data requirements. ICES Journal of Marine Sciences, 64: 110-121.
- Piet, G.J. & N.T. Hintzen (2012): Indicators of fishing pressure and seafloor integrity. – ICES Journal of Marine Science, 69: 1850-1858.
- Reiss H, Greenstreet SPR, Sieben K, Ehrich S, Piet GJ, Quirijns F, Robinson L, Wolff WJ, Kröncke I (2009) Effects of fishing disturbance on benthic communities and secondary production within an intensively fished area. Marine Ecology Progress Series 394:201-213
- Reiss H, Greenstreet SPR, Sieben K, Ehrich S, Piet GJ, Quirijns F, Robinson L, Wolff WJ, Kröncke I (2009) Effects of fishing disturbance on benthic communities and secondary production within an intensively fished area. Marine Ecology Progress Series 394:201-213
- Rumohr H, Kujawski T (2000) The impact of trawl fishery on the epifauna of the southern North Sea. ICES Journal of Marine Science 57:1389-1394
- Rumohr H, Kujawski T (2000) The impact of trawl fishery on the epifauna of the southern North Sea. ICES Journal of Marine Science 57:1389-1394
- Slijkerman DME, Bol RA, Velzeboer I, Goudswaard PC, Hoefnagel E, Quirijns FJ (2009) Overzicht van relevante informatie voor het MSC pre-assessment van de Nederlandse twinrigvisserij op schol. Wageningen IMARES Rapport C056/09.

Slijkerman, D.M.E., O.G. Bos, J.T. van der Wal, J.E. Tamis & P. de Vries (2013): Zeebodemintegriteit en visserij op het Friese Front en de Centrale Oestergronden, Beschikbare kennis en 1e uitwerkingen. Wageningen IMARES Rapport C078/13. <http://edepot.wur.nl/258211>

van Denderen PD, van Kooten T, Rijnsdorp AD. 2013. When does fishing lead to more fish? Community consequences of bottom trawl fisheries in demersal food webs. Proc R Soc B 280:20131883.

van Keeken OA, Quirijns FJ, Grift RE (2004) Discards in de Nederlandse twinrigvisserij. RIVO Rapport Nummer: C 011/04.

van Keeken OA, Quirijns FJ, Grift RE (2004) Discards in de Nederlandse twinrigvisserij. RIVO Rapport Nummer: C 011/04.

van Oostenbrugge JAE, Bartelings H, Buisman FC (2010) Verspreidingskaarten voor de Noordzeevervisserij. Methodiek en toepassing op Natura 2000 gebieden. LEI, onderdeel van Wageningen UR.

Wiersinga WA, van Hal R, Jak RG, Quirijns FJ (2011) Duurzame kottervisserij op de Noordzee. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 261. 62 blz.; 1 tab.; 62 ref.; 2 bijl.

Websites:

http://eunis.eea.europa.eu/habitats-code-browser.jsp?expand=A#level_A

<http://jncc.defra.gov.uk/euseamap>

[http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=7203VLOO&D1=0-2,5-7,10-17,19-20,24-29,35,38,41-46,48,52,54,56,58-59&D2=3,8,13,18,\(I-2\)-I&HD=140709-1512&HDR=G1&STB=T](http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=7203VLOO&D1=0-2,5-7,10-17,19-20,24-29,35,38,41-46,48,52,54,56,58-59&D2=3,8,13,18,(I-2)-I&HD=140709-1512&HDR=G1&STB=T)

<http://www.agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2386§orID=2389&themaID=2465>

<http://www.goedevis.nl/veelgestelde-vragen/vangstechnieken>

<http://www.wageningenur.nl/nl/show/Noordzeevisbestanden-gezond-zorg-over-kabeljauw-en-zeebaars.htm>

Overig:

IMARES beeldbank (interne site)
persoonlijke communicatie experts IMARES en LEI (Hintzen en Oosterbrugge)

Verantwoording

Rapport: C140/14
Projectnummer: 4308701043

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

Akkoord: Dr. O.G. Bos
Onderzoeker

Handtekening:



Datum: 28 oktober 2014

Akkoord: Drs. J.H.M. Schobben
Hoofd afdeling Vis

Handtekening:



Datum: 28 oktober 2014