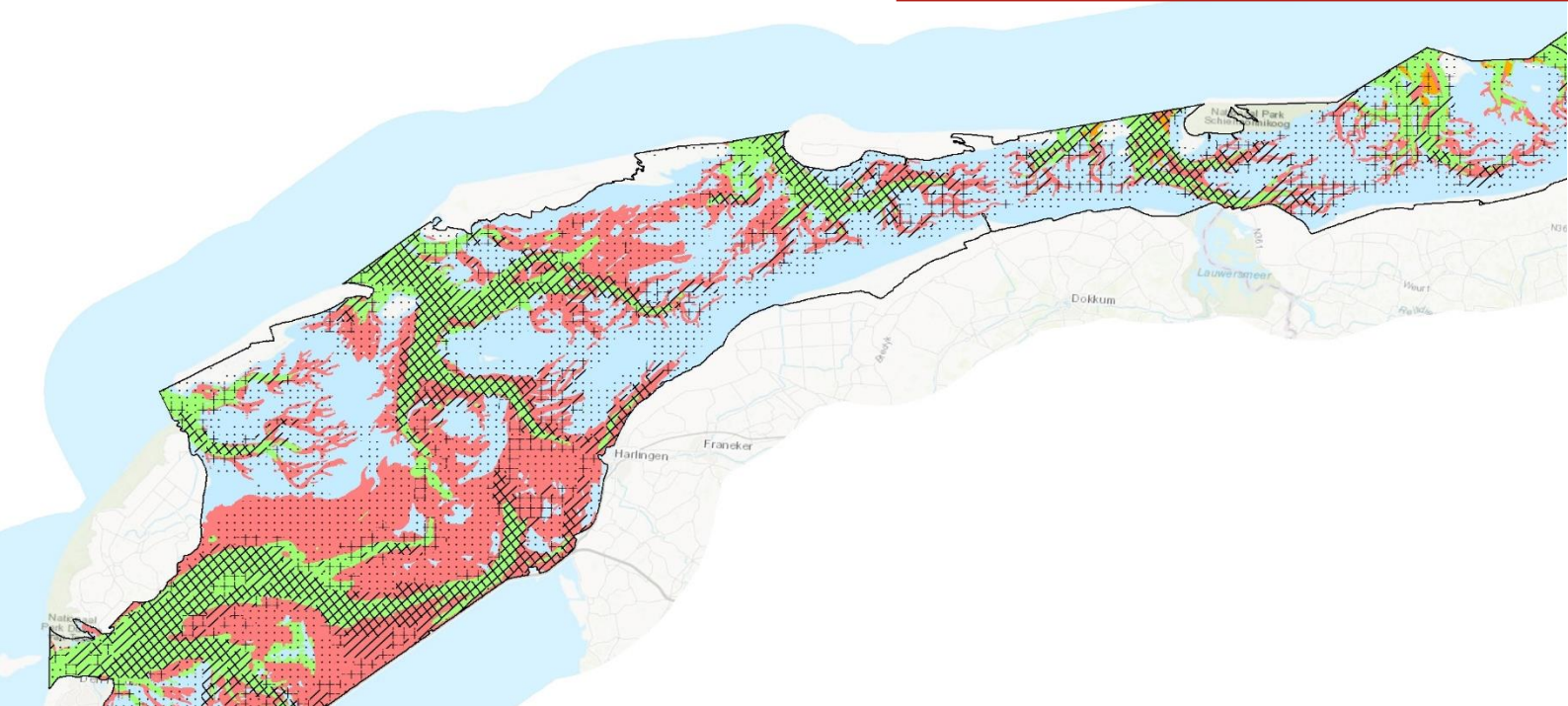




Impact bodemberoering door garnalenvisserij in de Waddenzee

A&W-notitie: 22-388



opdrachtgever Rijkswaterstaat

projectcode 22-388

Auteur(s) D.E. Heidinga, J. Latour, M. Bekkema

status definitief

datum 12 april 2023

autorisatie Afdelingshoofd: E. van der Zee

kwaliteitscontrole Tegenlezer E. van der Zee 

uitvoerder Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv
Suderwei 2, 9269 TZ Feanwâlden
Matrix II k1.08/1.09, 1098 XH Amsterdam
Tel. 0511 474764, info@altwym.nl, www.altwym.nl

Inhoud

1	Aanleiding en doel	1
1.1	Aanpak	1
1.2	Afbakening	2
1.3	Korte toelichting van de voor deze notitie relevante instandhoudingsdoelen	2
2	Beantwoording hoofdvragen	4
2.1	Wat zijn de belangrijkste natuurlijke en menselijke vormen van bodemberoering in de Waddenzee en wat is hun impact?	4
2.2	Welke delen van de Waddenzee zijn het meest gevoelig voor bodemberoering?	6
2.3	Wat is het (mogelijke) effect van bodemberoering door garnalenvisserij op bodemfauna, de kwaliteit van H1110A en het leefgebied van duikeenden?	8
2.4	In hoeverre is onderzoek dat in de afgelopen jaren is uitgevoerd bruikbaar voor en toepasbaar op de casus bodemberoering door garnalenvisserij?	22
2.5	In hoeverre staat de bodemberoering door garnalenvisserij de doelbereiking van de instandhoudingsdoelen voor Natura 2000-gebied Waddenzee in de weg?	24
2.6	Welke aanbevelingen kunnen worden gedaan ten aanzien van de vergunningverlening voor de garnalenvisserij in de Waddenzee?	27
3	Conclusie	30
	Literatuur	31
	<i>Bijlage 1 Processen en activiteiten die leiden tot bodemberoering</i>	36
	<i>Bijlage 2 Bodemberoering in hoog- en laagdynamische delen van het sublitoraal, uitgesplitst per activiteit</i>	50
	<i>Bijlage 3 Juridisch kader</i>	53

Referentie

D.E. Heidinga, J. Latour, M. Bekkema, 2023. Impact bodemberoering door garnalenvisserij in de Waddenzee. A&W notitie 22-388. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

1 Aanleiding en doel

Momenteel voert de combinatie van Witteveen en Bos en Altenburg & Wymenga (A&W) in opdracht van Rijkswaterstaat de evaluatie van verschillende Natura 2000-beheerplannen uit, waaronder ook voor Natura 2000-gebied Waddenzee. Uit de voorlopige analyse blijkt dat bodemberoering één van de knelpunten in de Waddenzee is die doelbereiking van habitatype H1110A Permanent overstromde zandbanken (getijdengebied) in de weg staat. Bodemberoering in het sublitoraal kan tevens gevolgen hebben voor schelpdieretende duikeenden (topper, brilduiker en eider) door beïnvloeding van het voedselaanbod. Bodemberoering treedt onder andere op bij de garnalenvisserij. Momenteel is het ministerie van LNV bezig met de behandeling van de nieuwe vergunningaanvraag in het kader van de Wet natuurbescherming (Wnb) voor de Nederlandse garnalenvissers in verschillende Natura 2000-gebieden, waaronder ook de Waddenzee. Bij de toetsing aan de Wnb, maar ook bij de vergunningverlening zelf, dient rekening te worden gehouden met de best beschikbare informatie en de nieuwste wetenschappelijke inzichten. De oplevering van de evaluatie van het Natura 2000-beheerplan Waddenzee komt echter te laat om de resultaten mee te kunnen nemen in de overwegingen bij de vergunningverlening. Daarom heeft Rijkswaterstaat A&W gevraagd om een op basis van de analyse van de evaluatie van het Natura 2000-beheerplan Waddenzee een separate notitie over de impact van bodemberoering door de garnalenvisserij in de Waddenzee op te stellen zodat deze meegenomen kan worden in de afweging van de vergunningaanvraag voor de garnalenvisserij. Hierin wordt tevens aandacht besteed aan de verstoring van topper, brilduiker en eider door de aanwezigheid van garnalenvissersboten.

1.1 Aanpak

In de notitie zullen we de volgende hoofdvragen beantwoorden:

- 1) Wat zijn de belangrijkste natuurlijke en menselijke vormen van bodemberoering in de Waddenzee en wat is hun impact?
- 2) Welke delen van de Waddenzee zijn het meest gevoelig en welke instandhoudingsdoelen kunnen negatief beïnvloed worden door bodemberoering?
- 3) Wat is het (mogelijke) effect van bodemberoering door garnalenvisserij op bodemfauna, de kwaliteit van H1110A en de voedselbeschikbaarheid voor schelpdieretende duikeenden (topper, brilduiker, eider)? En wat is het effect van verstoring door garnalenvisserij op deze vogelsoorten?
- 4) In hoeverre is onderzoek dat in de afgelopen jaren nationaal en internationaal is uitgevoerd naar de effecten van bodemberoerende visserij (waaronder garnalenvisserij) bruikbaar voor en toepasbaar op de casus bodemberoering door garnalenvisserij?
- 5) In hoeverre staan de bodemberoering en verstoring door garnalenvisserij de doelbereiking van de instandhoudingsdoelen voor H1110A en schelpdieretende duikeenden (topper, brilduiker, eider) in Natura 2000-gebied Waddenzee in de weg?
- 6) Welke aanbevelingen kunnen worden gedaan ten aanzien van de vergunningverlening voor de garnalenvisserij in de Waddenzee?

Voor de notitie wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de gegevens die verzameld zijn voor de evaluatie van het Natura 2000-beheerplan Waddenzee en de analyse die in dat kader heeft

plaatsgevonden. Daarnaast wordt gebruik gemaakt van de meest recente wetenschappelijke literatuur en studies omtrent het onderwerp bodemberoering, waaronder het rapport "Review effecten natuurlijke bodemdynamiek en menselijke bodemberoering in de sublitorale Waddenzee" van Rippen et al. (2020).

1.2 Afbakening

Deze notitie richt zich op de impact van bodemberoering in het algemeen en door garnalenvisserij in de Waddenzee in het bijzonder. Bij de garnalenvisserij treden naast bodemberoering ook andere effecten op, zoals bijvangst van vissen en verstoring van vogels. Beide effecten worden niet beschouwd in deze notitie, met uitzondering van de verstoring van schelpdieretende eenden (topper, eider, brilduiker). De vergunningaanvraag van de Nederlandse garnalenvissers betreft ook andere Natura 2000-gebieden, zoals Noordzeekustzone, Voordelta en Westerschelde. Deze Natura 2000-gebieden worden niet meegenomen in deze notitie. Het is echter aannemelijk dat een aantal conclusies die volgen uit deze notitie ook gelden voor andere Natura 2000-gebieden waarin de garnalenvisserij plaatsvindt, zeker als dit gebeurt met een vergelijkbare intensiteit als in de Waddenzee. Dit geldt in het bijzonder voor de Voordelta, waar bleek dat in een bodembeschermingsgebied na tien jaar geen herstel was opgetreden van de soortenrijkdom van de bodemfauna en waarin de intensiteit van de garnalenvisserij sterk was toegenomen (Van der Heide, 2022; Tulp et al., 2018).

1.3 Korte toelichting van de voor deze notitie relevante instandhoudingsdoelen

H110A Permanent overstroomde zandbanken (intergetijdengebied)

Instandhoudingsdoel

Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit permanent overstroomde zandbanken, getijdengebied (subtype A)

Toelichting

Het habitatype is vrijwel uitsluitend beperkt tot de Waddenzee. Het habitatype beperkt zich tot het sublitoraal en is dus permanent overstroomd. Het omvat de ondiepe delen tussen de droogvallende platen (het litoraal) en diepe geulen met hoge stroomsnelheden. De diepe geulen kennen hoge stroomsnelheden, waardoor de bodem ook veel in beweging is en grotere reliëfverschillen kent. Hier is sprake van een hogere natuurlijke dynamiek en deze delen worden dus ook wel aangeduid als het hoogdynamisch sublitoraal. De ondiepe delen tussen de platen hebben een vrij beschutte ligging en het water heeft een geringere stroomsnelheid, waardoor de condities bij de bodem rustiger en stabiel zijn. Hier treden natuurlijke processen van bodemberoering en -bedekking minder vaak op. Deze delen worden aangeduid als het laagdynamisch sublitoraal.

In het aanwijzingsbesluit is aangegeven dat de staat van instandhouding matig ongunstig is. In het vigerende Natura 2000-beheerplan is ook geconcludeerd dat de staat van instandhouding matig ongunstig is, maar is tevens aangegeven dat de trend voor de kwaliteit van het habitatype stabiel is in de Waddenzee (Ministerie van I&M, 2016). In de evaluatie van het Natura 2000-beheerplan (Witteveen+Bos en A&W, in prep.) wordt geconcludeerd dat de huidige staat van instandhouding van het habitatype nog steeds matig ongunstig is en dat de kwaliteit niet verbeterd is, eerder verslechterd.

Topper

Instandhoudingsdoel

Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van 3.100 vogels (seizoensgemiddelde).

Toelichting

De topper is een eendensoort die duikend het voedsel bemachtigd. De soort foerageert vooral op schelpdieren, waarbij mossels de belangrijkste voedselbron zijn. De Waddenzee heeft vooral een functie als foerageergebied. Er is een duidelijke relatie met het IJsselmeergebied. Uitwisseling tussen de twee gebieden vindt plaats naar aanleiding van fluctuaties in voedselaanbod of weersomstandigheden (meer op de Waddenzee in strenge winters). Slaap- en foerageerfunctie kunnen aan verschillende zijden van de Afsluitdijk liggen.

De landelijke staat van instandhouding zoals die is opgenomen in het vigerende Natura 2000-beheerplan was zeer ongunstig. In het vigerende Natura 2000-beheerplan is geconcludeerd dat er waarschijnlijk geen knelpunten zijn voor topper in de Waddenzee. De huidige landelijke staat van instandhouding van de topper is als matig ongunstig beoordeeld (www.sovon.nl, geraadpleegd november 2022). Uit de In de evaluatie van het Natura 2000-beheerplan (Witteveen+Bos en A&W, in prep.) volgt dat het doelaantal niet wordt gehaald en dat hierbij een gebrek aan schelpdieren een rol speelt.

Brilduiker

Instandhoudingsdoel

Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 100 vogels (seizoensgemiddelde).

Toelichting

De brilduiker is ook een duikende die vooral schelpdieren eet, waarvoor mossels een belangrijke voedselbron vormen. De Waddenzee heeft vooral een functie als foerageergebied. De brilduiker zoekt overdag zijn voedsel op open water en is hierdoor kwetsbaar voor verstoring door scheepvaart en waterrecreatie.

De landelijke staat van instandhouding zoals die is opgenomen in het vigerende Natura 2000-beheerplan was gunstig. In het vigerende Natura 2000-beheerplan is geconcludeerd dat er waarschijnlijk geen knelpunten zijn voor brilduiker in de Waddenzee. De huidige landelijke staat van instandhouding van de brilduiker is als zeer ongunstig beoordeeld (www.sovon.nl, geraadpleegd november 2022). Uit de In de evaluatie van het Natura 2000-beheerplan (Witteveen+Bos en A&W, in prep.) volgt dat het doelaantal niet wordt gehaald en dat hierbij een gebrek aan schelpdieren een rol speelt.

Eider

Instandhoudingsdoel

Broedvogel: Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 5.000 paren.

Niet-broedvogel: Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van 90.000-115.000 vogels (midwinter-aantallen).

Toelichting

De eider is een soort die jaarrond aanwezig is in de Waddenzee en hier ook broedt. In deze notitie is gefocust op de soort als niet-broedvogel. De eider eet schelpdieren en duikt hiernaar in het sublitoraal, maar maakt ook wel gebruik van de litorale mosselbanken in met name de oostelijke Waddenzee.

De landelijke staat van instandhouding zoals die is opgenomen in het vigerende Natura 2000-beheerplan was zeer ongunstig. In het vigerende Natura 2000-beheerplan is geconcludeerd dat er sprake is van verschillende knelpunten voor deze soort, namelijk onvoldoende voedselbeschikbaarheid, klimaatverandering en de-eutrofiëring. De huidige landelijke staat van instandhouding van de eider is als zeer ongunstig beoordeeld (www.sovon.nl, geraadpleegd november 2022). Uit de In de evaluatie van het Natura 2000-beheerplan (Witteveen+Bos en A&W, in prep.) volgt dat het doelaantal niet wordt gehaald en dat hierbij een gebrek aan schelpdieren een rol speelt.

2 Beantwoording hoofdvragen

In dit hoofdstuk worden de hoofdvragen beantwoord. Hierbij wordt steeds eerst het antwoord op de vraag gegeven en daarna volgt een toelichting en onderbouwing van het antwoord. In de toelichting wordt verwezen naar de gebruikte literatuur. Ten behoeve van de leesbaarheid van het document zijn in de beantwoording van de hoofdvraag geen referenties opgenomen.

2.1 Wat zijn de belangrijkste natuurlijke en menselijke vormen van bodemberoering in de Waddenzee en wat is hun impact?

Antwoord

Er zijn meerdere vormen van bodemberoering in de Waddenzee. Het gebied kent een grote natuurlijke dynamiek en dit veroorzaakt ook bodemberoering. Van de menselijke activiteiten die leiden tot bodemberoering hebben baggeren en verspreiden de grootste impact op de bodem en bodemfauna, maar de effecten zijn lokaal. De garnalenvisserij heeft een kleinere impact maar is de meest bepalende menselijke activiteit, omdat die op een groot oppervlak en met een hoge frequentie plaatsvindt in de Waddenzee.

Toelichting

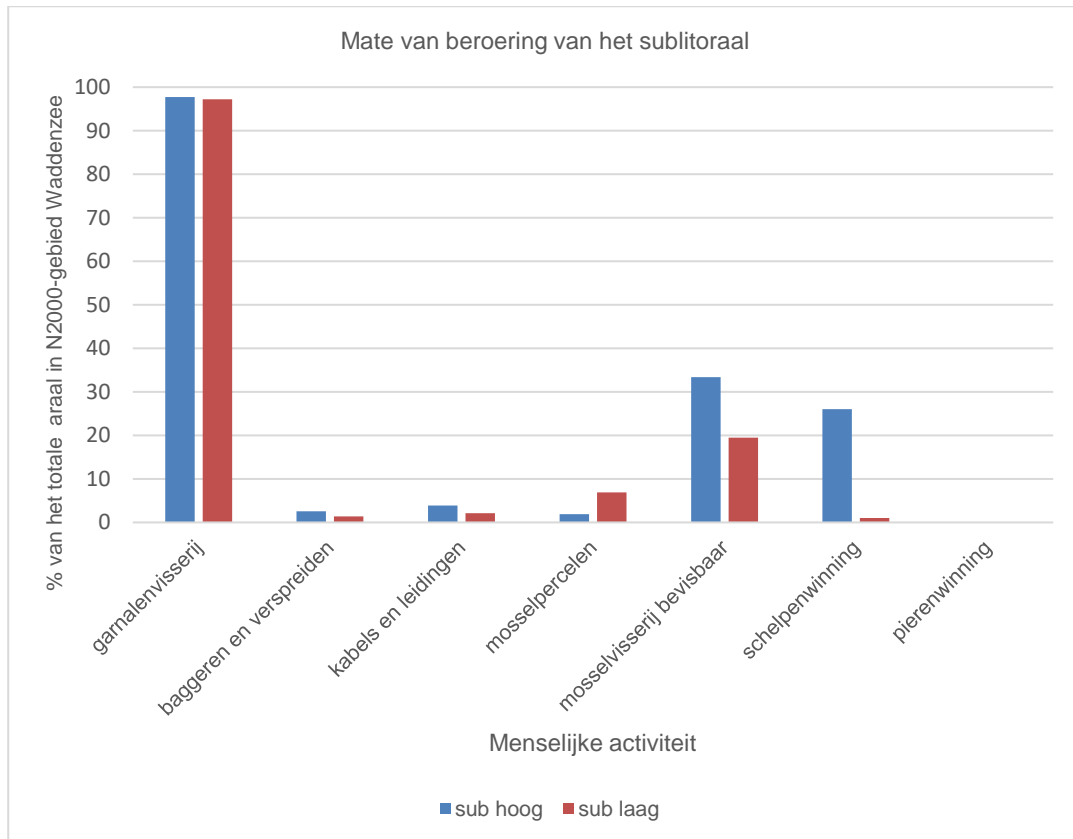
Tabel 2.1 geeft een overzicht van de belangrijkste natuurlijke processen en menselijke activiteiten die leiden tot bodemberoering in de Waddenzee. In Bijlage 1 worden deze nader toegelicht. Uit tabel 2.1 is af te leiden dat van de menselijke activiteiten de garnalenvisserij de grootste invloedssfeer heeft in ruimte en tijd.

Tabel 2.1. Invloedssfeer in ruimte en tijd van de belangrijkste processen en menselijke activiteiten die leiden tot bodemberoering in de Waddenzee. Gebaseerd op Rippen et al. (2020).

Proces/activiteit	Ruimtelijke invloedssfeer	Frequentie
<i>Natuurlijke processen</i>		
Golven, stroming	Van ruimtelijk lokaal tot Waddenzeebreed. Grootste invloed in hoogdynamisch sublitoraal.	Variabel
Erosie-sedimentatie	Van ruimtelijk lokaal tot Waddenzeebreed. Grootste invloed in hoogdynamisch sublitoraal.	Variabel
Storm	Waddenzeebreed	Variabel (sporadisch)
IJsgang	Waddenzeebreed	Zeer lage frequentie
<i>Menselijke activiteiten</i>		
Garnalenvisserij	Waddenzeebreed	Frequent tot lokaal zeer frequent
Mosselzaadvisserij	Ruimtelijk lokaal	Seizoensgebonden (voor- en najaar)
Mechanische schelpenwinning	Ruimtelijk lokaal, diep hoogdynamisch sublitoraal	Lage frequentie
Kabels en leidingen	Ruimtelijk lokaal	Lage frequentie
Vaargeulonderhoud / baggeren, storten	Ruimtelijk lokaal	Variabel, van dagelijks tot sporadisch

De ruimtelijke overlap van de verschillende menselijke activiteiten met het totale areaal van hoog- en laagdynamisch sublitoraal in Natura 2000-gebied Waddenzee is grafisch weergegeven in Figuur 2.1 (zie ook Bijlage 2 voor de achtergrond van de gepresenteerde data).

Hierin is voor de mosselzaadvisserij het bevisbare gebied meegenomen. Er zijn geen vrij beschikbare gegevens zijn over de exacte locaties waar gevist is en de frequentie waarmee dat is gebeurd¹..



Figuur 2.1: Mate van beroering van de ecotopen hoogdynamisch (sub hoog) en laagdynamisch sublitoraal (sub laag) in Natura 2000-gebied Waddenzee door de belangrijkste menselijke activiteiten die gepaard gaan met bodemberoering. Hierbij is steeds de procentuele bijdrage weergegeven ten opzichte van de totale oppervlakte van beide ecotopen (zie ook Bijlage 2).

Van de menselijke bodemberoerende activiteiten heeft het baggeren en storten de grootste impact, omdat deze activiteiten de morfologie en biotiek ter plaatste zeer sterk kunnen beïnvloeden, afhankelijk van de lokale hydrodynamiek en het sedimentvolume dat onttrokken en/of verspreid wordt. Deze activiteiten vinden echter overwegend met een lage frequentie en op een klein percentage van het totale areaal van het sublitoraal plaats (Rippen et al., 2020) en daarom is te verwachten dat effecten beperkt blijven.

Garnalenvisserij, waarbij de impact van bodemberoering kleiner is, vindt op een veel grotere schaal plaats én op de meeste locaties met een hogere frequentie. Deze lichtere vorm van menselijke bodemberoering kan daarom netto toch evenveel of zelfs meer impact op de

¹ De ruimtelijke schaal waarop mosselzaadvisserij plaatsvindt in het voorjaar en het najaar is veel beperkter dan de ruimtelijke schaal van de garnalenvisserij. Ook de intensiteit is naar verwachting lager omdat de mosselzaadvisserij seizoensgebonden is terwijl de garnalenvisserij jaarrond plaatsvindt. Het oppervlak met beschikbaar en legaal bevisbaar mosselzaad in het sublitoraal is bovendien veel kleiner dan het oppervlak waar garnalen aanwezig zijn en waar door garnalenvissers gevist mag worden. Dit maakt ook dat het totale bevisbare oppervlak van het sublitoraal door mosselzaadvisserij veel kleiner is dan het totale bevisbare oppervlak door de garnalenvisserij. Ook als er wel gegevens beschikbaar zouden zijn van de frequentie van de mosselzaadvisserij zou dit niet tot andere conclusies leiden met betrekking tot de impact in vergelijking met de garnalenvisserij.

sublitorale zeebodem van de Waddenzee hebben dan extractie en bedekking (Rippen et al., 2020).

2.2 Welke delen van de Waddenzee zijn het meest gevoelig voor bodemberoering?

Antwoord

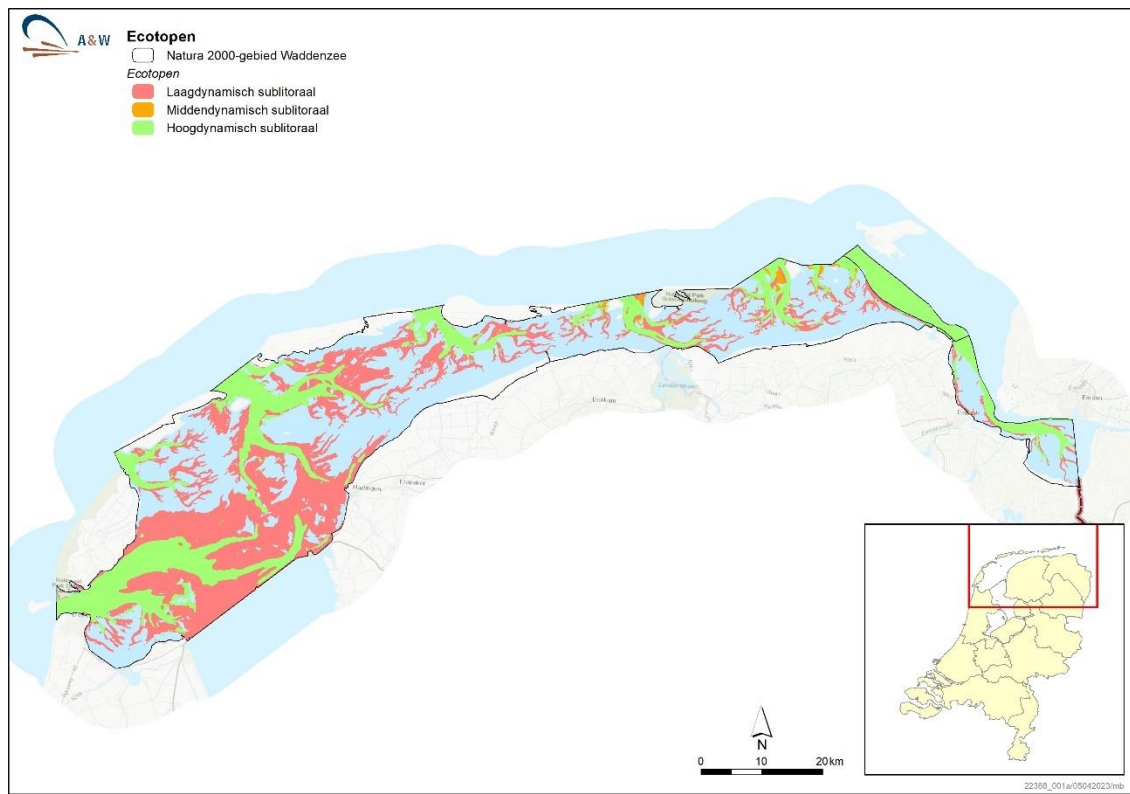
De laagdynamische sublitorale delen van de Waddenzee zijn het meest gevoelig voor bodemberoering. De laagdynamische delen van het sublitoraal kennen namelijk een hogere soortenrijkdom dan de hoogdynamische delen van het sublitoraal. Over het algemeen is de biomassa ook hoger in het laagdynamisch sublitoraal dan het hoogdynamisch sublitoraal. In het laagdynamische sublitoraal komen langlevende benthische soorten voor die kwetsbaar zijn voor bodemberoering, omdat ze niet gewend zijn aan sterke dynamiek, fragiel zijn, op de bodem leven en/of een lange hersteltijd kennen. Hoogdynamische gebieden worden gekenmerkt door snel koloniserende soorten.

Toelichting

De delen van het sublitoraal waarin de minste hydrodynamiek heerst, de bodem weinig reliëfverschillen kent, die beschut liggen, is het bodemleven het meest gevoelig voor bodemberoering (Holzhauer et al., 2022; Rippen et al., 2020). In dit laagdynamisch sublitoraal zijn grotere, langerlevende filterfeeders en aan de oppervlakte van de bodem gebonden organismen dominant (Holzhauer et al., 2022). In laagdynamische delen is veelal sprake van een fijner sediment en een hoger organisch stofgehalte. Dit leidt tot een hogere soortenrijkdom en er komen langlevende specialistische soorten voor, zoals schelpkokerwormen en de schelpdieren rechtsgestreepte platschelp en nonnetje (Rippen et al., 2020). Dekker & Drent (2013) vonden tijdens onderzoek in de westelijke Waddenzee in 2008 een toename in soortenrijkdom tot een korrelgrootte rond de 200 µm. Daarna nam de soortenrijkdom af met toenemende korrelgrootte. De soortenrijkdom en biomassa nam ook af bij stroomsnelheden boven de 0,8 m/s en toenemende diepte (Dekker & Drent, 2013).

In gemiddeld tot hoogdynamische delen van de Waddenzee, waar sprake is van een grote hydrodynamiek en grotere reliëfverschillen in de vorm van megaribbels en zandduinen, komen benthische gemeenschappen voor die aangepast zijn aan de aanwezige natuurlijke hoge dynamiek (Holzhauer et al., 2022; Meijer et al., 2022). Hierbij zijn de megaribbels de meest dynamische locaties. De benthische gemeenschappen die op deze hoogdynamische plekken voorkomen, zijn minder gevoelig voor bodemberoering door antropogene oorzaken (Prins et al., 2020). In hoogdynamische delen van het sublitoraal van de Waddenzee is de benthische gemeenschap over het algemeen weinig divers (Vergouwen & Holzhauer, 2016). Hier komen vooral kleine, kortlevende sedimenteters en mobiele, gravende soorten voor. Over het algemeen gaat het om opportunistische soorten met een hoge reproductie en snelle verspreiding (r-strategen). Het zijn vooral kleine kreeftachtigen (o.a. *Bathyporeia pelagica*, *Bathyporeia elegans* en *Gastrosaccus spinifer*) en wormen (o.a. *Nephtys cirrosa*, *Spio martinensis* en *Scolecopsis bonnieri*) die kenmerkend zijn voor dynamische kustgebieden (Vergouwen & Holzhauer, 2016; Wijsman et al., 2018). De hoogdynamische gebieden bevatten grover sediment (Rippen et al., 2020). In de hoogdynamische diepere delen van het sublitoraal worden ook hoge dichtheden van de Amerikaanse zwaardschede aangetroffen (Ricklefs et al., 2019)

In Figuur 2.2 is aangegeven welke delen van het sublitoraal in de Waddenzee hoog-, midden- en laagdynamisch zijn. Hierbij is geen rekening gehouden met het voorkomen van reliëfverschillen op de zeebodem, zoals kleine ribbels, megaribbels en (dalen tussen) zandduinen die ook van invloed zijn op het voorkomen van bodemfauna (Meijer et al., 2022).



Figuur 2.2: Voorkomen laag-, midden- en hoogdynamisch sublitoraal in de Waddenzee. Gebaseerd op ecotopenkaarten RWS 2017, 2018, 2019. In 2017 is de hele Waddenzee gekarteerd; in 2018 en 2019 alleen delen. In 2017 is de categorie middendynamisch sublitoraal nog niet meegenomen, vandaar dat dit type alleen in het oosten van het Waddengebied is aangeduid.

2.2.1 Welke instandhoudingsdoelen zijn het meest gevoelig voor bodemberoering?

Antwoord

Habitattype H1110A Permanent overstroomde zandbanken, getijdengebied en de schelpdiereterende duikeenden eider, topper en brilduiker² zijn het meest gevoelig voor bodemberoering. In paragraaf 2.3 worden de effecten geanalyseerd.

Toelichting

In het sublitoraal van de Waddenzee komt habitattype H1110A Permanent overstroomde zandbanken, getijdenbied, vlakdekkend voor (Ministerie van I&M, 2016). Dit habitattype is gevoelig voor bodemberoering, vooral de laagdynamische delen. Ook doelsoorten die voor het foerageren gebruik maken van deze laagdynamische delen kunnen gevoelig zijn voor bodemberoering, wanneer bodemberoering leidt tot effecten op het voedselaanbod voor deze soorten. Het gaat dan om de duikeenden topper, eider en brilduiker. Deze soorten foerageren op sublitorale schelpdieren (Ministerie van LNV, 2008; Ministerie van I&M, 2016; Smit et al., 2011). De belangrijkste voedselbron is de mossel, maar ook andere schelpdieren worden gegeten (Smit et al., 2011; Simmons et al. 1977; geciteerd in Ens et al., 2007). In het sublitoraal

²Bodemberoering door garnalenvisserij leidt niet tot negatieve effecten op schelpdiereterende steltlopers zoals scholekster of kanoet, omdat deze soorten niet in het sublitoraal maar in het litoraal foerageren. Daarom blijven deze steltlopers in deze notitie buiten beschouwing.

kunnen wilde mosselbanken tot ontwikkeling komen in zowel hoogdynamische als laagdynamische gebieden. De kans op succesvolle vestiging en overleving is het hoogst in de laagdynamische delen, vooral in de minder zoute delen van de Waddenzee, nabij de Afsluitdijk (i.v.m. predatie door zeesterren, Troost et al., 2022).

2.3 Wat is het (mogelijke) effect van bodemberoering door garnalenvisserij op bodemfauna, de kwaliteit van H1110A en het leefgebied van duikeenden?

Van alle bodemberoerende menselijke activiteiten binnen het laagdynamisch sublitoraal, vindt de garnalenvisserij het meest frequent plaats. In totaal bedraagt de oppervlakte van laagdynamisch sublitoraal 1.236,9 km² in de Waddenzee; daarvan wordt 916,9 km² (bijna 75%) beroerd door de garnalenvisserij (zie Bijlage 2 en figuur 2.1). In de volgende subparagrafen worden de effecten van de garnalenvisserij op bodemfauna, H1110A Permanent overstromde zandbanken, getijdengebied en duikeenden besproken.

2.3.1 Wat zijn de effecten op bodemfauna?

Antwoord

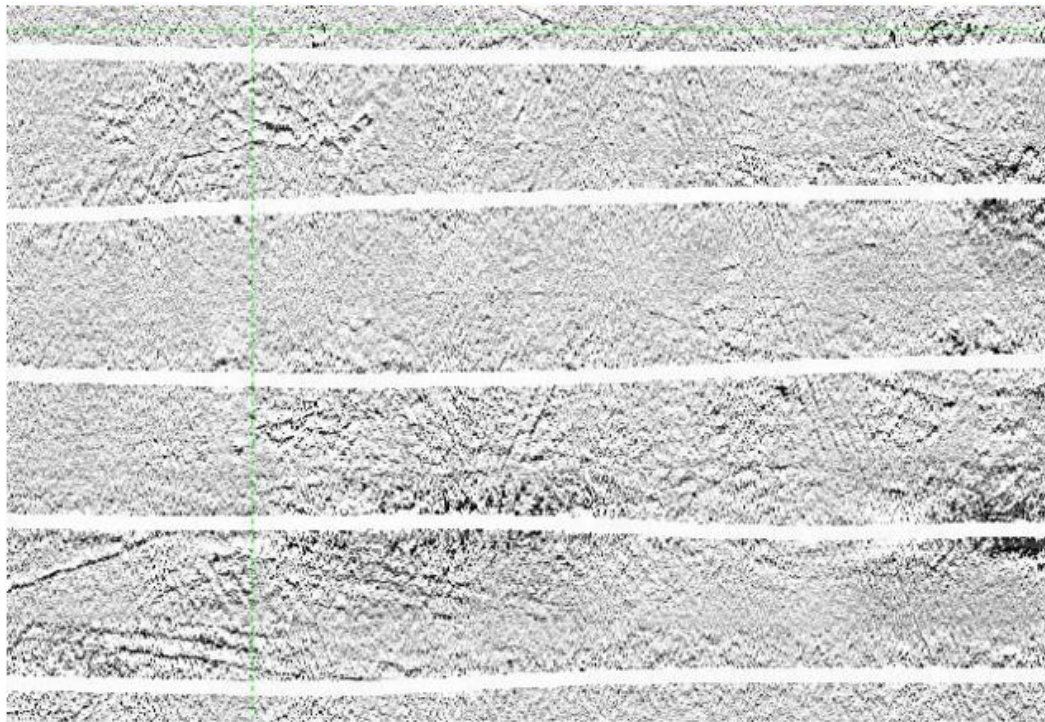
Bodemberoering door garnalenvisserij leidt tot directe en indirecte effecten op bodemfauna. De bodemberoering leidt tot directe negatieve effecten op kwetsbare langlevende en langzaam groeiende soorten, waardoor een verschuiving optreedt in de benthische gemeenschap naar kortlevende en vaak mobiele soorten. De bodemberoering staat naar verwachting herstel van biogene structuren in de weg en kan leiden tot een toename van de exoot Amerikaanse zwaardschede. Indirecte effecten bestaan uit veranderingen in de voedselwebstructuur van de Waddenzee. Het is momenteel nog niet mogelijk om dit effect kwantitatief te duiden. Daarnaast leidt de garnalenvisserij tot veranderingen in de sedimentsamenstelling.

Toelichting

Bodemberoering door garnalenvisserij

Bij de garnalenvisserij raken klossenpezen aan het net de zeebodem. De meeste klossenpezen zullen hierbij over de bodem rollen. De klossen aan de uiteinden bewegen echter minder soepel en kunnen in het sediment worden getrokken (Tulp et al., 2020; Schellekens et al., 2014). Het feit dat er soms schelpdieren in de netten worden gevonden die in het sediment leven, zoals halfgeknotte strandschelp, witte dunschaal en tapijtschelp ondersteunt dit (Schellekens et al., 2014). Ook beelden die gemaakt zijn met een side scan sonar in een voor de mosselzaadvisserij gesloten gebied (de Vlieter) wijzen hierop (Dankers et al., 2010; zie Figuur 2.3), en dit geldt ook voor side scan sonar beelden gemaakt in de Norderelbe (Ricklefs et al., 2022). Op de beelden van de Vlieter zijn de sporen nog te zien aan de rechterkant, in de vorm van evenwijdige noord-zuid georiënteerde lijnen. Of het net ook contact maakt met de bodem is minder duidelijk, maar verwacht wordt dat dit wel het geval is, zeker als het net vol is (Tulp et al., 2020).

Voorop op locaties met slibrijk sediment kunnen de soms diepe groeven die veroorzaakt worden door de garnalenvisserij lange tijd stabiel aanwezig zijn. De garnalenvisserij veroorzaakt hierdoor een aanzienlijke menselijke verstoring van slibrijke sedimenten. Op plekken met zandig sediment zijn de sporen die veroorzaakt worden door de garnalenvisserij minder diep en verdwijnen weer snel onder invloed van natuurlijke dynamiek (Ricklefs et al., 2022).



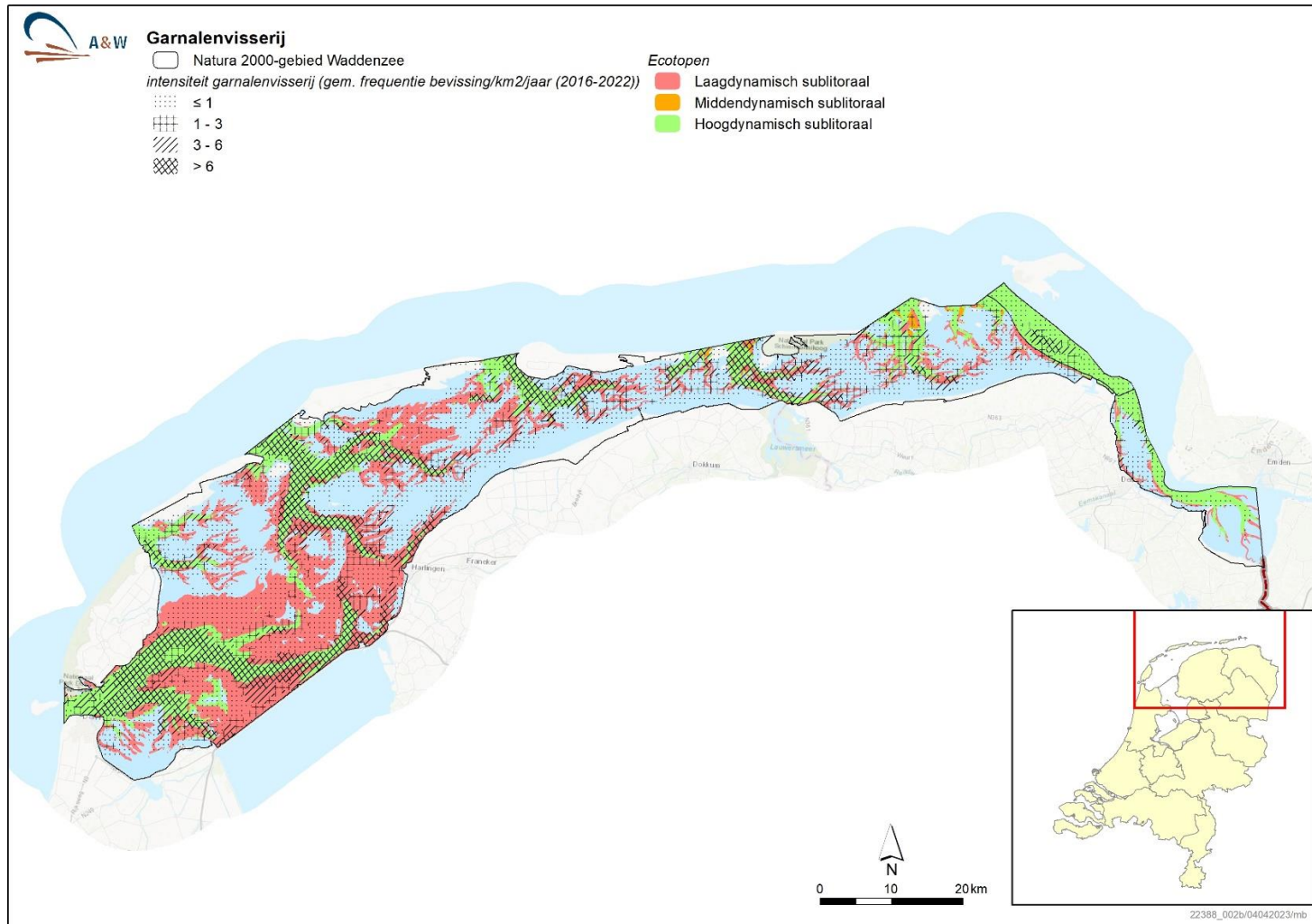
Figuur 2.3: Detail van side scan sonar beelden van voor mosselzaadvisserij gesloten gebied “Vlieter”, juni 2009. Hierop zijn de sporen van de garnalenvisserij duidelijk zichtbaar (bijv. noord-zuid georiënteerde, evenwijdige strepen rechterkant van het plaatje). Ontleend aan: Dankers et al., 2010

Ruimtelijke verspreiding en frequentie van de beroering

De garnalenvisserij vindt vrijwel in het hele areaal van het sublitoraal binnen Natura 2000-gebied Waddenzee plaats. In de periode 2016-2022 betrof het 97% van de totale oppervlakte van het hoogdynamisch sublitoraal en 97% van de totale oppervlakte van het laagdynamisch sublitoraal (zie Figuur 2.1 en 2.4). Hierbij is 47,5% van het hoogdynamisch sublitoraal zeer frequent (>6 keer per jaar) beroerd en 14% van het laagdynamisch sublitoraal. In Quirijns et al. (2021) wordt gesproken over een frequentie tot dertig keer per jaar in de Nederlandse kustgebieden. Ook in (vrijwillig) gesloten gebieden in het kader van het VisWad convenant wordt incidenteel op garnalen gevist (Craeymeersch et al., 2022).

Directe effecten

Bodemberoerende visserij heeft een negatieve impact op langlevende soorten met een lagere productiviteit en een positieve impact op generalistische soorten met een hoge mobiliteit (Tulp et al., 2020; Buhs & Reise, 1997). Het is nog niet volledig duidelijk wat de directe effecten zijn van een garnalenvistuig op de benthische gemeenschap (Tulp, 2009; Jongbloed & Tamis, 2011; Glorius et al., 2015). Directe effecten kunnen optreden door de beroering van organismen met het visnet en de klossenpezen, waardoor schade optreedt of organismen worden gedood.



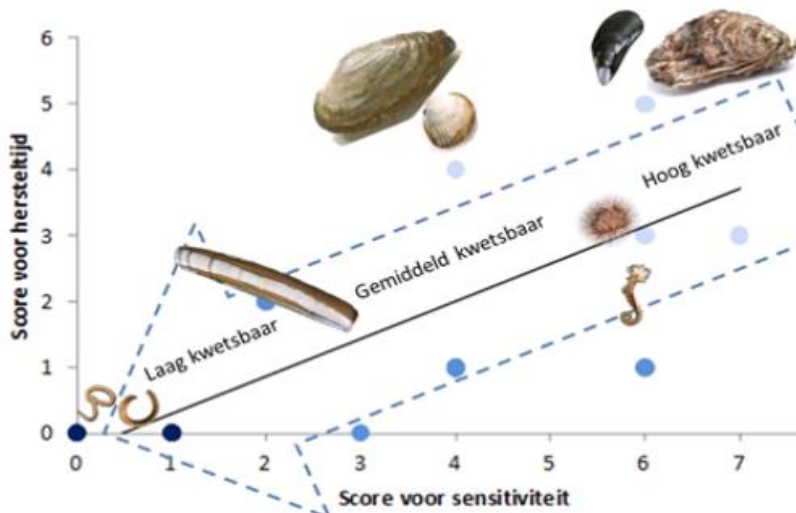
Figuur 2.4: Frequentie van de garnalenvisserij in het hoog-, midden- en laagdynamisch sublitoraal. Gemiddelde intensiteit garnalenvisserij als bevist km² per km² per jaar in de periode 2016-2022, verdeeld in de klassen 1-3, 3-6 en >6 keer per km² per jaar. Gegevens WMR 2023

Effecten op langlevende en fragiele soorten

Soorten die op of in de toplaag leven zijn gevoelig voor de beroering, omdat ze direct geraakt worden (Rippen et al., 2020) (zie Figuur 2.5). Langlevende soorten die zich moeizaam voortplanten zijn kwetsbaar vanwege hun lange hersteltijd (Rippen et al., 2020) (zie Figuur 2.6). Rivvormende soorten zoals mosselen, oesters en zandkokerwormen zijn het kwetsbaarst voor bodemverstoring; hun hersteltijd kan oplopen tot meer dan 10 jaar (Rippen et al., 2020; Gillett, 2008; Glorius et al., 2015; Glorius et al., 2018). Deze soorten zijn vooral gebonden aan laag- tot gemiddeld dynamisch gebied. In Glorius et al. (2015) wordt geconcludeerd dat de dichtheden van zeeanemonen vooral na frequente garnalenvisserij sterk afnamen. De trefkans voor fragiele soorten (anemonen, pokken, mosdiertjes, (hydro)poliepen) nam af na garnalenvisserij. Zeker als de bodem meerdere keren per jaar beroerd wordt, is herstel niet mogelijk. Bodemberoering door garnalenvisserij leidt dus tot schade aan gevoelige en kwetsbare soorten met een gemiddelde tot lange hersteltijd.



Figuur 2.5: Gevoeligheid van bodemdieren voor beroering, van laag gevoelig (wormensoorten, zwaardschede), gemiddeld gevoelig (kokkel, strandgaper), tot hoog gevoelig (schelpkokerworm, anemoon, meerjarige mossel- en oesterbanken). Rippen et al., 2020



Figuur 2.6: Relatie tussen hersteltijd (hoge score, lange hersteltijd, laag herstellend vermogen) en sensitiviteit (hoge score, hoge gevoeligheid) voor bodemberoering voor de meest voorkomende soorten in het sublitoraal van de Waddenzee. NB. sommige punten staan voor meer dan één soort (gelijke scores). In kleur is de relatie met natuurlijke dynamiek weergegeven. In donkerblauw soorten die in een gemiddeld tot hoog dynamisch gebied leven, in blauw soorten die leven in een gemiddeld dynamisch gebied en in lichtblauw soorten die kunnen leven in een laag tot gemiddeld dynamisch gebied. Onder invloed van aanhoudende menselijke dan wel natuurlijke beroering (pijl) wordt verwacht dat de soortensamenstelling verschuift langs de lijn van hoog kwetsbare naar minder kwetsbare soorten met een kortere hersteltijd (Rippen et al., 2020)

Effecten op biogene structuren

De Waddenzee wordt al decennialang bevestigd. Veel van de oorspronkelijk aanwezige biogene structuren zijn inmiddels verdwenen. Regelmatige beroering door garnalenvisserij kan de terugkeer van dergelijke structuren verhinderen (Jongbloed et al., 2015). Het is aannemelijk dat dit in ieder geval geldt voor schelpkokerwormriffen en de daarin voorkomende soorten. De schelpkokerworm is een fragiele soort. Rabout et al. (2008) vonden na eenmalige beroering van een schelpkokerwormenrif dat vooral twee geassocieerde soorten beïnvloed werden, maar dat herstel daarna snel optrad. Frequente beroering zal vestiging of herstel bemoeilijken. Daarnaast kunnen zeer jonge mosselzaadbanken door garnalenvisserij worden aangetast, vooral in de eerste maanden na vestiging, waardoor de vorming van volwassen mosselbanken wordt beperkt (Jongbloed et al., 2015; Troost et al., 2022), al is het lastig om dit met gericht onderzoek vast te stellen. Voor dit onderzoek is namelijk nodig dat op meerdere locaties zeer jonge mosselbanken tijdig worden opgespoord, dat mosselzaadvissers daar wordt uitgesloten en dat de garnalenvisserij op die locaties op een gecontroleerde wijze wordt uitgevoerd. Bij voorkeur worden hieraan ook controlegebieden toegevoegd waarin geen visserij plaatsvindt. Omdat de periode waarin het onderzoek gedaan kan worden kort is, het areaal sublitorale mosselbanken beperkt is en er een hoge visserijdruk is in de Waddenzee, is het lastig dit onderzoek uit te voeren.

Veranderingen in de benthische gemeenschap

De garnalenvisserij leidt tot verschuivingen in de benthische gemeenschap, doordat er een negatief effect optreedt op langlevende en langzaam groeiende soorten (Quirijns et al., 2021; Buhs & Reise, 1997; Perez Rodriguez & Van Kooten, 2019). Uit een modelstudie volgt dat deze negatieve effecten zich vooral voordoen in jaren met weinig stormen (Perez Rodriguez & Van Kooten, 2019). In een modelstudie is de impact van de toename van de garnalenvisserij op de benthosbiomassa in een bodembeschermingsgebied in de Voordelta onderzocht (Hintzen & Beier, 2020). Hieruit bleek dat een toename van de garnalenvisserij een negatief effect heeft gehad op de biomassa. De toename van de garnalenvisserij deed het positieve effect van het staken van de platvisserij via boomkorvisserij met wekkerkettingen grotendeels teniet (Hintzen & Beier, 2020). In een bodembeschermingsgebied in de Voordelta, waar de boomkorvisserij was verdwenen maar de garnalenvisserij juist sterk toenam, bleek na tien jaar geen herstel van de soortenrijkdom te zijn opgetreden (Van der Heide, 2022; Tulp et al., 2018). Aanhoudende bodemberoering kan de soortensamenstelling dus doen verschuiven van kwetsbare naar minder kwetsbare soorten met een korte hersteltijd (Tulp et al., 2020; Van Dalftsen et al., 2000; Rippen et al., 2020) en tot een lagere biodiversiteit en kwaliteit van het sublitoraal. In rustige, laagdynamische gebieden kunnen intensief beviste benthische gemeenschappen gaan lijken op gemeenschappen in hoogdynamische gebieden. Dit is inmiddels bewezen voor de boomkorvisserij (Van Denderen et al., 2015). Het is aannemelijk dat de garnalenvisserij een vergelijkbaar effect heeft (zie ook paragraaf 2.4).

In een voor garnalenvisserij gesloten gebied in de Waddenzee in het laagdynamisch sublitoraal zijn na tien jaar veranderingen waargenomen in de benthische gemeenschap. Nonnetje, kokkel en schelpkokerwormen waren hier duidelijk toegenomen en Amerikaanse zwaardschede kwam opvallend weinig voor in vergelijking tot de andere onderzochte gebieden (Glorius et al., 2018). Dit suggereert dat herstel van de benthische gemeenschap en soortenrijkdom kan optreden in het laagdynamische sublitoraal na het beëindigen van de bodemberoerende visserij in het gebied. Het herstel duurt lang, hetgeen te verwachten is, gezien de lange hersteltijd van de kwetsbare langlevende soorten (die tot meer dan tien jaar bedraagt, zie ook Figuur 2.6).

Toename invasieve exoot

Toename van Amerikaanse zwaardschede³, een invasieve exoot, na garnalenvisserij is waargenomen in onderzoek in Nederlandse Natura 2000-gebieden in de Noordzee en de Waddenzee (Glorius et al., 2015; Tulp et al. 2018; 2020; Van der Heide, 2022; Quirijns et al., 2021). Holzhauer et al. (2022) stelde vast dat op een luwe plek in het Amelandse zeegat (de buitendelta tussen Terschelling en Ameland), op het Bornrif Platform, een benthische gemeenschap met Amerikaanse zwaardschede als dominante soort voorkomt. Naast Amerikaanse zwaardschede werden hier daarnaast vooral hoge dichtheden van verschillende wormensoorten aangetroffen. In vergelijking met een ander laagdynamisch deel van de buitendelta kwamen op het Bornrif Platform nonnetje en schelpkokerworm minder voor, en was de totale soortenrijkdom ook lager. Op deze locatie vindt ook zeer frequent garnalenvisserij plaats, het is aannemelijk dat de hogere dichtheden van Amerikaanse zwaardschede en wormen en de lagere dichtheid van kwetsbare soorten als nonnetje en schelpkokerworm daarmee verband houdt. .

Effecten op de populatie van de garnaal

De garnaal speelt een centrale rol in het voedselketen. De soort eet onder andere schelpdierlarven (van o.a. mossel, kokkel, nonnetje en strandgaper) en beïnvloedt daardoor de vestiging en ontwikkeling van sublitorale mosselbanken. Garnalen worden zelf gegeten door vissen en vogels. De huidige garnalenvisserij leidt tot groei-overbevissing⁴ van de populatie van de Noordzeegarnaal (Temming & Hufnagl, 2014). Er worden teveel jonge (niet marktwaardige) garnalen gevangen. Ca. 30-50% van de vangst bestaat uit niet marktwaardige garnalen (Quirijns et al., 2021). De niet marktwaardige garnalen worden overboord gezet. De totale opbrengst is daardoor lager dan wanneer de garnalen pas later, wanneer ze volgroeid zijn, gevangen zouden worden. Het betekent dat er ook meer inspanning nodig is om voldoende marktwaardige garnalen te vangen, waardoor dus ook frequentere bodemberoering optreedt met alle daaraan gekoppelde negatieve effecten.

De garnalenvisserij is tegenwoordig de belangrijkste oorzaak voor sterfte van garnalen. Andere sterfoorzaken zijn minder geworden. Zo is predatie minder geworden door de afname van de natuurlijke predatoren (kabeljauw en wijting) en veranderingen in de verspreiding van deze predatoren (Temming & Hufnagl, 2014). Het verminderen van de hoge dichtheden van garnalen kan gunstig zijn voor het voortplantingssucces van schelpdieren, omdat garnalen prederen op schelpdierlarven (Beukema & Dekker, 2005). Het verminderen van de garnalenvisserij-inspanning leidt op termijn tot een hogere opbrengst van oogstbare garnaal en een populatie van de Noordzeegarnaal met een natuurlijker opbouw (Temming & Hufnagl, 2014).

*Indirecte effecten**Effecten op de voedselwebstructuur*

De huidige intensieve garnalenvisserij heeft effecten op de voedselwebstructuur van de Waddenzee (Quirijns et al., 2021; Jongbloed et al., 2015). Dit is ook te verwachten op basis van het feit dat de bodemberoering leidt tot verschuivingen in de benthische gemeenschap, een toename van Amerikaanse zwaardschede en tot groei-overbevissing van de garnalenpopulatie.

³ De Amerikaanse zwaardschede is een mobiele soort die snel nieuwe gebieden kan koloniseren en een voorkeur heeft voor grover sediment, omdat de soort zich hierin snel kan ingraven. Het is een exoot die van nature voorkomt langs de Amerikaanse oostkust. Via ballastwater is de soort in Europa terechtgekomen en in 1979 voor het eerst in de Duitse Bocht waargenomen. De soort heeft zich daarna enorm uitgebreid en is nu één van de meest algemene schelpdiersoorten in de Nederlandse kustwateren. (www.waddenacademie.nl/wetenschap/wadweten/wadweten-2017/amerikaanse-zwaardschede-beinvloedt-slibhuishouding, geraadpleegd november 2022).

⁴ De visserij leidt niet tot een afname van de garnalenpopulatie, maar wel tot een afname van de gemiddelde cq. maximale grootte van de garnalen.

Hierbij speelt de bijvangst van jonge vis uiteraard ook een rol, die we in deze notitie niet verder toelichten.

Het is niet mogelijk om het effect op het voedselweb nader te kwantificeren. Daarvoor is meer inzicht nodig in de voedselwebecologie van het bentische ecosysteem (Van de Wolfshaar et al. 2020).

Effecten op de sedimentsamenstelling

De garnalenvisserij leidt ook tot veranderingen in het sediment. Garnalenvisserij heeft samen met baggerwerkzaamheden het grootste effect op de slibbalans in de Waddenzee (Van Duren et al., 2015). Het algehele effect op de morfologie is echter relatief klein. Een modelstudie van Van Kessel (2015) laat zien dat de slibconcentratie in de bovenste waterlaag licht verhoogd is met 5% na bevissing met een garnalenvistuig. Frequente bevissing zou lokaal kunnen leiden tot een slibarmere bodem omdat dit steeds wordt opgewoeld door het vistuig (Van Duren et al., 2015). Hierdoor kan homogenisatie van het sediment optreden (Thrush et al., 2006, geciteerd in Tulp et al., 2020) en kunnen soorten die gebonden zijn aan fijner en slibrijker sediment afnemen. Op basis van de bevindingen van Dekker & Drent (2013) is het aannemelijk dat dit leidt tot een afname van de soortenrijkdom van de bentische gemeenschap.

Indirecte verschuivingen in de bentische gemeenschap

Verstoring van de bodem door bodemberoerende visserij kan tevens leiden tot een grotere beschikbaarheid van detritus (dood organisch materiaal), wat een verschuiving van filterfeeders naar detrituseters, zoals de garnaal kan veroorzaken. Een verschuiving naar detrituseters is aangetoond voor boomkorvisserij (Ramsay et al., 1998), nog niet voor garnalenvisserij omdat hier nog geen onderzoek naar is gedaan. In de kustzone is sinds 2000 een duidelijke toename te zien van aaseters zoals heremietkreeften en slangsterren (Aarts et al., 2019, geciteerd in Quirijns et al., 2021). Deze toename zou kunnen worden verklaard door beschikbaarheid van gemakkelijk toegankelijk detritus door een toename van de garnalenvisserij. Het kan niet worden uitgesloten dat garnalenvisserij op deze indirecte manier ook bijdraagt aan verschuivingen in bentische gemeenschappen (Quirijns et al., 2021).

Weerbaarheid

Een gezond ecosysteem is weerbaar tegen toekomstige veranderingen. In de Waddenzee worden veranderingen verwacht als gevolg van klimaatverandering (Noordhuis et al., 2019). Het gaat dan toename van de watertemperatuur, mildere winters, zeespiegelspiegelstijging en de daarmee veranderende waterdynamiek (Noordhuis et al., 2019). Het proces is al gaande. Hierdoor zijn reeds veranderingen opgetreden in de Waddenzee. Zo is de kinderkamerfunctie voor vissen afgenomen, met name voor schol (Tulp et al., 2012). Een verhoging van de zeewatertemperatuur leidt tot een lagere zuurstofconcentratie in het water. Hierdoor is puitaal, een residente vissoort, afgenomen in de Waddenzee (Tulp et al., 2012). Door toename van de zeewatertemperatuur zullen zuidelijkere soorten, waaronder ook invasieve exoten, zich makkelijker kunnen vestigen en handhaven.

Klimaatverandering is slechts één van de ontwikkelingen die van invloed zijn op de ontwikkeling van de Waddenzee. Het systeem is sterk veranderd door menselijke ingrepen in het verleden (o.a. realisatie Afsluitdijk en afsluiten Lauwerszee). Ook de huidige activiteiten, waaronder (garnalen)visserij, delfstoffenwinning en het baggeren van vaargeulen hebben grote invloed op het Waddenecosysteem. Een systeem dat zo is veranderd en onder druk staat van de menselijke activiteiten is minder weerbaar. Juist gezien de grote veranderingen die zich in de toekomst zullen voordoen als gevolg van klimaatverandering, is het des te belangrijker dat het systeem zo snel mogelijk in een gezonde toestand verkeert zodat er voldoende veerkracht is om met de veranderingen zo lang als mogelijk mee te kunnen bewegen. Het beperken van bodemberoering kan hier direct aan bijdragen. Hierdoor krijgen kwetsbare en langlevende bentische soorten de

kans zich te vestigen en uit te breiden, zoals het onderzoek van Glorius et al. (2018) laat zien. Hierdoor krijgen ook invasieve exoten minder kans zich uit te breiden in de Waddenzee.

2.3.2 Wat zijn de effecten op H1110A Permanent overstromde zandbanken, getijdengebied?

Antwoord

De bodemberoering door garnalenvisserij heeft de volgende negatieve gevolgen voor H1110A Permanent overstromde zandbanken, getijdengebied:

- Toename van de dynamiek in het van nature gemiddeld of laagdynamische sublitoraal;
- Verschuiving van de benthische gemeenschap naar kortlevende soorten;
- Toename exoot Amerikaanse zwaardschede;
- Staat mogelijk herstel van biogene structuren in de weg;
- Heeft effecten op de voedselwebstructuur in de Waddenzee.

Toelichting

In het Profieldocument voor H1110A (Ministerie van LNV, 2014) zijn de kwaliteitskenmerken van het habitatype weergegeven. Deze hebben betrekking op typische soorten, abiotische kenmerken en overige kenmerken van een goede structuur en functie.

Van de abiotische kenmerken geldt voor de mate van dynamiek dat het optimum voor het laagdynamische deel bestaat uit: gemiddelde dagelijkse omstandigheden en incidenteel hoogdynamische omstandigheden. Voor het hoogdynamisch deel bestaat het optimum uit: gemiddelde dagelijkse omstandigheden en incidenteel hoogdynamische omstandigheden, en zijn zeer hoogdynamische omstandigheden suboptimaal (Ministerie van LNV, 2014).

Daarnaast zijn voor subtype A de volgende kenmerken van een goede structuur en functie van belang:

- de variatie in hydrodynamiek: voortdurende ongestoorde getijdenbeweging
- de variatie in sedimentsamenstelling afwisseling van gradiënten tussen zand en slib als gevolg van de (lokale) hydrodynamiek
- een goede waterkwaliteit (minder dan voor levensgemeenschap maximaal toelaatbare concentratie van gifstoffen)
- afwezigheid van zuurstofloosheid
- de aanvoer van zoet water
- een hoge productiviteit
- een natuurlijke opbouw van de levensgemeenschap
- de voedsel functie van schelpdierbanken
- de kinderkamer-/ opgroef functie voor vis (Ministerie van LNV, 2014)

Uit de evaluatie van het Natura 2000-beheerplan Waddenzee (Witteveen+Bos & Altenburg & Wymenga, in prep.) volgt dat er geen kwantitatieve normen zijn waaraan de kwaliteit van het habitatype moet voldoen. Ook sluiten de huidige monitoringsprogramma's onvoldoende aan op de kwaliteitskenmerken van de habitatypen, waardoor de kwaliteit niet goed te beoordelen is. Gegevens van het voorkomen en de verspreiding van typische soorten in het sublitoraal zijn nog maar beperkt aanwezig, al is sinds enkele jaren sprake van een uitgebreide monitoring in het kader van het onderzoeksproject Waddenmozaïek. Deze data zijn echter nog niet vrij beschikbaar.

Hierdoor is het niet volledig vastgelegd wat nu precies beschermd moet gaan worden en op welke manier kan worden bepaald of dit in voldoende mate heeft plaatsgevonden. In de evaluatie van het beheerplan is hier een pragmatische oplossing voor gezocht. Belangrijk daarbij is dat

kenmerkende soorten in voldoende mate aanwezig moeten zijn en in het geval van een verbeterdoelstelling ook moeten toenemen. Voor H1110A gaat het dan in het bijzonder om de soorten die kenmerkend zijn voor laagdynamische sublitorale systemen.

Hieronder gaan we eerst in op het vóórkomen en de ontwikkeling van het bestand van de typische soorten van H1110A, en vervolgens op de gevoeligheid van de typische soorten voor bodemberoering.

Voorkomen en ontwikkeling bestand typische soorten H1110A

Voor het voorkomen en de trends van de typische soorten is gebruik gemaakt van de Schelpdiermonitor van de WUR, waarin gegevens zijn opgenomen van de sublitorale delen in de kombergingsgebieden Marsdiep en Vliestroom in de westelijke Waddenzee. Daarnaast is gebruik gemaakt van de studie van Dekker en Drent (2013), waarin het voorkomen en de verspreiding van soorten in het sublitoraal in de westelijke Waddenzee in 2008 is vergeleken met de jaren 1981/1982.

Uit de studie van Dekker & Drent (2013) blijkt dat de biomassa van de Schelpkokerworm lokaal is toegenomen, de verspreiding is echter niet wezenlijk veranderd. Nonnetje, mossel en kokkel zijn afgenomen. De verspreiding en biomassa van de groene zeeduizendpoot is toegenomen. Ook de strandgaper en *Spio martinenses* zijn in deze periode toegenomen in biomassa en verspreiding. De biomassa van zandzager is afgenomen, maar de soort kwam in 2008 nog steeds algemeen voor.

In Figuur 2.7 is de aantalsontwikkeling van mossel, kokkel en nonnetje en de invasieve exoten Japanse oester en Amerikaanse zwaardschede in de periode 1992-2021 weergegeven (https://shiny.wur.nl/Schelpdiermonitor_WaddenSublit/, geraadpleegd november 2022). Daaruit valt bijvoorbeeld op te maken dat de totale mossel- en kokkelbestanden geen substantiële ontwikkelingen hebben doorgemaakt (afgezien van de jaarlijkse fluctuaties en 'natuurlijke' variatie in broedval). De bestanden van het nonnetje zijn sinds 2004 duidelijk afgenomen. Dit geldt ook voor de strandgaper. Exoten als de Japanse oester en de Amerikaanse zwaardschede zijn de afgelopen jaren sterk toegenomen en waren zelfs voor respectievelijk 2004 en begin jaren '90 van de vorige eeuw nog niet aanwezig in de Waddenzee (Büttger et al., 2022).

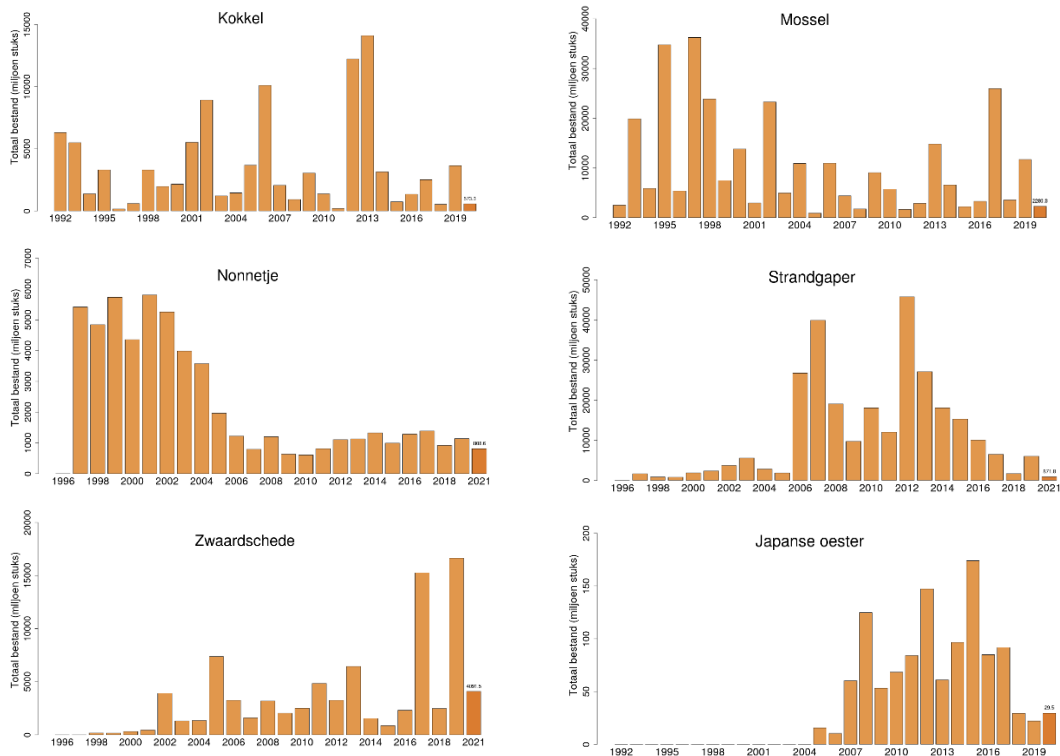
Gevoeligheid typische soorten voor bodemberoering

In Rippen et al. (2020) is voor kenmerkende benthische soorten van het sublitoraal van de Waddenzee bepaald hoe gevoelig zij zijn voor bodemberoering in het algemeen. In tabel 2.2 is het resultaat weergegeven voor de typische soorten van H1110A (alleen de bodemfauna). Nonnetje is hieraan toegevoegd; er is een inschatting gemaakt op basis van de eigenschappen van deze soort.

Tabel 2.2. Gevoeligheid van de typische soorten bodemfauna van H1110A voor bodemberoering. Op basis van Rippen et al. (2020). Hierbij moet worden opgemerkt dat de beoordeling geldt voor bodemberoering in het algemeen, niet specifiek voor de garnalenvisserij. In de laatste kolom is de ontwikkeling van het bestand geduid op basis van Dekker & Drent (2013, periode 1981/1982 en 2008) en de Schelpdiermonitor (periode 1992-2021).

Typische soort	Sensitiviteit	Levensduur	Hersteltijd	Kwetsbaarheid	Ontwikkeling
Zandzager	Laag	Kort	Kort	Laag	Vrij stabiel
Groene zeeduizendpoot	Laag	Kort	Kort	Laag	Toename
<i>Spio martinensis</i>	Laag	Kort	Kort	Laag	Toename
Schelpkokerworm	Hoog	Kort	Gemiddeld	Hoog	Vrij stabiel
Nonnetje	Gemiddeld	Lang	Gemiddeld	Gemiddeld	Afname
Strandgaper	Gemiddeld	Lang	Lang	Gemiddeld	Afname
Mossel	Hoog	Lang	Lang	Hoog	Afname
Kokkel	Gemiddeld	Lang	Lang	Gemiddeld	Sterk fluctuerend

Van de typische soorten van H1110A zijn de meeste borstelwormen, met uitzondering van de Schelpkokerworm, niet gevoelig voor bodemberoering. De weekdieren zijn gevoelig tot zeer gevoelig voor bodemberoering. De gevoeligheid van deze soorten voor bodemberoering door garnalenvisserij kan afwijken van Tabel 2.2, omdat de gevoeligheid is bepaald voor bodemberoering in het algemeen. Bij garnalenvisserij is bijvoorbeeld geen sprake van diepe beroering van de bodem en is ook geen sprake van bedekking. Daarnaast zullen gevestigde (en bekende) mossel- en oesterbanken door garnalenvissers worden vermeden omdat de netten anders beschadigd kunnen worden.



Figuur 2.7: Ontwikkeling bestand Kokkel, Mossel, Nonnetje en Strandgaper en de invasieve exoten Japanse oester en Amerikaanse zwaardschede in de periode 1992-2021 (https://shiny.wur.nl/Schelpdiermonitor_WaddenSublit/, geraadpleegd november 2022)

Afname typische soorten die gevoelig zijn voor bodemberoering

Uit de studie van Dekker & Drent (2013) en de gegevens van de Schelpdiermonitor is af te leiden dat de typische soorten die niet gevoelig zijn voor bodemberoering over het algemeen zijn toegenomen of stabiel zijn gebleven in verspreiding (zie Tabel 2.2). De gemiddeld gevoelige tot zeer gevoelige soorten zijn afgenomen. Dit zijn over het algemeen ook de langlevende soorten. Hierbij is het niet evident dat er een *direct verband* is met intensiteit van de garnalenvisserij, omdat er veel factoren van invloed zijn op de bestanden van deze soorten. Denk hierbij aan andere vormen van bodemberoerende visserij in het verleden en heden, klimaatverandering, stormen etc. Wel evident is de toename van de exoot Amerikaanse zwaardschede, een soort die gedijt bij verstoring van de zeebodem, en daardoor profiteert van de garnalenvisserij (Tulp et al., 2018; Van der Heide, 2022).

Toename dynamiek en verschuiving benthische gemeenschap H1110A

In het Profieldocument staat dat binnen H1110A een verschuiving is opgetreden naar relatief kortlevende bodemdieren. De verschuiving is naar verwachting het gevolg van een regelmatige onnatuurlijke verstoring van het sediment (een hogere bodemdynamiek in delen van het habitatype die van nature, bij de aanwezige morfologie, laag- of in elk geval lager dynamisch zouden zijn). De onnatuurlijke verstoring wordt veroorzaakt door menselijke invloed (bodemberoerende activiteiten) (Ministerie van LNV, 2014). Hierdoor wordt niet voldaan aan de abiotische vereisten voor het habitatype ten aanzien van de dynamiek en wordt niet voldaan aan het kenmerk 'een natuurlijke opbouw van de levensgemeenschap'. Ook de garnalenvisserij veroorzaakt een dergelijke verschuiving. Daarnaast staat de garnalenvisserij het herstel van biogene structuren mogelijk in de weg. Tot slot leidt de garnalenvisserij tot effecten op de voedselwebstructuur in de Waddenzee, al is het effect niet kwantitatief te duiden. Deze effecten staan kwaliteitsverbetering van het habitatype in de weg.

2.3.3 Wat zijn de effecten op topper, brilduiker en eider?

Antwoord

Schelpdieretende duikeenden kunnen worden verstoord door de garnalenvisserij en daarnaast kunnen effecten op het voedselaanbod optreden. Gezien de schaal en frequentie van de garnalenvisserij is het zeer waarschijnlijk dat er verstoring van duikeenden optreedt. Daarnaast leidt de garnalenvisserij mogelijk tot effecten op zeer jonge mosselbanken en daardoor tot effecten op het voedselaanbod voor de schelpdieretende duikeenden.

Toelichting

Effecten op de duikeenden topper, brilduiker en eider kunnen bestaan uit directe effecten, in de vorm van verstoring door garnalenvissers, en indirecte effecten, via effecten op het voedselaanbod. Hieronder bespreken we eerst de directe effecten (verstoring) en daarna de indirecte effecten (effecten op het voedselaanbod).

Directe effecten: verstoring door garnalenvisserij

O.a. door Jongbloed et al. (2010; 2015) is opgemerkt dat de garnalenvisserij kan leiden tot verstoring van duikeenden, zoals eider, topper en brilduiker. Jongbloed et al. (2015) schatten op basis van expert judgement in dat het effect van verstoring door garnalenvisserij klein is op eider en topper. De ruimtelijke overlap van deze soorten met de garnalenvisserij is klein en de gevoeligheid voor rustverstoring is klein bij eiders en matig bij toppers, aldus Jongbloed et al. (2015). Het is echter ook mogelijk dat de verstoring door garnalenvisserij er juist toe leidt dat deze soorten de gebieden waar intensieve garnalenvisserij plaatsvindt, mijden. Dirksen et al.

(2005) concluderen namelijk dat de aanwezigheid van vissersboten wel leidt tot verstoring van duikeenden in de kustzone. Het wegvliegen heeft een negatief effect op hun energiebudget, omdat ze moeten wegtrekken uit goede voedselgebieden, tijd voor foerageren verliezen en meer energie besteden aan vliegen (Tulp et al., 2019). De NVWA (2022) concludeert dat de garnalenvisserij in de Noordzeekustzone het foeragegedrag van eider zodanig verstoort dat hiervan een negatief effect wordt verwacht op de staat van instandhouding.

In Krijgsveld et al. (2022) wordt voor rustende groepen eiders, brilduikers en toppers een bufferzone van 1000 m aangegeven voor grote zoute wateren en vluchtafstanden van 250-500 m. De verstoringgevoeligheid van brilduiker en topper voor scheepvaart is ook aangetoond door Platteeuw & Beekman (1994) op het Ketelmeer en het IJsselmeer. De soorten zijn gevoelig voor verstoring door scheepvaart; in ieder geval gevoeliger voor verstoring door scheepvaart dan waar Jongbloed et al. (2015) vanuit zijn gegaan.

Verspreiding van duikeenden

In de Waddenzee worden elke winter enkele vliegtuigtellingen verricht van eenden, waaronder eider en topper (o.a. Sluijter et al., 2021 en 2022, Lilipaly et al., 2018 en 2019). Uit deze tellingen volgt dat *toppers* zich vooral rond de Afsluitdijk en in de buurt van Harlingen bevinden. Tijdens de tellingen in de periode 2019-2021 bevond het merendeel zich in de Waddenzee, maar er is uitwisseling met het IJsselmeer. Het zwaartepunt van de verspreiding van de *eider* lag tijdens de wintertellingen in de westelijke Waddenzee (Sluijter et al., 2021, 2022, Lilipaly et al., 2018, 2019). Voor *brilduiker* zijn geen recente verspreidingsgegevens beschikbaar. Uit de Vogelatlas op www.sovon.nl blijkt in de periode 2013-2015 het zwaartepunt in de verspreiding van de brilduiker in de westelijke Waddenzee te liggen, nabij de Afsluitdijk. Met name het IJsselmeer is belangrijk voor de brilduiker: in strenge winters, als het IJsselmeer dichtvriest, kunnen de aantallen in de westelijke Waddenzee toenemen (Ens et al., 2007).

Vooraf in de westelijke Waddenzee zijn sublitorale mosselbanken aanwezig. Dit vormt deels de verklaring waarom de duikeenden vooral in de westelijke Waddenzee voorkomen. Daarnaast is er voor topper en brilduiker de relatie met het IJsselmeer die maakt dat de soorten vooral in de westelijke Waddenzee voorkomen.

Overlap met de garnalenvisserij

Uit de kaarten in Bijlage 1 blijkt dat in delen van de westelijke Waddenzee intensieve garnalenvisserij plaatsvindt, ook in de omgeving van de Afsluitdijk. Het is daarom niet uitgesloten dat er sprake is van overlap van de garnalenvisserij en de verspreiding van deze eendensoorten. In de Nadere Effect Analyse voor de Noordzeekustzone en de Waddenzee (fase 1) (Jongbloed et al., 2010) is de intensiteit van de garnalenvisserij in verschillende maanden in de jaren 2006-2008 geprojecteerd op het voorkomen van de eider en topper in die maanden. De garnalenvisserij rond de Afsluitdijk is het meest intensief in de periode juni-september (Jongbloed et al., 2010). Omdat de garnalenvisserij het hele jaar door plaatsvindt en het meest intensief is in het najaar (Jongbloed et al., 2010), is het aannemelijk dat er op enig moment overlap is in ruimte en tijd tussen de garnalenvissers en de duikeenden. Op die momenten kan verstoring optreden. Ook de door Krijgsveld et al. (2022) vastgestelde grote vluchtafstand en bufferzone voor deze soorten maakt het aannemelijk dat garnalenvisserij op enig moment leidt tot verstoring. Of de verstoring ook daadwerkelijk leidt tot significante effecten is niet te bepalen. Hiervoor zou in de eerste plaats een nadere analyse van de overlap in ruimte en tijd van de garnalenvisserij en de verspreiding van duikeenden op basis van de beschikbare gegevens moeten plaatsvinden. Hiermee is echter nog niet met zekerheid uit te sluiten dat de garnalenvisserij leidt tot significante verstoring, omdat de verspreiding van de eenden mogelijk is beïnvloed door de garnalenvisserij, waardoor er maar een beperkte mate van overlap wordt gevonden. Of de garnalenvisserij leidt tot significante verstoring zou dus eigenlijk moeten worden onderzocht door middel van een gecontroleerd meerjarig onderzoek. Dit onderzoek moet zich richten op het voorkomen en de

verspreiding van deze duikeenden in voor visserij gesloten gebieden (en waar bij voorkeur ook geen ander scheepvaartverkeer plaatsvindt) en gebieden waarin wel visserij plaatsvindt. Deze gebieden moeten qua voedselbeschikbaarheid onderling vergelijkbaar zijn en in de westelijke Waddenzee liggen. Dergelijk onderzoek is in de Nederlandse Waddenzee lastig uitvoerbaar vanwege het intensieve gebruik. Ook het onderzoek zelf kan tot verstoring van duikeenden leiden.

Indirecte effecten: effecten op het voedselaanbod

Voedsel en foerageergedrag

Omdat *toppers* 's nachts foerageren, is onderzoek naar het foerageergedrag lastig. Een statistische analyse van de overeenkomsten in de ruimtelijke verspreiding en de potentiële voedselbronnen laten de sterkste correlatie zien met jonge strandgapers en mosselzaad op sublitorale mosselbanken. In het IJsselmeer is de driehoeksmossel de favoriete voedselbron, maar deze is sterk afgenomen. In de Waddenzee blijkt in de meeste jaren voldoende mosselzaad aanwezig te zijn voor de *toppers*, maar hierin zijn van jaar tot jaar wel grote variaties te zien. Er zijn voorsnog geen aanwijzingen dat de eutrofiëring een belangrijke rol speelt als beperkende factor op het voedselaanbod voor *toppers*. In de jaren met een zeer gering bestand aan mosselzaad kan wel voedselschaarste optreden voor *toppers* wanneer het voedsel in het IJsselmeer door ijsgang ontoegankelijk is geworden en de vogels moeten uitwijken naar de Waddenzee (Smit et al., 2011). Door klimaatverandering wordt de kans hierop steeds kleiner.

De *eider* eet vooral tweekleppige schelpdieren. In de Waddenzee zijn het met name mossels, maar kokkels worden ook veel gegeten. Bij gebrek aan deze schelpdieren, of als er juist veel alternatieve prooien aanwezig zijn, schakelt de *eider* over op zeesterren, slangsterren, krabben en/of slakken. In het begin van de jaren negentig, toen de bestanden van mossels en kokkels was gedecimeerd door de mechanische schelpdiervisserij, verhuisden de eiders tijdelijk naar de kustwateren van de Noordzee, waar vooral Amerikaanse zwaardschede wordt gegeten, die een geringe voedingswaarde heeft dan mossels. De huidige verspreiding van de *eider* in de Waddenzee is sterk gerelateerd aan mosselkweekpercelen. Momenteel dragen wilde sublitorale mosselbanken zeer beperkt bij aan de voedselconsumptie door de *eiderpopulatie*. In de oostelijke Waddenzee foerageren eiders ook op droogvallende mosselbanken (Smit et al., 2011).

Het is niet goed bekend wat *brilduikers* eten in de Waddenzee. Onderzoek naar het foerageergedrag in de Veluwerandmeren suggereert dat kleinere aantallen vogels op driehoeksmosselen en korfmosselen foerageerden, maar het overgrote deel op bulbillen van kranswieren en de in de kranswiervelden aanwezige ongewervelde fauna (Heunks et al., 2016). Vermoedelijk hebben de *brilduikers* in de westelijke Waddenzee ook een breed dieet. Uit dieetstudies in estuaria blijkt dat *brilduikers* vooral mollusken (mossels, kokkels, wadslakjes en alikruiken) en kreeftachtigen eten, die ze duikend bemachtigen (Simmons et al. 1977; geciteerd in Ens et al., 2007). Ook in het water zwemmende prooien worden bemachtigd (Ens et al., 2007). Op basis van het brede dieet van de *brilduiker* kan worden verwacht dat de soort niet alleen sublitorale mosselen eet, maar ook soorten die zich in de buurt van de mosselbanken ophouden of zich daarin bevinden.

Effecten op het voedselaanbod

De beschikbaarheid van mosselen en kokkels als voedsel voor duikeenden wordt bepaald door allerlei factoren en kan van jaar tot jaar verschillen. Het gaat onder andere om factoren als de natuurlijke overleving en stabiliteit, de natuurlijke dynamiek zoals stormen, de predatiedruk, het wel of niet optreden van goede broedval, het klimaat in de zomer en de winter (lijkt vooral kokkel negatief te beïnvloeden) en het verplaatsen van mosselzaad naar mosselpercelen. Daarnaast

zijn er nog invloeden van de mechanische schelpdiervisserij in het verleden die doorwerken op het huidige aanbod, met name in het litoraal en daardoor relevant voor eider (Smit et al., 2011). Wat de invloed is van de bodemberoering door de garnalenvisserij op het voedselaanbod voor duikeenden is nog niet goed bekend.

In het verleden werd intensief op mosselzaad gevist nabij de Afsluitdijk, waar ook de meeste *toppers* voorkomen. Na 2008 is de mosselzaadvisserij hier grotendeels gestopt. De garnalenvisserij vindt hier nog steeds plaats, met uitzondering van een voor de garnalenvisserij gesloten gebied. Het is mogelijk dat zeer jonge mosselbanken negatief worden beïnvloed door de garnalenvisserij (Smit et al., 2011; Troost et al., 2022), maar dit is niet bewezen.

Jonge mosselen worden verplaatst naar mosselpercelen in de Waddenzee. Hierbij treedt een mismatch op met de verspreiding van *toppers*. Bij de mosselzaadvisserij worden voor *toppers* geschikte mosselen verplaatst naar locaties waar de *toppers* niet voorkomen (Smit et al., 2011). Ondanks dit gegeven en een mogelijk effect van de garnalenvisserij op zeer jonge mosselbanken, lijkt er momenteel geen knelpunt ten aanzien van de voedselbeschikbaarheid voor de *topper* in de Waddenzee, met uitzondering van jaren met serieuze vorst en weinig broedval.

De mosselpercelen liggen mogelijk niet op de voor *brilduiker* gunstige locaties en zijn ook te diep (Ens et al., 2007), waardoor ook voor deze soort een mismatch optreedt en de draagkracht van de Waddenzee is afgenomen. In hoeverre garnalenvisserij mogelijk leidt tot verdere afname van de draagkracht als gevolg van negatieve effecten op zeer jonge mosselbanken, is niet duidelijk. De afname van de *eider* in de Waddenzee vanaf 2006 is niet gecompenseerd door toename elders (Smit et al., 2011). Eidereenden verblijven sinds 2006 vrijwel uitsluitend in de Waddenzee en langs de Waddenkust (Sluijter et al., 2022). Op het dieptepunt in 2009 bedroeg het maximum aantal eiders in de Waddenzee 58 000 vogels (Lilipaly et al., 2019). Na 2010 trad gedeeltelijk herstel op van de aantallen in de Waddenzee en in de periode 2012-2017 kwamen maximaal gemiddeld 95.000 en 110.000 vogels voor in de Waddenzee. In de winters van 2020/2021 en 2021/2022 was het maximum aantal overwinterende eidereenden (resp. 51 000 en 54 000) het laagste aantal sinds het begin van de tellingen in 1993 (Sluijter et al., 2022). Op de lange termijn is de trend van *eider* negatief. Het is niet duidelijk wat precies de oorzaken zijn van de recente afname van de *eider*. Het areaal litorale mosselbanken in de oostelijke Waddenzee is in de afgelopen drie jaar niet afgenomen⁵, waardoor het knelpunt mogelijk in de voedselbeschikbaarheid in het sublitoraal ligt.

De belangrijkste lokale oorzaak voor de afname van de populatie in de Waddenzee na 2006 is een gebrek aan goed voedsel (Smit et al., 2011). In de jaren negentig werd vastgesteld dat er te weinig voedsel in de westelijke Waddenzee was om de *eider*populatie te voeden. De afname kan verder worden verklaard door de afname van de broedpopulatie in het Oostzeegebied (vooral in de Finse Golf). Het is niet duidelijk in hoeverre beroering van zeer jonge mosselbanken door garnalenvissers bijdraagt aan het gebrek aan draagkracht in de Waddenzee (Smit et al., 2011) en daardoor aan de (doorgaande) afname van de populatie. De mosselkweek op percelen heeft waarschijnlijk een gunstig effect op de draagkracht voor de *eider* doordat hierdoor meer (kwalitatief goed) voedsel beschikbaar is. Zonder de mosselpercelen zou het voedseltekort (nog) nijpender zijn.

Op basis van de beschikbare informatie kan geen conclusie worden getrokken over de invloed van bodemberoering door de garnalenvisserij op het voedselaanbod voor duikeenden.

⁵<https://www.clo.nl/indicatoren/nl155906-arealen-mossel--en-oesterbanken-in-de-waddenzee#:~:text=Begin%20jaren%20negentig%20van%20de,mosselbanken%20gemengd%20met%20oesterbanke n%20toe>, geraadpleegd november 2022.

2.4 In hoeverre is onderzoek dat in de afgelopen jaren is uitgevoerd bruikbaar voor en toepasbaar op de casus bodemberoering door garnalenvisserij?

Antwoord

In de Waddenzee en andere Nederlandse Natura 2000-gebieden zijn verschillende Before And After Control Impact (BACI) experimenten uitgevoerd, waarmee is onderzocht wat de effecten zijn van bodemberoering door (garnalen)visserij, of juist wat het effect is van het sluiten van gebieden voor visserij. Uit de uitgevoerde onderzoeken lijkt te blijken dat er geen significante verschillen zouden zijn in de (ontwikkeling van de) benthische gemeenschap tussen gebieden die bevestigd zijn en gebieden die niet bevestigd zijn. Omdat de garnalenvisserij al decennialang plaatsvindt in de Nederlandse kustzone, is de BACI opzet echter niet goed toepasbaar omdat er altijd een verstoorde uitgangssituatie is. Er is dus geen goede referentie die langdurig onverstoorde is, waardoor een vergelijking onmogelijk is.

Toelichting

Om de effecten van bodemberoering door garnalenvisserij te bepalen is onderzoek onmisbaar. Een gedegen vorm van onderzoek is het zogenoemde Before and After Control Impact (BACI) experiment (Rippen et al., 2020). In de Waddenzee zou een BACI experiment als volgt er uit moeten zien:

- Er moeten minimaal 20 locaties (bij voorkeur meer) van voldoende omvang en met verschillende hydromorfologische condities worden gekozen voor het onderzoek om voldoende bewijslast te hebben in de analyses;
- De uitgangssituatie in het onderzoek wordt goed beschreven.
- Vervolgens wordt random in 10 locaties de bodemberoering gestopt door de gebieden te sluiten voor bodemberoerende visserij. In de overige 10 locaties wordt deze visserij onveranderd voortgezet.
- Er dient een onderzoeksperiode aangehouden te worden waarbinnen herstel redelijkerwijs kan worden verwacht. In geval van de Waddenzee gaat dat over 10-15 jaar. Gedurende deze periode mag er geen enkele vorm van menselijke beroering zijn in de gesloten gebieden.
- Na 10-15 jaar wordt de eindsituatie gemeten. Vervolgens wordt een vergelijking gemaakt tussen de locaties met en zonder beroering.

Er zijn tot nu toe pogingen geweest om volgens bovenstaande benadering tot een onderzoek te komen in verschillende Nederlandse Natura 2000-gebieden (Glorius et al., 2015; Tulp et al., 2018; Tulp et al., 2020). In de praktijk zijn deze onderzoeken allemaal onvoldoende gelukt. De belangrijkste beperkingen daarbij zijn:

- De looptijd van het onderzoek was te kort;
- Er was ook in de gesloten gebieden vaak nog steeds sprake van bodemberoering door garnalenvisserij;
- Er zijn te weinig locaties geweest.;
- Er is geen sprake van een onverstoorde uitgangssituatie en dus van een goede referentie.

In alle gevallen (Glorius et al., 2015; Tulp et al., 2018; Tulp et al., 2020) moest de oorspronkelijke onderzoeksopzet worden verlaten en konden alleen nog correlatieve analyses worden uitgevoerd met wezenlijk minder zeggingskracht. Uit de uitgevoerde onderzoeken lijkt te blijken dat er geen wezenlijke verschillen zouden zijn in de (ontwikkeling van de) benthische gemeenschap tussen gebieden die bevestigd zijn en gebieden die niet bevestigd zijn. En dus, dat de bodemberoering door de garnalenvisserij niet tot significante effecten leidt op de samenstelling van de benthische gemeenschap (met uitzondering van een toename van Amerikaanse

zwaardschede in de beviste delen) (Glorius et al., 2015; Tulp et al., 2018, 2020). Deze conclusie is echter onjuist. Het uitgevoerde onderzoek is niet geschikt om deze conclusie te trekken. De uitkomsten zijn onbetrouwbaar omdat de doorlooptijd van het onderzoek te kort was, of de opzet onvoldoende voldeed aan de randvoorwaarden voor BACI onderzoek. Bovendien is geen sprake geweest van een onverstoorde uitgangssituatie.

Er zijn verschillende locaties bekend waar onverwacht gevoelige benthische gemeenschappen zijn ontdekt, zelfs op hoogdynamische locaties in het sublitoraal, waarbij de gemene deler is dat er geen bodemberoerende visserij optreedt. In de Voordelta werden onlangs een mossel-oesterrif en zeer dichte schelpkokerwormenriffen ontdekt in een gebied waar bodemberoerende visserij (vrijwel) afwezig is vanwege verspreid liggende grote stenen, waarschijnlijk daar beland tijdens de aanleg van de Brouwersdam (Van der Have et al., 2019; Christianen et al., 2018). Verder op de Noordzee zijn riffen van zandkokerwormen ontdekt tussen grote zandduinen. Omdat de zandkokerwormenriffen in de dalen tussen de zandduinen liggen, beschermen deze de riffen waarschijnlijk tegen bodemberoerende visserij (Van der Reijden et al., 2019).

In onderzoek van Glorius et al. (2018) zijn in een voor garnalenvisserij gesloten gebied in de Waddenzee in het laagdynamisch sublitoraal na tien jaar veranderingen waargenomen in de benthische gemeenschap. Nonnetje, kokkel en schelpkokerwormen waren hier duidelijk toegenomen en Amerikaanse zwaardschede kwam opvallend weinig voor in vergelijking tot de andere onderzochte gebieden (Glorius et al., 2018). Hieruit blijkt dat herstel van benthische gemeenschap en soortenrijkdom kan optreden in het laagdynamische sublitoraal na het sluiten van het gebied voor bodemberoerende visserij.

Omgekeerd blijkt in een bodembeschermingsgebied in de Voordelta, waar de boomkorvisserij was verdwenen maar de garnalenvisserij juist sterk toenam, na tien jaar geen herstel van de soortenrijkdom te zijn opgetreden (Van der Heide, 2022; Tulp et al., 2018). Dit bodembeschermingsgebied is aangewezen als compensatie voor de aanleg van de Tweede Maasvlakte. Onlangs heeft de rechtbank Midden-Nederland (ECLI:NL:RBMNE:2022:4557, 15-11-2022) in een uitspraak over de afwijzing van het verzoek van natuurorganisaties aan de minister van LNV om handhavend op te treden omdat de vereiste compensatie niet is gerealiseerd, geconcludeerd dat de compensatie onvoldoende is geweest. De minister moet een nieuw besluit moet nemen op dit handhavingsverzoek en moet overwegen alle bodemberoerende visserij te verbieden om de compensatie te realiseren.

De hier besproken voorbeelden maken duidelijk dat op locaties waar geen frequente bodemberoerende visserij optreedt, ontwikkeling van gevoelige benthische gemeenschappen mogelijk is, al duurt het vanwege de lange hersteltijd van kwetsbare bodemfauna lang voordat resultaten zichtbaar zijn. Daarom is het zeer aannemelijk dat herstel van de gevoelige bodemfauna pas zal kunnen optreden vanaf het moment dat de beroering daadwerkelijk niet meer plaatsvindt.

Een alternatieve verklaring voor het gebrek aan verband tussen habitatkwaliteit en visserijdruk in het onderzoek in de Voordelta die gesuggereerd is door Tulp et al. (2018), is dat de soortengemeenschap relatief ongevoelig is voor bodemberoerende visserij doordat ze is aangepast aan de grote natuurlijke dynamiek. Deze verklaring houdt geen stand, omdat dit zou betekenen dat de hele Voordelta hoogdynamisch is, terwijl dat zeer onwaarschijnlijk is. Bovendien kunnen gevoelige bodemgemeenschappen zich zelfs op hoogdynamische locaties ontwikkelen, mits er geen bodemberoerende visserij plaatsvindt (Van der Have et al., 2019; Van der Reijden et al., 2019). Een tweede alternatieve verklaring is dat de benthische gemeenschap is aangepast aan regelmatige bodemberoering doordat de garnalenvisserij al een eeuw plaatsvindt. Alleen soorten die relatief ongevoelig zijn, zijn nog steeds aanwezig (Tulp et al., 2020). Met andere woorden: de uitgangssituatie is sterk verstoord en er heeft een verschuiving

in de benthische gemeenschap plaatsgevonden naar soorten die minder gevoelig zijn voor bodemberoering. Deze verklaring lijkt veel waarschijnlijker. De intensiteit van de menselijke bodemberoering zoals die al decennialang heeft plaatsgevonden, is hoger dan een laagdynamisch soortenrijk systeem kan verdragen. Het systeem is daardoor veranderd in een soortenarm systeem dat je zou verwachten in een hoogdynamisch gebied. Een homogener voorkomen van soortenarme benthische gemeenschappen is het resultaat. Er is weinig onderscheid tussen laagdynamische gebieden en hoogdynamische gebieden. En deze homogene uitgangssituatie geeft dus niet aan dat er geen effect is van de bodemberoering, maar geeft juist aan dat het een *groot effect* is, namelijk dat alles homogeen wordt en de soortenrijkdom sterk is afgenomen.

2.5 In hoeverre staat de bodemberoering door garnalenvisserij de doelbereiking van de instandhoudingsdoelen voor Natura 2000-gebied Waddenzee in de weg?⁶

2.5.1 H1110A Permanent overstroomde zandbanken, getijdengebied

Antwoord

De bodemberoering door garnalenvisserij staat verbetering van de kwaliteit van H1110A Permanent overstroomde zandbanken, getijdengebied in de weg en daardoor kunnen significante effecten op het instandhoudingsdoel voor het habitatype niet worden uitgesloten.

Toelichting

Staat van instandhouding

Het instandhoudingsdoel voor H1110A is gericht op behoud van de omvang en verbetering van de kwaliteit. De staat van instandhouding is matig ongunstig (Ministerie van LNV, 2014). In de habitatrichtlijnrapportage van 2019 (Janssen et al., 2020) kon nog geen beeld worden gegeven van eventuele kwaliteitsontwikkelingen wat betreft de landelijke staat van instandhouding van habitatype H1110A, waarvan het grootste deel voorkomt in de Waddenzee. Uit de Schelpdiermonitor kan op basis van de ontwikkeling van typische soorten bodemfauna en de toename van de exoot Amerikaanse zwaardschede worden aangenomen dat de habitatkwaliteit is verslechterd. Een deel van de typische soorten van het habitatype is gevoelig voor bodemberoering en juist deze soorten zijn afgenomen. In de afgelopen beheerplanperiode is hierin in ieder geval geen verbetering opgetreden. In het Natura 2000-beheerplan voor de Waddenzee 2016-2022 is opgenomen dat verbetering van de kwaliteit van H1110A kan optreden door transitie van de mosselsector en verduurzaming van de garnalenvisserij (Ministerie van I&M, 2016). In het beheerplan werd verwacht dat de realisatie van het instandhoudingsdoel voor H1110A in de tweede beheerplanperiode (2023-2029) wel haalbaar zou zijn. Het afbouwen van de mosselzaadvissersrij verloopt echter veel trager dan het oorspronkelijke doel dat is afgesproken in zogenoemde Mosselconvenant, dat ervan uit ging dat de bodemzaadvissersrij in 2020 volledig zou moeten zijn beëindigd. De nieuwe doelstelling is dat dit gebeurt in 2029 (Van Beek, 2021; www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2020/12/07/akkoord-over-duurzame-mosselvisserij-en-natuurherstel-waddenzee, geraadpleegd november 2022). Voor de verduurzaming van de garnalenvisserij was pulsvissen een belangrijke innovatie. De toepassing van deze techniek is echter verboden door het Europees Parlement in 2019 (en dit verbod is in stand gelaten door het EU Hof van Justitie in 2021).

Doordat de twee belangrijkste maatregelen uit het Natura 2000-beheerplan die doelbereik voor H1110A dichterbij zouden moeten brengen, niet op de beoogde wijze worden uitgevoerd, is het

⁶ Zie voor een achtergrond met relevante jurisprudentie Bijlage 3.

hoogst onwaarschijnlijk dat zonder aanvullende maatregelen inderdaad in de tweede beheerplanperiode verbetering van de kwaliteit van H1110A zal optreden.

Binnen H1110A is een verschuiving opgetreden naar relatief kortlevende bodemdieren (Ministerie van LNV, 2014; Lotze et al., 2005). Het is aannemelijk dat de verschuiving het gevolg is van een regelmatige onnatuurlijke verstoring van het sediment (een hogere bodemdynamiek in delen van het habitatype die van nature, bij de aanwezige morfologie, laag- of in elk geval lager dynamisch zouden zijn). De onnatuurlijke verstoring wordt veroorzaakt door menselijke invloed (bodemberoerende activiteiten) (Ministerie van LNV, 2014). Er wordt niet voldaan aan de abiotische vereisten voor dynamiek en het kenmerk 'natuurlijke opbouw van de levensgemeenschap' voor het habitatype.

Effecten van garnalenvisserij

Op basis van de beschikbare wetenschappelijke kennis is het zeer aannemelijk dat de bodemberoering door de garnalenvisserij aan de bovengenoemde verschuiving binnen H1110A heeft bijgedragen. De bodemberoering door de garnalenvisserij staat herstel van de kwaliteit van H1110A in de weg, omdat het leidt tot een toename van de exoot Amerikaanse zwaardschede en het herstel van biogene structuren bemoeilijkt. Daarnaast leidt de garnalenvisserij tot effecten op de voedselwebstructuur.

Beëindiging van de garnalenvisserij heeft naar de huidige wetenschappelijke inzichten (Waddenacademie, 2015; Jongbloed et al., 2015; Van der Heide, 2022) positieve gevolgen voor de kwaliteit van habitatype H1110, al is dit effect nog niet te kwantificeren.

Het voortzetten van de garnalenvisserij in de huidige vorm en met de huidige intensiteit leidt naar verwachting niet tot een wezenlijke *verdere* verslechtering van de kwaliteit van H1110A. De huidige matige kwaliteit van het habitatype is namelijk mede het gevolg van de invloed van de garnalenvisserij die al jarenlang met grote intensiteit en op meer dan driekwart van het totale areaal van het sublitoraal van de Waddenzee wordt uitgevoerd. Bij voortzetting daarvan zal de kwaliteit van het habitatype matig blijven. De garnalenvisserij heeft bijgedragen aan een verschuiving naar relatief kortlevende bodemdieren. Het is zeer onwaarschijnlijk dat er een wezenlijke verbetering van de kwaliteit van H1110A zal optreden bij voortzetting van de garnalenvisserij in de huidige ruimtelijke omvang en intensiteit. Bovendien zijn de maatregelen uit het Natura 2000-beheerplan die doelbereik dichterbij zouden moeten brengen, niet op de beoogde wijze gerealiseerd, of met bijna tien jaar uitgesteld. Verbetering van de kwaliteit van H1110A is dan ook pas te verwachten nadat grotere delen van het laagdynamisch sublitoraal zijn gesloten voor de garnalenvisserij. Dit betekent dat het instandhoudingsdoel voor H1110A, dat gericht is op het behoud van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit, bij voortzetting van de garnalenvisserij met de huidige intensiteit en ruimtelijke omvang, niet realiseerbaar is. De garnalenvisserij staat het doelbereik in de weg. Op basis daarvan concluderen we dat de garnalenvisserij met de huidige intensiteit en ruimtelijke omvang kan leiden tot significante effecten op het instandhoudingsdoel voor H1110A. Permanent overstromde zandbanken, getijdengebied en daarom is het voorzorgsprincipe van toepassing.

2.5.2 Topper, Brilduiker en Eider

Antwoord

De garnalenvisserij leidt zeer waarschijnlijk tot verstoring van duikeenden en kan tot negatieve effecten op het voedselaanbod leiden. Gezien de zeer ongunstige staat van instandhouding van de eider en brilduiker en de negatieve trends van deze soorten kan niet zonder twijfel worden

uitgesloten dat de garnalenvisserij leidt tot significante effecten op de instandhoudingsdoelen, zeker met het oog op de verbeteringsdoelstelling voor eider.

Toelichting

Doelen en staat van instandhouding

Het instandhoudingsdoel voor brilduiker is gericht op behoud van de omvang en kwaliteit van het leefgebied met een draagkracht voor 100 vogels. Het instandhoudingsdoel voor de eider als niet-broedvogel en voor topper is gericht op behoud van de omvang en verbetering van de kwaliteit van het leefgebied met een draagkracht voor respectievelijk een populatie van 90.000-115.000 vogels (midwinteraantallen) en 3.100 vogels (seizoensgemiddelde). De landelijke staat van instandhouding van de topper is matig ongunstig, en de landelijke staat van instandhouding van brilduiker en eider is zeer ongunstig (www.sovon.nl, geraadpleegd november 2022). Voor topper wordt het doelaantal gehaald, voor brilduiker en eider liggen de aantallen onder het doel. De trend sinds 2008/2009 is negatief (eider, brilduiker) of niet aantoonbaar (topper). Recent is het aantal overwinterende eiders in de Waddenzee sterk afgenomen (Sluijter et al., 2022).

Verstoring

Gezien het feit dat de garnalenvisserij in grote delen van het sublitoraal van de Waddenzee wordt uitgevoerd en jaarrond plaatsvindt in de Waddenzee, is het aannemelijk dat op enig moment sprake is van overlap in ruimte en tijd tussen deze activiteit en de aanwezigheid van deze eendensoorten. Omdat het om soorten gaat die een grote verstoringafstand en bufferzone hebben conform Krijgsveld et al. (2022), is het aannemelijk dat de garnalenvisserij op enig moment leidt tot verstoring. Voor het bepalen van de effecten is het in de eerste plaats nodig een nadere analyse van de overlap van het voorkomen van de eendensoorten en de garnalenvisserij in ruimte en tijd uit te voeren, zoals is gedaan in Jongbloed et al. (2010). Een dergelijke analyse voert te ver voor deze notitie, maar is naar verwachting op basis van de beschikbare VMS-data van garnalenvissers en de jaarlijkse wintertellingen in ieder geval voor eider en topper uitvoerbaar. Omdat de huidige verspreiding van deze eenden mogelijk is beïnvloed door de garnalenvisserij, levert een dergelijke analyse echter geen volledige zekerheid op. Daarvoor zou het nodig zijn om een gecontroleerd meerjarig onderzoek uit te voeren om de mate van verstoring vast te stellen. Dergelijk onderzoek is in de Nederlandse Waddenzee lastig uitvoerbaar vanwege het intensieve gebruik.

Effecten op draagkracht

Voor eider is duidelijk dat de draagkracht van de Waddenzee sterk is afgenomen onder invloed van de mechanische schelpdiervisserij in het verleden. Recent is opnieuw een sterke afname van de aantallen in de Waddenzee geconstateerd. Eerdere afnames hingen samen met afname van het voedselaanbod; het ligt in de lijn der verwachting dat nu weer een afname van het voedselaanbod is opgetreden. De eider foerageert in de westelijke Waddenzee in ieder geval op mosselpercelen en in met name de oostelijke Waddenzee op litorale mosselbanken (Smit et al., 2011). De eider lijkt nauwelijks gebruik te maken van sublitorale wilde mosselbanken. Het is niet duidelijk wat hiervan de reden is (Smit et al., 2011). De recente afname van de aantallen van de eider in de laatste winters hangt mogelijk samen met een afname van de voedselbeschikbaarheid in het sublitoraal, omdat het areaal droogvallende mosselbanken in deze periode niet wezenlijk is veranderd.

Voor de topper is vastgesteld dat er voldoende voedselaanbod is in de Waddenzee, behalve als het IJsselmeer dichtvriest en er weinig mosselzaad beschikbaar is in de Waddenzee. De soort maakt geen gebruik van mosselpercelen (Smit et al., 2011). Voor de brilduiker is niet goed bekend of er veranderingen zijn opgetreden in het voedselaanbod en de draagkracht. Voor deze soort zijn de mosselpercelen, of in ieder geval een deel daarvan, waarschijnlijk ook niet

bruikbaar. Het is niet bekend in hoeverre de garnalenvisserij door beroering van zeer jonge wilde mosselbanken bijdraagt aan een gebrek aan draagkracht in de Waddenzee voor deze eendensoorten. Gezien de zeer ongunstige staat van instandhouding van eider en brilduiker en de negatieve trends van deze soorten dient het voorzorgsprincipe te worden toegepast wanneer niet zonder twijfel kan worden uitgesloten dat de garnalenvisserij leidt tot significante effecten, zeker met het oog op de verbeteringsdoelstelling voor eider en de recente afname. Hier is het voorzorgsprincipe dus van toepassing (zie ook Bijlage 3).

2.6 Welke aanbevelingen kunnen worden gedaan ten aanzien van de vergunningverlening voor de garnalenvisserij in de Waddenzee?

In deze notitie hebben we geconcludeerd dat niet kan worden uitgesloten dat de garnalenvisserij leidt tot significante effecten op het instandhoudingsdoel voor H1110A Permanent overstromde zandbanken, getijdengebied. Het verlenen van een vergunning voor de garnalenvisserij in Natura 2000-gebied Waddenzee is daardoor niet zonder meer mogelijk. Hieronder bespreken we enkele mogelijkheden voor het beperken van effecten van en het verbeteren van de vergunningverlening voor de garnalenvisserij.

Gebieden permanent sluiten en naleving verbeteren

De effecten doen zich met name voor in de laagdynamische delen van het sublitoraal, met name de slibrijkere delen. Het ligt daarom voor de hand om grotere delen van het laagdynamisch sublitoraal permanent te sluiten voor de garnalenvisserij zodat kwetsbare soorten die in deze gebieden voorkomen zich kunnen herstellen en ontwikkelen. Het valt buiten de scope van deze notitie om uitspraken te doen ten aanzien van de locaties of de vereiste omvang van die te sluiten gebieden.

Verder zijn er knelpunten met betrekking tot de huidige regels, naleving en handhaving ten aanzien van visserij in nu reeds gesloten gebieden die opgelost dienen te worden.

De sluiting van gebieden vindt plaats via verschillende instrumenten, waardoor verwarring kan optreden over wat nu de precieze regels zijn in de gesloten gebieden. De huidige Wnb vergunning geeft garnalenvissers bijvoorbeeld de mogelijkheid om in een deel van de op basis van art. 2.5 van de Wnb gesloten gebieden (gebieden die zijn gesloten door middel van een Toegangsbeperkend Besluit (TBB)) te vissen. Het zogenaamde referentiegebied Rottum is wel gesloten voor garnalenvisserij, en dat geldt ook voor enkele andere gebieden waarvoor een TBB geldt. Een groot deel van de gebieden waarvoor een TBB geldt is echter wel toegankelijk voor garnalenvisserij.

In de Waddenzee zijn daarnaast gebieden gesloten voor garnalenvisserij in het kader van de Uitvoeringsregeling Visserij en in het kader van het VisWad convenant, waarbij deels sprake is van sluiting op vrijwillige basis. Vanwege afspraken in het kader van VisWad is nu 11,3% van het bevisbare areaal van het sublitoraal gesloten voor de garnalenvisserij. Ook in deze in het kader van VisWad gesloten gebieden vindt echter (incidenteel) wel garnalenvisserij plaats (Craymeersch et al., 2022). Naast het probleem met naleving van de regels, is er ook een probleem met de handhaving. In de Wnb-vergunning voor de garnalenvisserij is een verplichting voor een black box registratiesysteem opgenomen, maar de registratie en de controle door de NVWA bleek in 2019 onvoldoende te zijn en technisch gezien voldeed één van beide toegepaste systemen niet aan de eisen (Ministerie van LNV, 2019). Momenteel wordt gewerkt aan een betere versie van het black box registratiesysteem, maar het is niet duidelijk wanneer deze beschikbaar komt.

De NVWA (2022) doet enkele voorstellen voor verbetering van de naleving en handhavingsmogelijkheden, zoals het instellen en uitvoeren van effectieve zelfcontrole door de sector, al is dit geen nieuwe beleidslijn. Het is de vraag of zelfcontrole voldoende effectief is.

In ieder geval kunnen de volgende aanbevelingen worden gedaan:

- Een goed functionerend black box systeem dat onderscheid maakt tussen vaaruren en visuren moet zo snel mogelijk worden ingevoerd;
- De NVWA moet voldoende materiaal en middelen hebben om de black box registratiegegevens te controleren en op te kunnen treden tegen overtredingen;
- Zorg voor eenduidige regels voor gesloten gebieden, leg dit vast in geactualiseerde TBB's en zorg dat deze informatie goed ontsloten wordt.
- Sluit meer laagdynamische delen van het sublitoraal voor de garnalenvisserij en leg dit vast in TBB's en neem de beperkingen ook op in de Wnb-vergunning.

Beperken visuren

Een andere manier optie is om de frequentie van de garnalenvisserij terug te dringen door het aantal te vergunnen visuren in te perken. Hiermee is echter niet verzekerd dat er in het laagdynamisch sublitoraal geen frequente bevissing meer optreedt. Wel kan dit bijdragen aan het beperken van de groei-overbevissing van de garnalenpopulatie en het verminderen van de verstoring van vogels zoals schelpdieretende duikeenden.

Technische innovaties

Innovaties die betrekking hebben op technische aspecten van de garnalenvisserij zijn onder andere besproken in Jongbloed et al. (2015) en Quirijns et al. (2021). Technische innovaties zijn ecologisch gezien naar verwachting minder effectief dan het sluiten van gebieden voor bodemberoerende visserij (Waddenacademie, 2015).

In analogie met de stikstofemissiebeperkende maatregelen in stallen zou ook voor technische innovaties in de garnalenvisserij moeten worden aangetoond dat zij tot wezenlijke reductie van de negatieve effecten van de garnalenvisserij leiden én verbetering van de kwaliteit van H1110A niet in de weg staan. Zolang dat niet het geval is, zal eerst moeten worden ingezet op beperken van de activiteit zelf, zodat verbetering van de kwaliteit kan optreden, voordat er ruimte ontstaat om met technische innovaties de effecten te mitigeren.

Inkorten vergunningsduur

Pas recent is gestart met een uitgebreidere monitoring van het sublitoraal (SUBES in het kader van Waddenmozaïek). Hierdoor komen steeds meer gegevens beschikbaar over de soortenrijkdom in het sublitoraal en het vóórkomen van voor bodemberoering gevoelige soorten. Het is wenselijk dat deze informatie in de vergunningverlening wordt betrokken. Ook de inzichten van Meijer et al. (2022) over de bodemstructuur en -reliëf kunnen hierbij worden betrokken. Het is goed mogelijk dat het moment van vergunningverlening nu te vroeg komt om deze nieuwe informatie en inzichten volledig mee te kunnen nemen in de overwegingen. Het is echter wel van essentieel belang dat deze nieuwe informatie en inzichten gebruikt worden. Op basis van deze informatie zouden namelijk ook beter onderbouwde keuzes kunnen worden gemaakt over waar met welke intensiteit gevist kan worden, en welke gebieden helemaal gesloten zouden moeten worden. In dit licht is het wenselijk de vergunningsduur voor de garnalenvisserij te beperken tot maximaal drie jaar in plaats van de huidige gebruikelijke zes jaar, zodat beter wordt ingespeeld op het beschikbaar komen van informatie en wetenschappelijke kennis. Dat verkleint ook de kans dat ook moet worden overgegaan tot het treffen van passende maatregelen wanneer dergelijke informatie beschikbaar op een moment dat de vergunning nog enkele jaren geldig is, waardoor de rechtszekerheid van vergunde rechten onder druk komt te staan.

Een kortere vergunningsduur voor de nieuwe Wnb-vergunning is ook wenselijk in relatie tot het nieuwe Natura 2000 beheerplan voor de Waddenzee en het Beleidskader Natuur, zodat eventuele maatregelen uit het beheerplan of het beleidskader ook kunnen worden verwerkt in de Wnb-vergunning.

BACI onderzoek

Tot slot kan gekozen worden voor het uitvoeren van meer onderzoek om bestaande kennisleemten op te vullen. Een geschikte opzet hiervoor is besproken in paragraaf 2.4. Vanuit het belang dit onderzoek uit te voeren in een gebied dat met zekerheid niet is beïnvloed door de garnalenvisserij, ook niet in het verleden, zou overwogen kunnen worden dit onderzoek deels in het Deense deel van de Waddenzee uit te voeren, omdat alleen daar dergelijke omstandigheden voorkomen (Tulp et al., 2020). Hiermee kan getoetst worden of garnalenvisserij inderdaad leidt tot homogenisatie van bodemgemeenschappen. Omdat de resultaten van dit onderzoek pas na 10-15 jaar beschikbaar zijn, kan hier voor de huidige vergunningaanvraag niet op worden gewacht en dient het voorzorgsprincipe te worden toegepast.

3 Conclusie

In deze notitie zijn de volgende hoofdvragen beantwoord:

nr	Vraag	Antwoord
1	Wat zijn de belangrijkste natuurlijke en menselijke vormen van bodemberoering in de Waddenzee en wat is hun impact?	<ul style="list-style-type: none"> • Er zijn meerdere vormen van bodemberoering in de Waddenzee. • Garnalenvisserij is de meest bepalende, omdat deze op een groot oppervlak en met een hoge frequentie optreedt in de Waddenzee.
2	Welke delen van de Waddenzee zijn het meest gevoelig en welke instandhoudingsdoelen kunnen negatief beïnvloed worden door bodemberoering?	<ul style="list-style-type: none"> • De laagdynamische sublitorale delen van de Waddenzee (onderdeel van habitatype H1110A). Hierin komen veel langlevende benthische soorten voor die kwetsbaar zijn voor bodemberoering en die een lange hersteltijd hebben. • Ook de schelpdiereterende duikeenden eider, topper en brilduiker zijn gevoelig voor effecten van bodemberoering door menselijke activiteiten. Zij eten met name de langlevende benthische soorten.
3a	Wat is het (mogelijke) effect van bodemberoering door garnalenvisserij op bodemfauna, de kwaliteit van H1110A?	<ul style="list-style-type: none"> • Toename van de dynamiek in het van nature laagdynamische sublitoraal; • Verschuiving van de benthische gemeenschap naar kortlevende soorten; • Toename exoot Amerikaanse zwaardschede; • Beperking herstel van biogene structuren; • Verandering van de voedselwebstructuur in de Waddenzee.
3b	Wat is het (mogelijke) effect van bodemberoering door garnalenvisserij op het leefgebied van duikeenden?	Topper, eider en brilduiker kunnen direct worden verstoord door de garnalenvisserij en er is mogelijk een effect op het voedselaanbod (op zeer jonge mosselbanken).
4	In hoeverre is onderzoek dat in de afgelopen jaren is uitgevoerd naar de effecten van bodemberoerende visserij (waaronder garnalenvisserij) bruikbaar voor en toepasbaar op de casus bodemberoering door garnalenvisserij?	<p>Onderzoek op basis van een BACI blijkt lastig uitvoerbaar omdat er altijd een verstoorde uitgangssituatie is en er vaak nog verstoring plaatsvindt tijdens de uitgevoerde onderzoeken.</p> <p>Uit metingen in gebieden die (soms onbedoeld) niet beroerd zijn over langere tijd blijkt dat de bodem zich dan gaat herstellen.</p>
5	In hoeverre staat de bodemberoering door garnalenvisserij de doelbereiking van de instandhoudingsdoelen voor Natura 2000-gebied Waddenzee in de weg?	<ul style="list-style-type: none"> • Significante effecten op het instandhoudingsdoel voor het habitatype H1110A kunnen niet worden uitgesloten. Verbetering kwaliteit H1110A niet haalbaar bij huidige intensieve garnalenvisserij. • De garnalenvisserij leidt zeer waarschijnlijk tot verstoring van topper, brilduiker en eider. Gezien de zeer ongunstige staat van instandhouding van de eider en brilduiker en de negatieve trends van deze soorten kan niet zonder twijfel worden uitgesloten dat de garnalenvisserij leidt tot significante effecten op de instandhoudingsdoelen, zeker met het oog op de verbeteringsdoelstelling voor eider.
6	Welke aanbevelingen kunnen worden gedaan ten aanzien van de vergunningverlening voor de garnalenvisserij in de Waddenzee?	Herstel is alleen mogelijk door de beroering te beperken. Dit kan met het permanent sluiten van meer gebieden in het laagdynamisch sublitoraal. Door het verkorten van de vergunningsduur kunnen nieuwe wetenschappelijke inzichten beter worden meegenomen in de overwegingen bij de vergunningverlening en kan aangesloten worden op het beheerplanproces en het Beleidskader Natuur voor de Waddenzee.

Literatuur

- Aarts, G., Beier, U., Bolle, L.J. (ed.), Chen, C., Tulp, I., 2019. PMR monitoring natuurcompensatie Voordelta: Ontwikkeling van vis en epibenthos in de Voordelta en de Nederlandse kustzone INTERN WERKDOCUMENT (versie 20 dec 2019). Geciteerd in Quirijns et al., 2021
- Anoniem, 2022. Uitvoeringsplan MOSSELZAADVISSERIJ WADDENZEE NAJAAR 2022 Voor Mosselweek B.V. (YE197)
- Baptist, M.J., Van der Wal, J.T., De Groot, A.V., & Ysebaert, T.J.W., 2016. Ecotopenkaart Waddenzee volgens de ZES.1 typologie. Wageningen University & Research, Wageningen Marine Research rapport C103/16
- Baptist, M.J., Van der Wal, J.T., Folmer, E.O., Gräwe, U., Elschot, K. (2019). An ecotope map of the trilateral Wadden Sea. *Journal of Sea Research*, 152: 101761
- Bergman, M.J.N., Ubels, S.M., Duineveld, G.C.A. & Meesters, E.W.G., 2015. Effects of a 5-year trawling ban on the local benthic community in a wind farm in the Dutch coastal zone. *ICES Journal of Marine Science* (2015), 72(3), 962–972. Doi:10.1093/icesjms/fsu193
- Beukema, J.J. & R. Dekker, 2005. Decline of recruitment success in cockles and other bivalves in the Wadden Sea: possible role of climate change, predation on postlarvae and fisheries. *Marine Ecology Progress Series*, Vol. 287: 149–167, 2005. DOI: 10.3354/meps287149
- Buhs, F. & Reise, K., 1997. Epibenthic fauna dredged from tidal channels in the Wadden Sea of Schleswig-Holstein: spatial patterns and a long-term decline. *Helgoländer Meeresunters.* 51, 343-359
- Büttger, H., Christoph, S., Buschbaum, C., Gittenberger, A., Jensen, K., Kabuta, S., & Lackschewitz, D., 2022. Alien species. In: Wadden Sea Quality Status Report . Eds.: Kloepper S. et al., Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. Last updated 06.09.2022. Downloaded 22.11.2022. qsr.waddensea-worldheritage.org/reports/alien-species
- Christianen, M.J.A., W. Lengkeek, J. H. Bergsma, J. W. P Coolen, K. Dideren, M. Dorenbosch, F. M. F. Driessen, P. Kamermans, E. Reuchlin-Hugenholtz, H. Sas, A. Smaal, K. A. van den Wijngaard & T. M. van der Have, 2018. Return of the native facilitated by the invasive? Population composition, substrate preferences and epibenthic species richness of a recently discovered shellfish reef with native European flat oysters (*Ostrea edulis*) in the North Sea, *Marine Biology Research*, 14:6, 590-597, DOI: 10.1080/17451000.2018.1498520
- Craeymeersch, J., Troost, K., van den Ende, D., van Es, Y., van Asch, M., Perdon, J., Glorius, S. & van Stralen, M., 2022. Ontwikkeling van bodemdieren in de voor mosselzaad- en garnalenvisserij gesloten gebieden in de westelijke Waddenzee: Evaluatie na zeven jaar monitoring (2015-2021). Wageningen Marine Research rapport; no. C046/22
- Dankers, N., Jansen, J., De Jong, M., Kersting, K., Couperus, B., Van Hoppe, M., Van de Brink, A., Smit, C., Cervenc, A. & Brinkman, B., 2010. De ontwikkeling van een niet beviste sublitorale mosselbank. IMARES rapport C114/10
- Dekker, R. & Drent, J., 2013. The macrozoobenthos in the subtidal of the western Dutch Wadden Sea in 2008 and a comparison with 1981-1982. NIOZ-Report 2013-5
- Dirksen, S., Witte, R.H. & Leopold, M.F., 2005. Nocturnal movements and flight altitudes of Common Scoters *Melanitta nigra*. Research north of Ameland and Terschelling, February 2004, for the Baseline study Near Shore Windfarm. Bureau Waardenburg en Alterra. Bureau Waardenburg rapport nr. 05-062

- Ens, B.J., Craeymeersch, J.A., Fey, F.E., Heessen, H.J.L., Smaal, A.C., Brinkman, A.G., Dekker, R., Van der Meer, J. & M.R. van Stralen, 2007. Sublitorale natuurwaarden in de Waddenzee. Een overzicht van bestaande kennis en een beschrijving van een onderzoekopzet voor een studie naar het effect van mosselzaadvisserij en mosselkweek op sublitorale natuurwaarden. IMARES Rapport C077/07
- Folmer, E., Dekinga, A., Holthuisen, S., Van der Meer, J., Mosk, D., Piersma, T. & Van der Veer, H., 2017. Species Distribution Models of Intertidal Benthos; Tools for Assessing the Impact of Physical and Morphological Drivers on Benthos and Birds in the Wadden Sea
- Gilett, R. 2008. Global study of shrimp fisheries. FAO Fisheries Technical Paper 475
- Glorius, S., Craeymeersch, J., Van der Hammen, T., Rippen, A., Cuperus, J., Van der Weide, B., Steenbergen, J. & I. Tulp, 2015. Effecten van garnalenvisserij in Natura 2000 gebieden. IMARES rapport C013/15
- Glorius, S.T., O. Bos & C. Chen, 2017. Aanbevelingen voor de voortzetting van het benthos onderzoek in de windparken PAWP en OWEZ; Op basis van een poweranalyse en literatuurreview. Wageningen Marine Research rapport C042/17.
- Glorius, S.T., I.Y.M. Tulp, A. Meijboom, L.J. Bolle & C. Chen, 2018. Ecologische ontwikkeling binnen een voor menselijke activiteiten gesloten gebied in de Nederlandse Waddenzee, 2002-2016. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report 129 / Wageningen Marine Research report C092/18
- Glorius, S.T., 2013. Briefrapportage 2302999 SG-mbu. Wageningen Marine Research
- Heunks, C., Beuker, D., Lengkeek, W., Bouma, S., Achterkamp, B. & J. van der Winden, 2016. Duikers ontrafelen geheimen van overwinterende Brilduikers in de Veluwerandmeren. LIMOSA 89 (2016): 49-57
- Hintzen, N. & Beier, U., 2019. Predicting benthic fauna biomass in the Voordelta under different hypothetical fisheries regimes. Wageningen University & Research report C083/19
- Holzhauser, H., B.W. Borsje, P.M.J. Herman, C.A. Schipper & K.M. Wijnberg, 2022. The geomorphology of an ebb-tidal-delta linked to benthic species distribution and functionality. Ocean and Coastal Management 216 (2022) 105938
- Jongbloed, R.H., Steenbergen, J., van Kooten, T., Turenhout, M. & C. Taal, 2015. Expert judgement garnalenvisserij. IMARES Wageningen UR, rapportnr. C177/14
- Jongbloed, R.H., J.T. van der Wal, J.E. Tamis, S.I. Jonker, B.J.H. Koolstra & J.H.M. Schobben, 2010. Nadere effectenanalyse Waddenzee en Noordzeekustzone; definitief eindconcept. IMARES en Arcadis.
- Jongbloed, R.H., Tamis, J.E. & Koolstra, B.J.H., 2011. Nadere effectenanalyse Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone; Deelrapport cumulatie. IMARES rapport C174/11, Arcadis rapport 075486183:H.
- Jongbloed, R.H. & J.E. Tamis, 2011. Nadere effectenanalyse Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone. Bijlagerapport Nb-vergunde visserij. IMARES rapport C172/11. Bijlage bij ARCADIS rapport 075248083, IMARES rapport C172/11
- Krijgsveld K.L., B. Klaassen & J. van der Winden, 2022. Verstoring van vogels door recreatie. Literatuurstudie van verstoringsgevoeligheid en overzicht van maatregelen. Deel 1 hoofdrapport & deel 2 soortbesprekingen. Uitgave Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- Lilipaly S.J., Arts F.A., Sluijter M. & Wolf P.A. 2018. Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en Nederlandse kustwateren in november 2017 en januari 2018. Rapport RWS – Centrale Informatievoorziening. Rapport BM 18.24 DPM Rapportnr. 2018-05. Delta Project Management, Vlissingen
- Lilipaly S.J., Arts F.A., Sluijter M., Wolf P.A. 2019. Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en Nederlandse kustwateren in januari en maart 2019. Rapport RWS – Central Informatievoorziening. Rapport BM 19.21 / Deltamilieu Projecten rapport 2019-7 Vlissingen.

- Lotze, H. K., K. Reise, B. Worm, J. van Beusekom, M. Busch, A. Ehlers, D. Heinrich, R.C. Hoffmann, P. Holm C. Jensen, O.S. Knottnerus, N. Langhanki, W. Prummel, M. Vollmer & W.J. Wolff, 2005. Human transformations of the Wadden Sea ecosystem through time: a synthesis. *Helgol Mar Res* (2005) 59: 84–95 DOI 10.1007/s10152-004-0209-z
- Meijer, K. J., Franken, O., Van der Heide, T., Holthuijsen, S.J., Visser, W., Govers, L. & Olf, H., 2022. Characterizing bedforms in shallow seas as an integrative predictor of seafloor stability and the occurrence of macrozoobenthic species. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*. <https://doi.org/10.1002/rse2.312>
- Ministerie van I&M, 2016. Natura 2000-beheerplan Waddenzee 2016-2022 (Ministerie van LNV, 2014). Profiel H1110 Permanent overstroemde zandbanken
- Ministerie van LNV, 2019. Eindrapportage Black Box Garnalenvisserij
- Noordhuis, R., Van Geest, G., Maarse, M., Vergouwen, S. & Boon, A., 2019. *KlimaatScan*. Deltares.
- NVWA, 2022. De visketen in beeld; Visie op de risico's in de visketen en de benodigde aanpak daarvan
- NVWA, 2022. Risico's voor mens, dier en natuur in de visketen. Document TRCVWA/2022/5299
- Pérez Rodríguez, A. & T. van Kooten, 2017. Shrimp fishery and natural disturbance affect longevity of the benthic invertebrate community in the Noordzeekustzone Natura2000 area. Wageningen University and Research, Wageningen Marine Research, Wageningen Marine Research report C123/19.
- Platteeuw, M. & J.H. Beekman, 1994. Verstoring van watervogels door scheepvaart op het Ketelmeer en IJsselmeer. *Limosa* 67 (1994): 27-33
- Prins, T., van der Meer, J., Herman, P., van der Spek, A., Chen, C., Wymenga, E., van der Zee, E., Stienen, E., Aarts, G., Meijer-Holzhauer, H., Adema, J., Craeymeersch, J., van Wolfshaar, K., Bolle, L., Poot, M., Hintzen, N., van Horssen, P., Fijn, R., Glorius, S., Beier, U., Wouter, C.; Neitzel, S. & van Hoof, L. (Eds.), 2020. Eindrapportage monitoring- en onderzoeksprogramma Natuurcompensatie Voordelta (PMR-NCV). Wageningen Marine Research rapport; No. C053/20.
- Programma naar een Rijke Waddenzee, 2022. Voortgangsrapportage Mosselconvenant 2021
- Quirijns, F., Beier, U., Deetman, B., Hoekstra, G., Mol, A. & W. Zaalmlink, 2021. Beschrijving garnalenvisserij; Huidige situatie, knelpunten en kansen. Wageningen University & Research rapport C049/21a
- Rabaut, M., Braeckman, U., Hendrickx, F., Vincx, M. & Degraer, S., 2008. Experimental beam-trawling in *Lanice conchilega* reefs: Impact on the associated fauna. *Fisheries Research*, 90:209-216
- Ramsay, K., Kaiser, M.J. & R.N. Hughes, 1998. Responses of benthic scavengers to fishing disturbance by towed gears in different habitats. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 224 (1998) 73–89
- Ricklefs, K., Franken, O., Glorius S., Mascioli F., Nielsen P., Reimers H.-C. & Trampe, A. (2022) Subtidal habitats. In: *Wadden Sea Quality Status Report*. Eds.: Kloepper S. et al., Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. Last updated 06.09.2022. Downloaded 22.11.2022. qsr.waddensea-worldheritage.org/reports/subtidal-habitats
- Rijnsdorp, A.D., Bolam, S.G., Garcia, C., Hiddink, J.G., Hintzen, N.T., Van Denderen, P. D. & T. van Kooten, 2018. Estimating sensitivity of seabed habitats to disturbance by bottom trawling based on the longevity of benthic fauna. *Ecological Applications*, 28(5), 2018, pp. 1302–1312
- Rippen, A. E. van der Zee, N. Fieten, J. Latour & E. Wymenga, 2020. Review effecten natuurlijke bodemdynamiek en menselijke bodemberoering in de sublitorale Waddenzee. *Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden*
- Schellekens, T., Escaravage, V., Goudswaard, K., Van Asch, M. & J. Craeymeersch, 2014. Garnalenvisserij experiment Voordelta. IMARES Rapport C154/14

- Simmons, K. E. L., FergusonALees, I. J., Gillmor, R., Hollom, P. A. D., Hudson, R., Nicholson, E. M., Ogilvie, M. A., Olney, P. J. S., Voous, K. H. & Wattel, J. (1977) Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Volume I Ostrich to Ducks. Oxford University Press, Oxford. Geciteerd in Ens et al., 2007
- Sluijter M, Arts F.A., Lilipaly S.J., Wolf P.A. 2021. Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en Nederlandse kustwateren in november 2020, januari en maart 2021. Rapport RWS – Centrale Informatievoorziening. Rapport BM 21.22 / Deltamilieu Projecten rapport 2021-09 Vlissingen
- Sluijter M, Arts F.A., Lilipaly S.J., Wolf P.A. 2022. Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en Nederlandse kustwateren in december 2021, januari en maart 2022. Rapport RWS – Centrale Informatievoorziening. Rapport BM 22.21 / Deltamilieu Projecten rapport 2022-07 Vlissingen
- Smaal A.C., J. Craeymeersch, J. Drent, J.M. Jansen, S. Glorius & M.R. van Stralen, 2013. Effecten van mosselzaadvisserij op sublitorale natuurwaarden in de westelijke Waddenzee: samenvattend eindrapport. IMARES Rapport C006/13 PR1
- Smaal, A.C., Craeymeersch, J.A., & M.R. van Stralen, 2021. The impact of mussel seed fishery on the dynamics of wild subtidal mussel beds in the western Wadden Sea, The Netherlands. Journal of Sea Research 167 (2021) 101978
- Smit, C.J., Brinkman, A.G., Ens, B.J. & R. Riegman, 2011. Voedselkeuzes en draagkracht: de mogelijke consequenties van veranderingen in de draagkracht van Nederlandse kustwateren op het voedsel van schelpdieretende wad- en watervogels. IMARES Rapport C155/11
- Temming, A. & Hufnagl, M., 2014. Decreasing predation levels and increasing landings challenge the paradigm of non-management of North Sea brown shrimp (*Crangon crangon*). ICES Journal of Marine Science (2015), 72(3), 804–823. Doi:10.1093/icesjms/fsu194
- Troost, K. & M. van Stralen (2021). Inventarisatie van het sublitorale wilde mosselbestand in de westelijke Waddenzee in het voorjaar van 2021. Geciteerd in PRW, 2022
- Troost, K., Van den Bogaart, L. & H. Jansen, 2019. Effecten van gebiedssluiting voor schelpdiervisserij op ontwikkeling meerjarige mosselbanken en bodemdiergemeenschap. Helpdeskvraag 1b in het kader van mosseltransitie (KD-2019-028). Wageningen University & Research rapport C074/19
- Troost, K., D. van den Ende, M. van Asch & M. van Stralen, 2019. Ontwikkeling en verspreiding van schelpdieren en andere bodemdieren in het sublitoraal van de westelijke Waddenzee in de periode 1992-2017. Wageningen Marine Research Wageningen UR (University & Research centre), Wageningen Marine Research rapport C001/20.
- Troost, K., Van der Meer, J. & M. van Stralen, 2022. The longevity of subtidal mussel beds in the Dutch Wadden Sea. Journal of Sea Research 181 (2022) 102174
- Thrush, S.F., Gray, J.S., Hewitt, J.E., Ugland, K.I., 2006. Predicting the effects of habitat homogenization on marine biodiversity. Ecol. Appl. 16, 1636–1642. Geciteerd in Tulp et al., 2020
- Tulp, I. 2009. Onderzoeksagenda 'duurzame garnalenvisserij'. IMARES Rapportnummer C102/09
- Tulp, T., Walker, P. & Bolle, L., 2012. Ontwikkelingen van vis en visserij in de Nederlandse Waddenzee. De Levende Natuur 2012 89-95
- Tulp, I., Prins, T.C , Craeymeersch, J.A.M. , IJff, S. & M.T. van der Sluis (red.), 2018. Syntheserapport PMR NCV. Wageningen University & Research Rapportnummer C014/18
- Tulp, I., Glorius, S., Rippen, A., Looije, D. & J. Craeymeersch, 2020. Dose-response relationship between shrimp trawl fishery and the macrobenthic fauna community in the coastal zone and Wadden Sea. Journal of Sea Research 156 (2020) 101829

- Van Dalfsen, J. A., Essink, K., Toxvig Madsen, H., Birklund, J., Romero, J., & Manzanera, M., 2000. Differential response of macrozoobenthos to marine sand extraction in the North Sea and the Western Mediterranean. – ICES Journal of Marine Science, 57: 1439–1445. Doi:10.1006/jmsc.2000.0919
- Van de Wolfshaar, K.E., Van Denderen, P.D., Schellekens, T. & T. van Kooten, 2020. Food web feedbacks drive the response of benthic macrofauna to bottom trawling. Fish and Fisheries. 2020;00:1–11. DOI: 10.1111/faf.12481
- Van der Have, T.M., van der Jagt, H., Kamermans, P. & H. Sas, 2019. Biogene riffen in de Voordelta. Verspreiding en verkenning van verklarende factoren. Bureau Waardenburg Rapportnr. 19-052. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Van der Heide, T., 2022. Notitie ecologische effecten bodemberoerende visserij Voordelta.
- Van der Reijden, K.J., L. Koop, S. O'Flynn, S. Garcia, O. Bos, C. van Sluis, D.J. Maaholm, P.M.J. Hermang, D.G. Simons, H. Olf, T. Ysebaert, M. Snellen, L.L. Govers, A.D. Rijnsdorp & R. Aguilar, 2019. Discovery of *Sabellaria spinulosa* reefs in an intensively fished area of the Dutch Continental Shelf, North Sea. Journal of Sea Research 144 (2019) 85–94
- Van Duren, L., De Jong, M., Dankers, N., Olf, H., Van Stralen, M., De Vlas, J. & T. Bouma, 2009. Plan van Aanpak Natuurherstelplan Waddenzee; Thema 3: Biobouwers in de Waddenzee
- Van Kessel, T. 2015. Opzet en toepassing slibmodel Waddenzee; eindrapportage. Deltares project 1220102-000
- Rijnsdorp, A.D., J. G. Hiddink, P.D. van Denderen, N.T. Hintzen, O.R. Eigaard, S. Valanko, F. Bastardie, S.G. Bolam, P. Boulcott, J. Egekvist, C. Garcia, G. van Hoey, P. Jonsson, P. Laffargue, J.R. Nielsen, G.J. Piet, M. Sko'ld & T. van Kooten, 2018. Different bottom trawl fisheries have a differential impact on the status of the North Sea seafloor habitats. ICES Journal of Marine Science (2020), 77(5), 1772–1786. doi:10.1093/icesjms/fsaa050
- Van Denderen, P.D., Bolam, S.G., Hiddink, J.G., Jennings, S., Kenny, A., Rijnsdorp, A.D. & T. van Kooten, 2015. Similar effects of bottom trawling and natural disturbance on composition and function of benthic communities across habitats. Marine Ecology Progress Series Vol. 541: 31–43, 2015 doi: 10.3354/meps11550
- Waddenacademie, 2015. Advies garnalenvisserij
- Vergouwen, S.A. & H. Meijer – Holzhauer, 2016. Ontwikkeling van het bodemleven in de vooroever na aanleg van een onderwatersuppletie; Case studie Ameland en Schiermonnikoog 2009-2014. Deltares 1220040-008
- Wijsman, J., D. van den Ende & E. Brummelhuis, 2018. Bodemdiergemeenschap in de vooroever en op het natte strand van de Zandmotor in het najaar 2017; Datarapport. Wageningen Marine Research Wageningen UR (University & Research centre), Wageningen Marine Research rapport C073/18.

Overig:

Schelpdiermonitor (https://shiny.wur.nl/Schelpdiermonitor_WaddenSublit/, geraadpleegd november 2022)

www.waddenacademie.nl/wetenschap/wadweten/wadweten-2017/amerikaanse-zwaardschede-beinvloedt-slibhuishouding, geraadpleegd november 2022

Ecotopenkaarten RWS Waddenzee 2017, 2018, 2019

Kaarten intensiteit garnalenvisserij Waddenzee 2016-2022 WMR

Bijlage 1 Processen en activiteiten die leiden tot bodemberoering

Onderstaande teksten zijn ontleend aan het rapport “Review effecten natuurlijke bodemdynamiek en menselijke bodemberoering in de sublitorale Waddenzee” van Rippen et al. (2020). Voor de onderliggende referenties verwijzen we naar dit rapport.

Natuurlijke processen en natuurlijke events

Golven, stroming, erosie, sedimentatie

Natuurlijke dynamiek bestaat uit veel verschillende facetten. Zo is er op dagelijkse schaal sprake van stroming door getij, met daarbij vaak ook door wind aangedreven golven. Deze natuurlijke vormen van dynamiek zijn sterk bepalend voor hoe het sublitoraal eruit ziet, maar ook vice versa (de abiotiek beïnvloedt de biotiek en de biotiek de abiotiek). Daarbij kan onderscheid gemaakt worden tussen hoog en laag dynamische gebieden, o.a. bepaald door de stroomsnelheid van het water in die delen, waarbij hoog dynamische gebieden overwegend diepere gebieden zijn. In de hoog dynamische gebieden is er sprake van een hogere bodemschuifspanning, grotere korrelgrootte van het sediment, lagere slibfractie en meer erosie.

Bodemdieren zijn aan hoog dynamische omstandigheden aangepast door o.a. hun verschijningsvorm (meer robuust) en levenswijze (snel reproducerend, korte levensduur). In termen van sensitiviteit en herstel leven hier dus soorten die laag gevoelig zijn voor verstoring en een korte hersteltijd hebben. In de hoog dynamische gebieden is de bodemdiergemeenschap daarbij weinig divers. In laag dynamische delen van het sublitoraal is een lage bodemschuifspanning aanwezig, een kleinere korrelgrootte, hogere slibfractie en vindt meer sedimentatie plaats. De bodemdiergemeenschap is meer divers en bestaat uit soorten die fragieler (sensitiever) kunnen zijn en een langere levensduur (langere hersteltijd) hebben.

Storm

Storm is van invloed op de bodemmorfolgie doordat sterke stroming nabij de zeebodem zorgt voor sedimenttransport (vele malen groter dan transport tijdens een vloed-eb cyclus). Met name het sediment met een kleinere korrelgrootte verplaatst / verdwijnt uit het systeem. Storm met hevige golfslag kan sterfte veroorzaken onder bodemdieren, met afname in dichtheid en biomassa van bodemfauna, waarbij het moment in het seizoen bepalend is voor het effect. Met name (ondieper) gelegen mosselbanken zijn gevoelig en herstel na afslag door storm kan jaren duren. Specifieke kennis, in de vorm van kwantitatieve data, over (directe) effecten van storm op het sublitoraal van de Waddenzee ontbreekt.

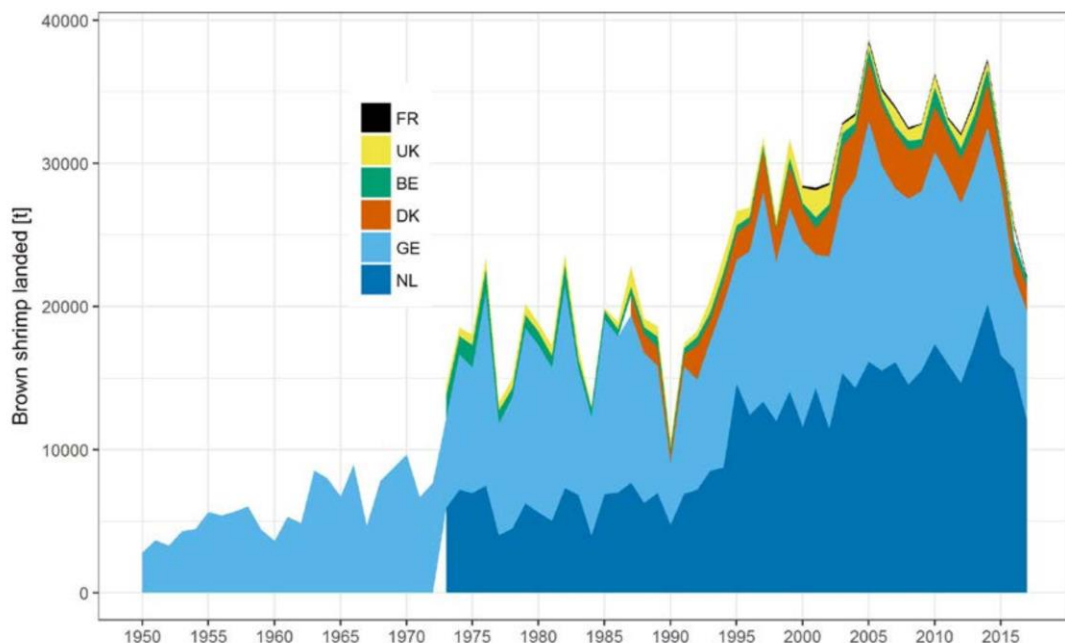
IJsgang

IJsgang kan in ondiepe delen van het sublitoraal van invloed zijn op de bodemmorfolgie, doordat sediment door ijs kan worden opgehoopt en afgezet. Consolidatie van sediment zorgt voor een verhoging van de kritische bodemschuifspanning. Van de bodemdieren zijn (droogvallende) mosselbanken erg gevoelig voor schuring door ijsbedekking, waarbij randen van de bank kunnen verdwijnen. Herstel duurt minimaal enkele jaren. Infauna (soorten die in het sediment leven) lijkt minder gevoelig.

Menselijke activiteiten

Garnalenvisserij

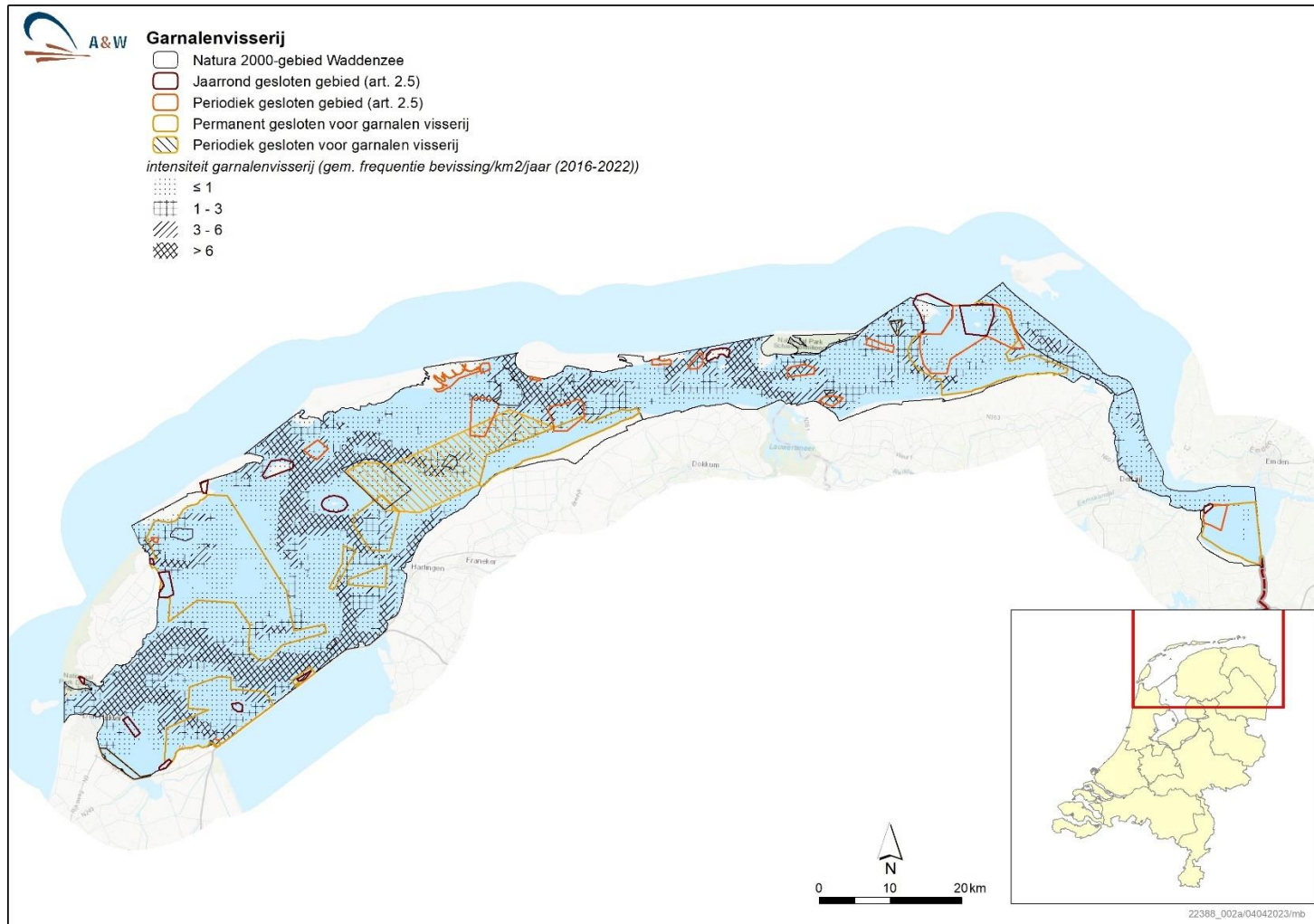
Sinds het eind van de 19e eeuw is de visserij op garnalen opgekomen. Met name het afgelopen decennium is de garnalenvisserij sterk toegenomen. Waar in een lang verleden garnalen nog gevangen werden met kleine sloepjes, zijn kotters in de Waddenzee (tot 300 pk) vandaag de dag uitgerust met een garnalentuig, met aan weerszijden van het schip een boom van 7 m tot max. 9 m per kant, en een klossenpees die over de zeebodem wordt getrokken. De klossenpees bestaat uit rollende rubberen klossen, die over de bodem rollen om de garnalen het net in te laten springen. De klossenpees zit vast aan de sloffen, die aan de uiteinden van het garnalentuig zitten. De boom aan de bovenkant van het tuig houdt het net open. Garnalenvisserij is jaarrond mogelijk, maar hangt wel samen met seizoenen en weersomstandigheden, waarbij de Waddenzee in het najaar doorgaans intensiever wordt bevestigd dan in de rest van het jaar. Ruimtelijk gezien wordt er voornamelijk in het westelijke deel van de Waddenzee gevestigd en in de Noordzeekustzone. In 2014 is het garnalenconvenant (VisWad) gesloten voor de transitie naar een meer duurzame visserij, met maatregelen gericht op vermindering van bodemeroering en bijvangst. Hoewel bijna 15% (33.000 ha) van de gehele Waddenzee jaarrond gesloten is voor garnalenvisserij, waaronder 5,4% van het sublitoraal (5.400 ha), worden delen meer dan 15 keer per jaar bevestigd. Daarbij vindt de hoogste visserij intensiteit plaats langs de diepe geulen in de westelijke Waddenzee en in de buitendelta's. Er zijn momenteel in totaal 70 vergunninghouders die op garnalen mogen vissen in de Waddenzee. De aanlanding van Noordzeegarnaal in Nederland is sterk toegenomen vanaf de jaren negentig van de vorige eeuw (zie Figuur 1-1). Nederland en Duitsland zijn de belangrijkste aanvoerders van garnalen.



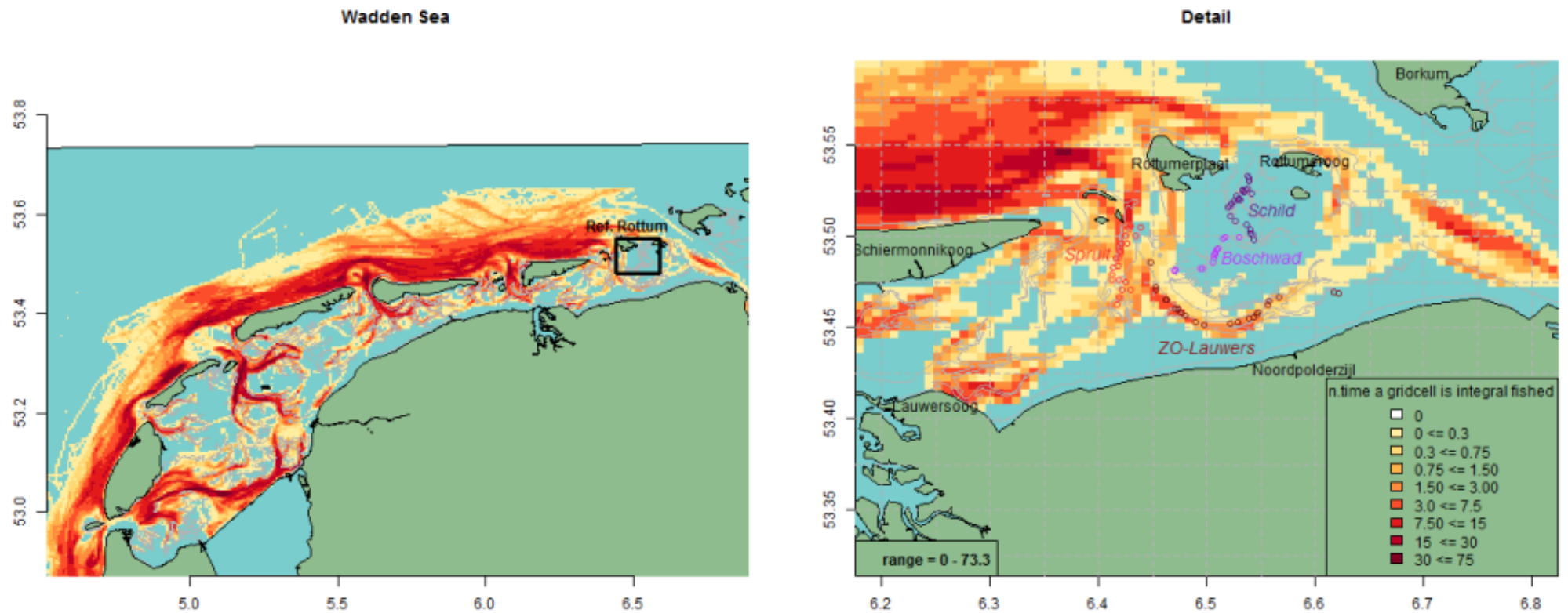
Figuur 1-1: Aanlandingen Noordzeegarnaal van Europese landen vanaf 1950 (bron: ICES, 2019, ontleend aan Quirijns et al., 2021)

Garnalenvisserij zorgt ervoor dat na passage van het garnalentuig de slibconcentratie in de bovenste waterlaag licht verhoogd is, en er lokaal een slibarmere bodem ontstaat. Sedimentpluimen zijn vaak lokaal en tijdelijk van aard. Het is gebleken dat effecten door

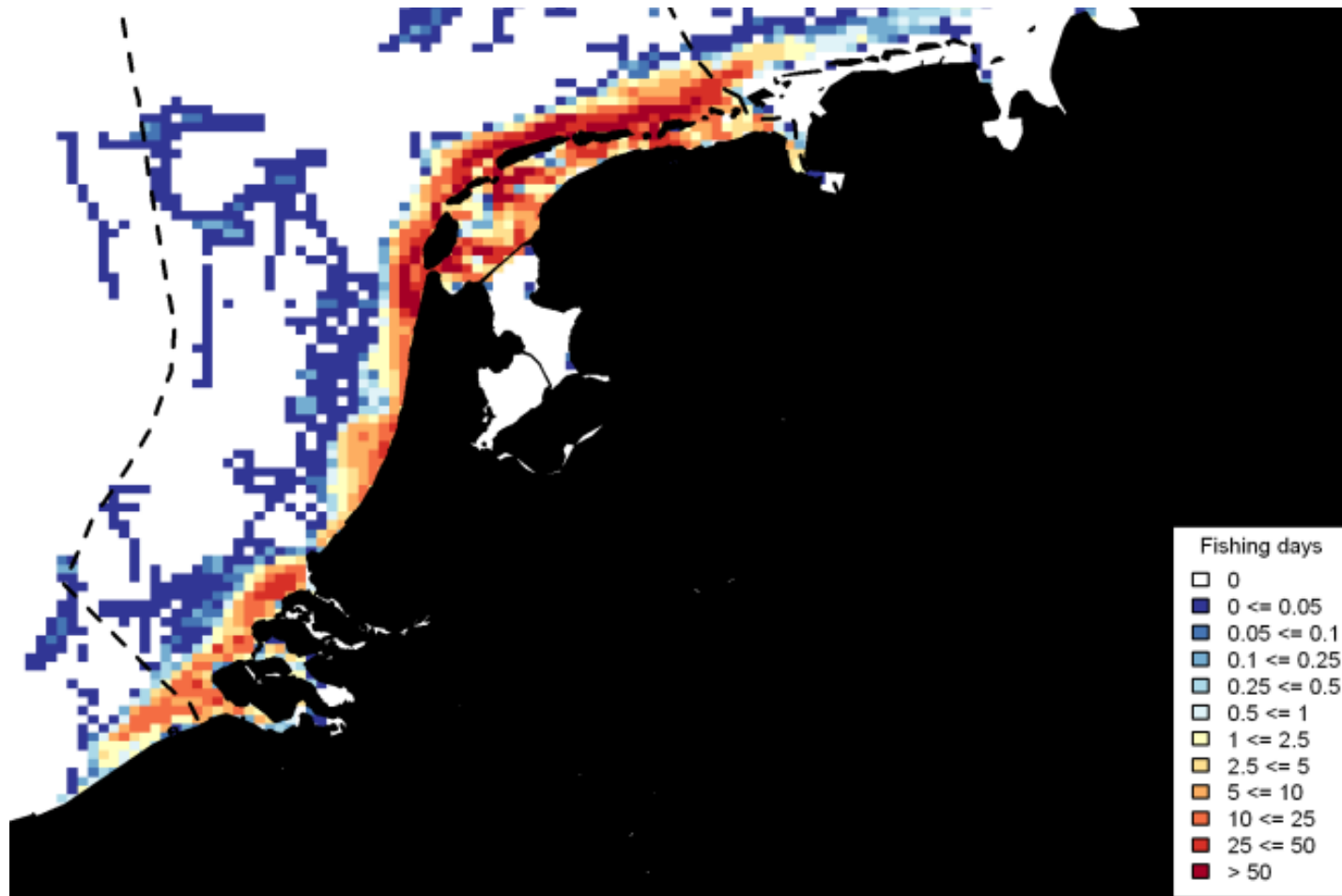
garnalenvisserij op de biotiek moeilijk in kaart zijn te brengen, o.a. omdat experimenteel werk lastig is uit te voeren / te controleren (veel onbedoelde bevissing) en omdat in dynamische gebieden soorten leven die aangepast zijn aan de heersende bodemdynamiek. Qua visserijdruk blijkt dat het aantal soorten op korte termijn afneemt met een hogere visserijdruk (niet gerelateerd aan dynamiek). Op de langere termijn is er in laag dynamisch gebied een afname in evenness gevonden, waarbij het relatieve aandeel van een individuele soort aan de totale dichtheid, veranderde als reactie op hogere visserijdruk. Aangetoond is dat gevoelige soorten (aangehechte soorten zoals zakpijpen, maar ook schelpkokerwormen) afnemen bij hogere visserijdruk. Mobielere, opportunistische soorten, die minder gevoelig zijn voor verstoring profiteren juist van hogere visserijdruk door bevist oppervlak te rekoloniseren (Amerikaanse zwaardschede). Over herstel is nog veel onduidelijk.



Figuur 1-2: Verspreiding en frequentie garnalenvisserij in het sublitoraal in de Waddenzee en ligging van voor garnalenvisserij gesloten gebieden. Gemiddelde intensiteit garnalenvisserij als bevestigd km² per km² per jaar in de periode 2016-2022, verdeeld in de klassen 1-3, 3-6 en >6 keer per km² per jaar. Gegevens WMR 2023



Figuur 1-3: Gecumuleerde visserij intensiteit op basis van VMS-data uit 2016, waarvan de garnalenvisserij de belangrijkste is. Rechts: intensiteit in referentiegebied Rottum. Ontleend aan Glorius et al., 2018

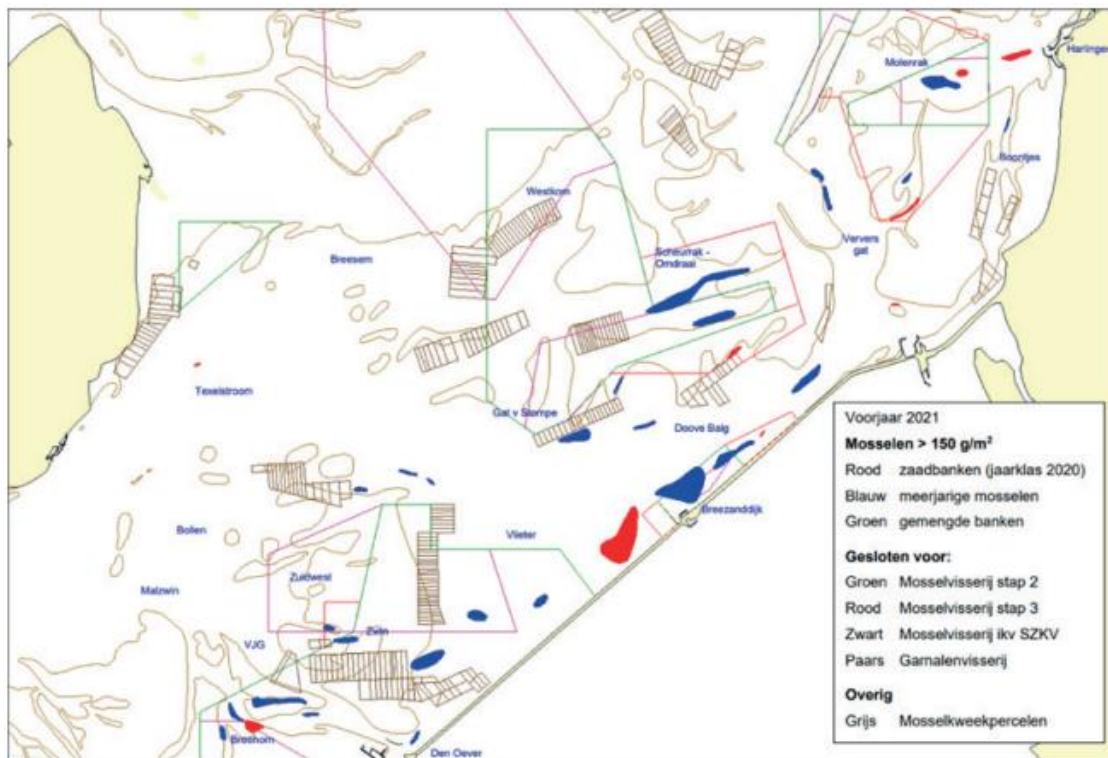


Figuur 1-4: Nederlandse visserij-inspanning in visdagen per jaar gericht op garnalen, gemiddeld over de periode 2018 t/m 2020. Gebaseerd op registraties waarbij de snelheid tussen 0,1-5,5 zeemijl/uur lag. Uitgedrukt in visdagen per gridcel van ~16 km². De gestreepte lijn begrenst het Nederlands Continentaal Plat. Bron: VMS-gegevens, bewerkt door Wageningen Marine Research (methode volgens Hintzen et al., 2013). Ontleend aan: Quirjns et al., 2021

Mosselzaadvisserij

De mosselcultuur, waarbij mosselzaad afkomstig van natuurlijke wilde mosselbanken wordt opgekweekt voor consumptie, bestaat al meer dan 100 jaar. Hoewel de visserij al plaatsvond in de Waddenzee, zijn sinds 1950 naast Zeeuwse kweekpercelen ook kweekpercelen in het sublitorale deel van de westelijke Waddenzee geplaatst. Bij mosselzaadvisserij wordt het mosselzaad traditioneel gevangen door met een schelpdierkor over natuurlijke mosselbanken te vissen in het voor- en najaar. De mosselkor glijdt of schraapt over de bodem, waardoor het mosselzaad in de kor terecht komt. Het mosselzaad uit de volle kor wordt aan boord schoongespoeld van zand en slib. Het mosselzaad wordt vervolgens op kweekpercelen uitgezaaid (Capelle, 2019).

Mosselzaadvisserij vindt alleen plaats in de westelijke Waddenzee. Er zijn geen gegevens beschikbaar van de locaties waar gevist wordt en de frequentie. De visserij is beperkt tot het voor- en najaar. Onderstaand figuur geeft een indicatie van waar mosselzaadbanken aanwezig waren in het voorjaar van 2021.



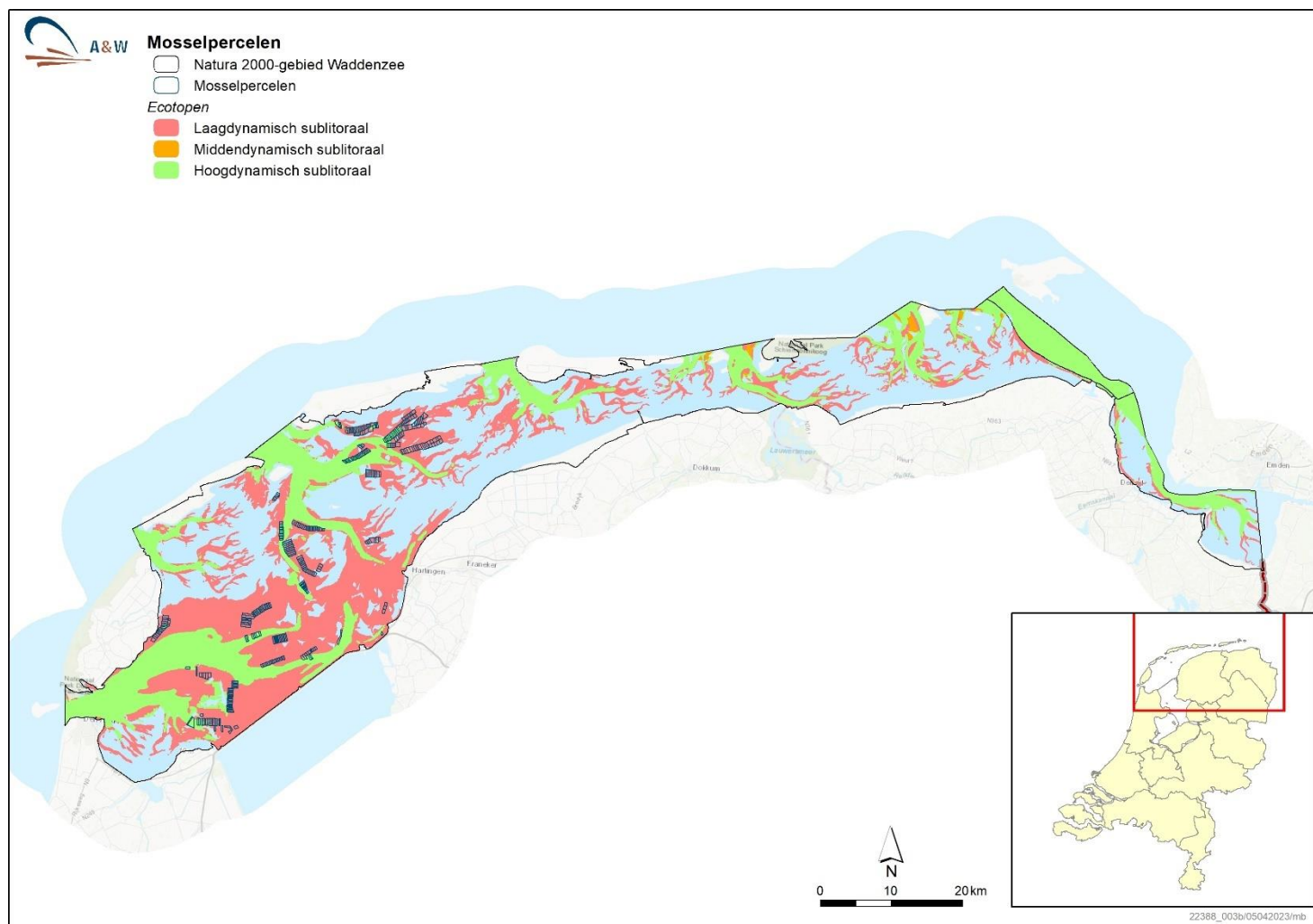
Figuur 1-5: Ligging van bestanden mosselzaad en halfwas/meerjarige mossel in visbare eenheden in het voorjaar 2021 en de verdeling daarvan over de gebieden die zijn gesloten (Bron: Troost & van Stralen, 2021, ontleend aan: PRW, 2022))

In 2008 is het mosselconvenant opgesteld voor een stapsgewijze verduurzaming van de mosselsector. Als gevolg hiervan wordt tegenwoordig steeds meer gebruik gemaakt van andere inwinmethodes zoals mosselzaadvanginstallaties (MZI's) in o.a. de sublitorale westelijke Waddenzee. Naast het gehele litoraal zou inmiddels 50% van de sublitorale mosselbanken gesloten moeten zijn voor bodemzaadvisserij.

Mosselkweek bestaat uit het verplaatsen van mosselzaad naar kweekpercelen, onderhoud, oogsten en schoonvissen van percelen. Hierbij wordt eveneens de bodem oppervlakkig omgewoeld. In de westelijke Waddenzee ligt momenteel circa 7700 ha (7.7% van het sublitoraal) aan kweekpercelen (Smaal et al., 2013; Jansen & Capelle, 2018; Van Stralen et al., 2019).

Bodemberoering door mosselzaadvissers en -kweek leidt tot lokale vertroebeling van het water, waarbij er een afname is van de slib- en kleifractionen in het sediment van met name zandiger gebieden. De driedimensionale structuur van de zeebodem, gecorreleerd aan mosselbiomassa, neemt af na mosselzaadvissers. Hersteltijden zijn variabel van enkele minuten (sedimentpluim) tot een jaar (driedimensionale structuur van de zeebodem).

Voor biotiek geldt dat er direct na mosselzaadvissers in het voorjaar (d.w.z. in stabiele gebieden) een negatief effect is op de totale dichtheid, aantallen en soortenrijkdom van bodemdieren. De hersteltijden voor biotiek na mosselzaadvissers zijn meer dan 2 jaar voor soortensamenstelling van de bodemgemeenschap (d.w.z. na twee jaar zijn er nog verschillen zichtbaar tussen open en gesloten vakken van de voorjaarsvissers). Gevoelige soorten zijn met name aangehechte soorten zoals anemonen. Mosselbanken zijn dynamisch en verdwijnen ook door natuurlijke oorzaken. Langere termijneffecten (>6 jaar) zijn niet bestudeerd en daarom zijn hier geen uitspraken over te doen. Mosselkweek leidt tot een toename van mosselbiomassa (met geassocieerde benthossoorten) in de Waddenzee.



Figuur 1-6: Mosselpercelen in de Waddenzee. Bron: PDOK, 2021. Gegevens over waar daadwerkelijk en met welke intensiteit gevist is, ontbreken. Ecotopenkaart op basis van ecotopenkaarten RWS 2017, 2018, 2019

Mechanische schelpenwinning

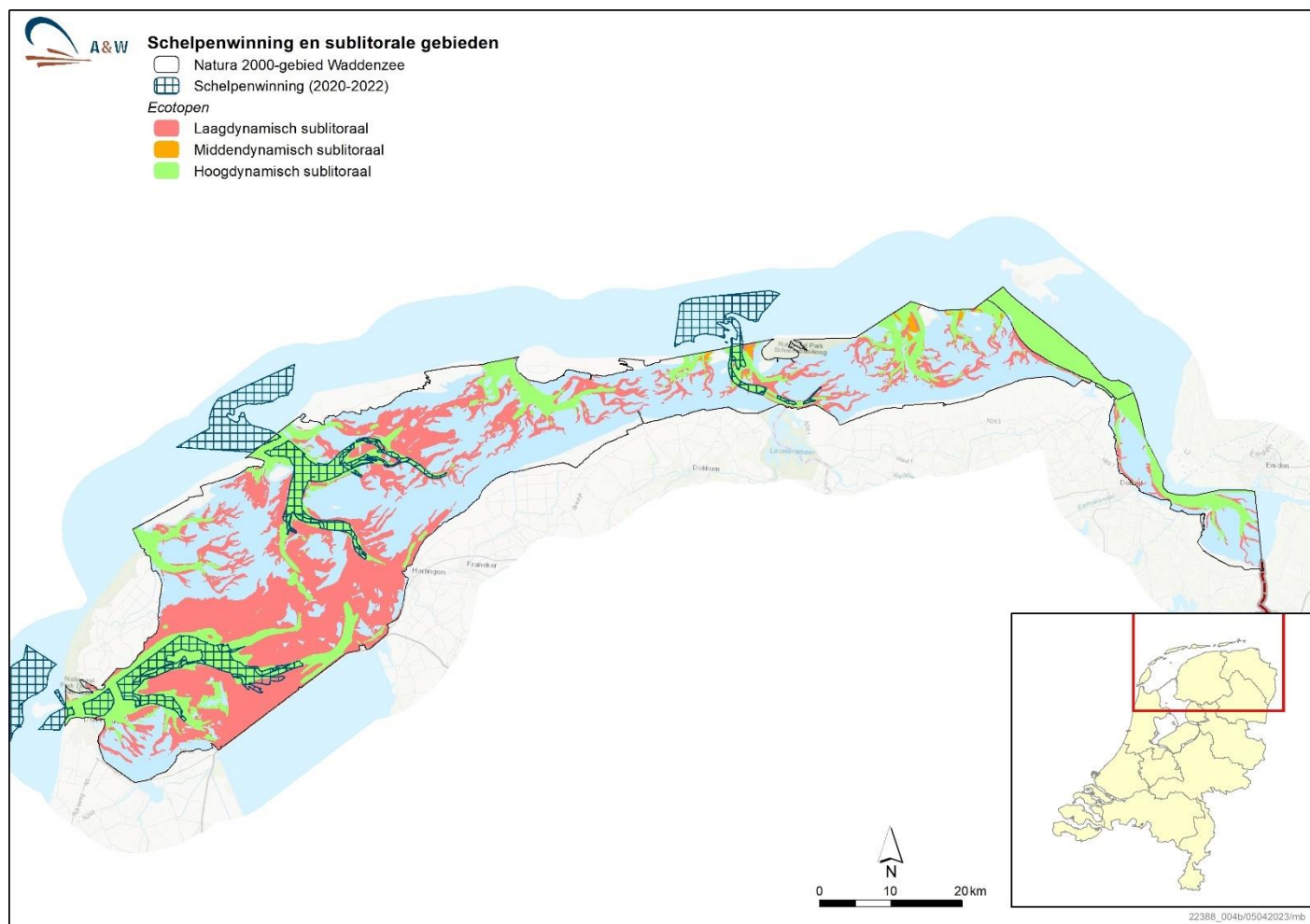
Schelpen worden al eeuwen gewonnen en worden tegenwoordig gebruikt voor het aanleggen van paden of ter isolatie. Schelpenwinning vindt o.a. plaats in de Waddenzee en in de Noordzeekustzone tot 50 kilometer uit de kust, vanaf de NAP -5 m dieptelijn. De winning vindt jaarrond plaats vanaf een schip door opzuiging van een mengsel van schelpen in de zeebodem, sediment en water via een zuigbuis. In de Waddenzee zijn alleen steekzuigers toegestaan, waarbij vanaf een vaste plaats tot een diepte van 4 meter in de bodem gewerkt wordt. Schelpenwinning vindt meestal plaats in (dynamische) geulen. Per jaar worden zo tien tot honderden hectares van de Waddenzee- en Noordzeekustbodem door schelpenwinning beroerd (Verhagen, 2013).

Het effect van schelpenwinning op de morfologie bestaat eruit dat na het opzuigen van schelpen er een winput (gat in de zeebodem) ontstaat en dat er een hoeveelheid zand of klei (meegekomen met de schelpen) wordt teruggestort en op de bodem blijft liggen. De hersteltijd wordt geschat op enkele maanden (teruggestort sediment) tot ruim een half jaar (winput). Voor de biotiek geldt dat er sterfte op kan treden bij bodemdieren door opzuiging (met schelpen) of door bedekking (na teruggestort sediment). Daarbij geldt dat sessiele bodemdieren gevoeliger zijn dan mobiele fauna, omdat deze laatste groep voor een deel kan 'ontsnappen'. Herstel duurt enkele maanden tot enkele jaren. Veel is echter nog onbekend, zowel over effecten op biotiek als op morfologie, waarbij ook informatie over effecten in gebieden met verschillende dynamiek ontbreekt.

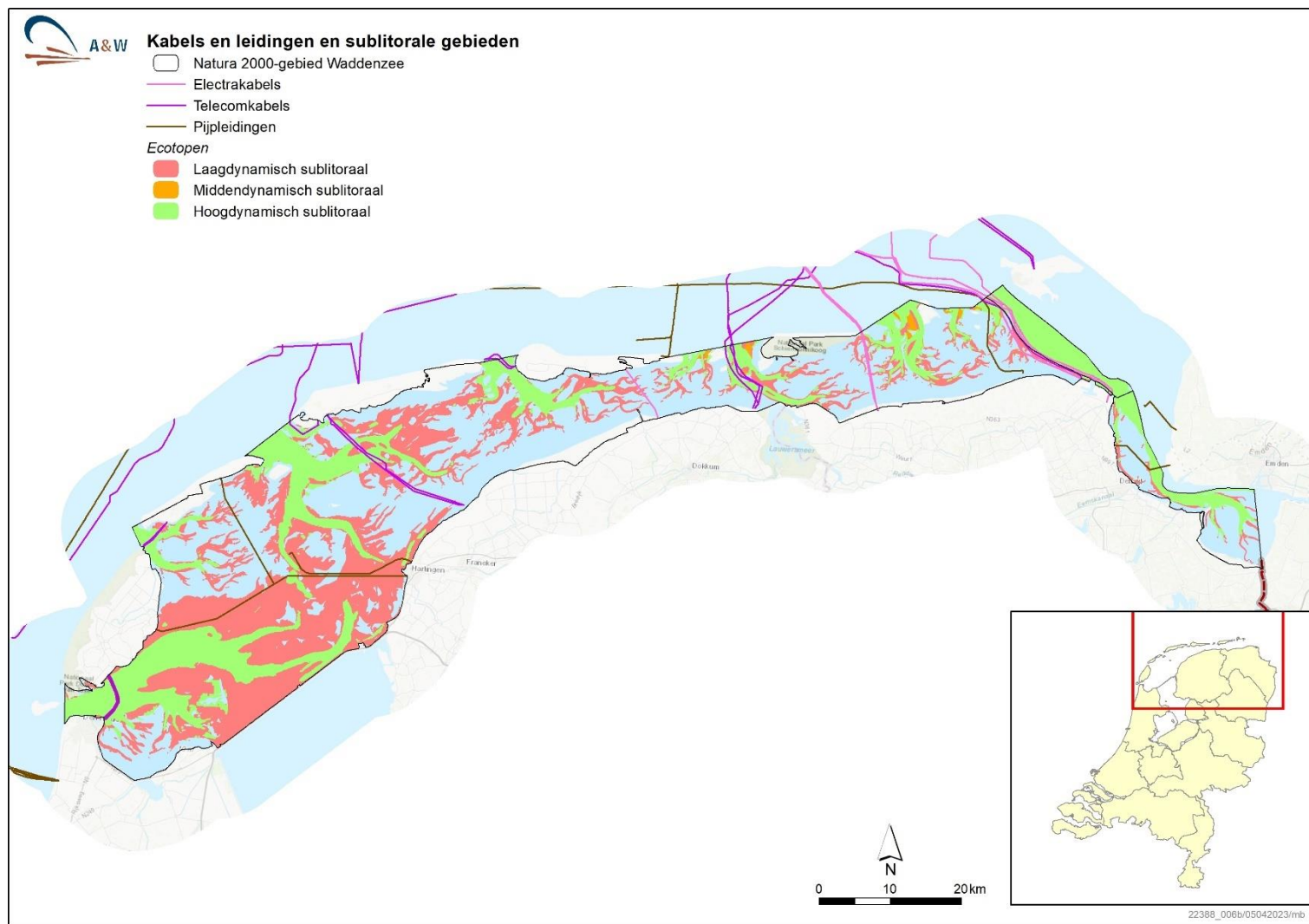
Kabels en leidingen

De aanleg van kabels en leidingen in de bodem van de Waddenzee en Noordzeekustzone is nodig ten behoeve van de nutsvoorzieningen en datatransport naar de eilanden of op internationaal niveau. In de komende tientallen jaren zullen meerdere kabels en leidingen worden aangelegd in de Waddenzee en Noordzee om windparken op zee met het vasteland te verbinden. Over het algemeen dienen kabels en leidingen een bedekking van minimaal 1 meter te hebben, maar moeten in sommige gevallen, zoals in hoogdynamisch gebied, tot wel 15 meter diep in de bodem worden aangelegd. Op open zee worden kabels en leidingen vaak gelegd met een zogenaamd leg-schip waarop de pijp aan elkaar wordt gelast en vervolgens in de bodem gelegd. Hiervoor moet eerst gebaggerd worden of zijn andere pre-installatie onderzoeken en werkzaamheden nodig (bv. explosieven check). Op droogvallend areaal kan voor het begraven van kabels en leidingen gebruik worden gemaakt van een kleine graafmachine. Kabels en leidingen dienen volgens het toegangsbeperkend besluit van de Noordzeekustzone bij voorkeur gelegd in de periode van 1 april tot 1 november (Arcadis 2013).

Bij de aanleg van kabels en leidingen kan er lokale troebelheid optreden, door opwerveling van zwevende deeltjes. Het effect is meestal na enkele uren weer verdwenen. De bodemdiergemeenschap zal worden verstoord door het ingraven van een kabel in de zeebodem, waarbij is aangetoond dat aantallen bodemdieren aanzienlijk lager zijn in een gebied waar een kabel is begraven. Effecten lijken sterker in laag dynamisch gebied. Wanneer de kabel aan het oppervlak ligt kunnen vastzittende soorten zoals anemonen (vanuit een larve stadium) het kabeloppervlak koloniseren. Herstel duurt langer voor meer gevoeliger soorten (grotere, langzaam reproducerende soorten). Wormensoorten hebben het gebied van kabelaanleg binnen enkele maanden gekoloniseerd, terwijl bijvoorbeeld schelpdieren minimaal een jaar nodig hebben. Over de effecten van elektromagnetische straling, die de aangelegde kabel uitstraalt, op het bodemleven is nog veel onduidelijk. Maar wel is bekend dat de zone van straling van zo'n kleine omvang is dat er geen effect is op populatieniveau van ongewervelden die op / in de zeebodem leven.



Figuur 1-7: Gebieden waar schelpenwinning is toegestaan. Op basis van: Tweede Kamer der Staten-Generaal (2004). Tweede Partiële herziening Landelijke Beleidsnota Schelpenwinning (2e ph LBS). Vergaderjaar 2004–2005, 29 841, nr. 2. Ecotopen op basis van ecotopenkaarten RWS 2017, 2018, 2019



Figuur 1-8: Locaties bestaande kabels en leidingen in de Waddenzee en Noordzeekustzone. Liander, 2021. Ecotopen op basis van ecotopenkaarten RWS 2017, 2018, 2019

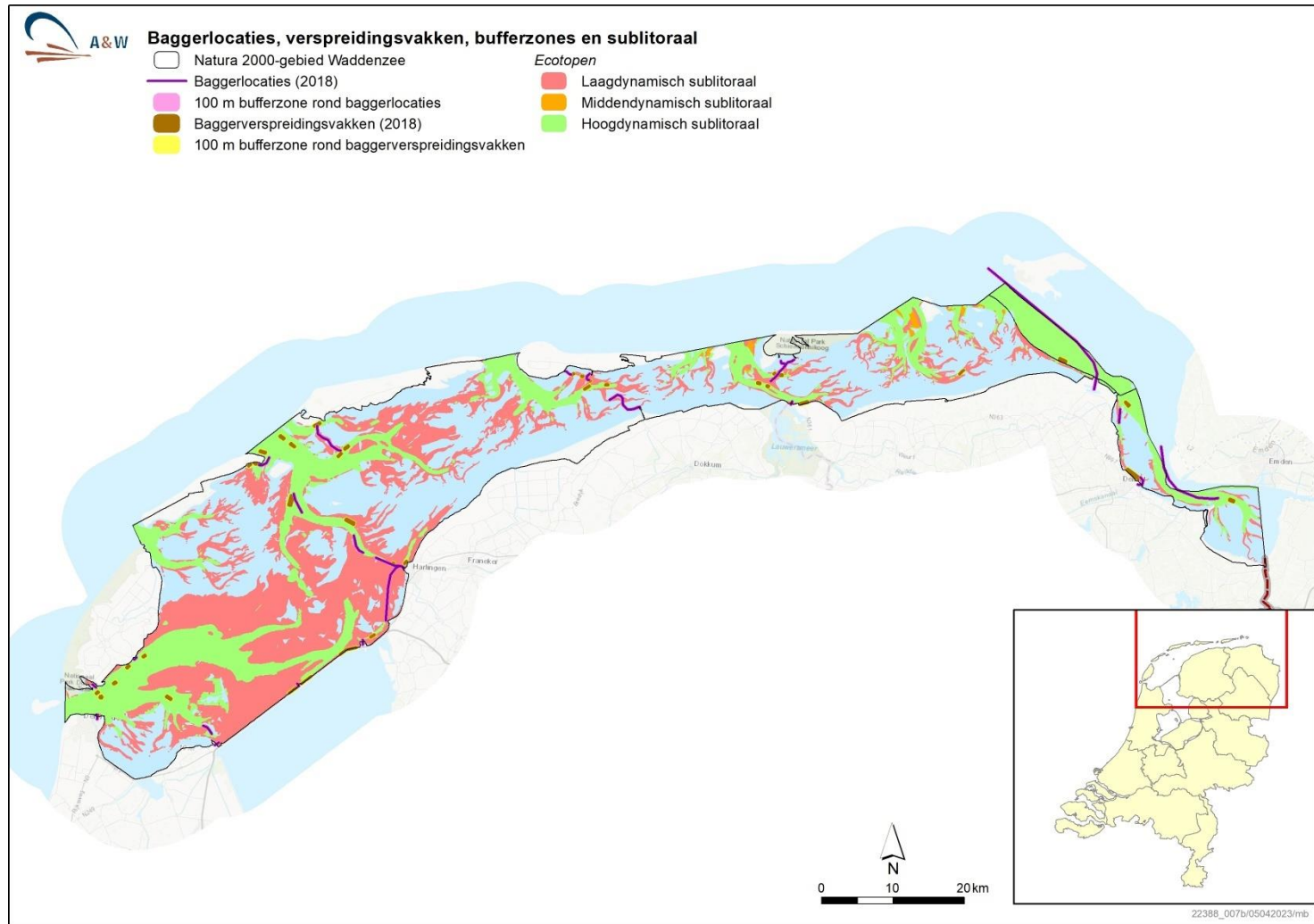
Vaargeulonderhoud

Sedimentextractie, zoals het baggeren van slib in de vaargeulen is toegestaan in de Waddenzee (en aangrenzende havens) om in de bereikbaarheid van scheepvaart te voorzien. Zo moeten havens op een diepte van circa 2-5.25 m onderhouden worden en vaargeulen tussen de 3.5-8 m. Hiervoor worden drie verschillende methodes gebruikt: opzuigen, opwoelen en scheppen met een kraan. De frequentie van baggeren verschilt per gebied van 2 weken per jaar tot het gehele jaar door, zoals op het traject Holwerd-Ameland waar baggeren van de vaarweg een dagelijkse activiteit is. Gemiddeld wordt in totaal per jaar zo'n 3 miljoen m³ slib gebaggerd in de Waddenzee, waarvan de vaargeul bij Ameland het grootste aandeel bijdraagt (Arcadis 2016). Een deel van de bagger wordt vervolgens verspreid op verspreidingslocaties. In totaal zijn 33 verspreidingslocaties in de Waddenzee in gebruik met een oppervlakte van 3,59 km² (0,41% van de kombergingsgebieden waarin wordt gebaggerd) (Arcadis 2011; Arcadis 2016). In de Eems-Dollard ligt ongeveer een derde van het totaal aan stortlocaties in de Waddenzee, waar het gebaggerde sediment over het algemeen met schepen over wordt verspreid (behalve het slib uit de haven van Emden, dat binnen de haven verspreid wordt, en een deel van het slib uit de haven van Delfzijl dat met behulp van water- en luchtinjectie weggeblazen wordt). De stortlocaties liggen in ondiepe geulen en langs de randen van de vaargeul naar de Noordzee.

Na sedimentextractie, zoals baggeractiviteiten, kan er lokaal een effect zijn op de slibconcentraties in de bovenste waterlaag, waarbij er tijdens haven- en vaargeulonderhoud een lagere tijdgemiddelde slibconcentratie (lokaal tot 20% lager) is in/vlakbij de havens. Op de schaal van de Waddenzee is het algehele effect op de morfologie van deze activiteit relatief klein. Uit Engelse studies blijkt dat een effect op de morfologie zichtbaar was door verandering van sedimenttype. Dit kan twee kanten opgaan: van grof naar fijn (hoog dynamisch) en van fijn naar grof (laag dynamisch), afhankelijk van lokale hydrodynamiek, onderliggend sediment en de manier van extractie.

Herstel van sedimentsamenstelling na extractie kan meerdere jaren duren. Sedimentextractie kan een afname in biomassa, dichtheid en soortenrijkdom van de bodemdiergemeenschap tot gevolg hebben. Daarbij zijn bodemdiergemeenschappen in gebieden met lage natuurlijke dynamiek gevoeliger en herstel duurt langer dan bij extractie in meer dynamisch gebied. Hersteltijden kunnen oplopen van enkele jaren tot 15 jaar, afhankelijk van de systeemeigen dynamiek in een gebied en de intensiteit van extractie.

De verspreiding van baggerspecie kan lokaal (rondom de verspreidingslocatie voor baggerspecie) 10% verhoging van de slibconcentratie als gevolg hebben, terwijl er verlaging kan optreden rondom slibinvangende havens. Effecten op morfologie zijn lokaal en meestal tijdelijk (tot enkele maanden). De bodemdiergemeenschap kan een afname in soortenrijkdom en dichtheid ondervinden als gevolg van de verspreiding van baggerspecie. De totale productie van de bodemdiergemeenschap kan enkele maanden na de verspreiding van baggerspecies weer hersteld zijn (met de functionele diversiteit weer op orde), maar de samenstelling (qua eigenschappen) van de verschillende bodemorganismen kan tot meer dan vier jaar nodig hebben voor herstel.



Figuur 1-9: Bagger- en verspreidingslocaties in de Waddenzee. Gegevens Rijkswaterstaat, 2018/2021. Ecotopen op basis van ecotopenkaarten RWS 2017, 2018, 2019

Bijlage 2 Bodemberoering in hoog- en laagdynamische delen van het sublitoraal, uitgesplitst per activiteit

Garnalenvisserij

- Bron: WMR 2023 (S. Glorius), gemiddelde frequentie bevissing per km² voor 2016-2022, pixels 519 x 519 m)
- Kaart: Overlay sublitoraal (hoogdynamisch en laagdynamisch apart) en garnalenintensiteit (5 klassen) en gesloten gebieden.
Klassen: visserij intensiteit geen = 0, zeer laag = 0 – 1, laag = 1 – 3, midden = 3 - 6 en hoog = >6
- *gesloten voor garnalenvisserij = permanent gesloten artikel 2.5 gebieden en appendix 6 en 6a gebieden en VISWAD permanent gesloten voor garnalenvisserij (vrijwillige afspraken)
- % = het percentage van het totale oppervlak van de klasse uit de ecotopenkaart RWS 2017 (binnen N2000-gebied Waddenzee)⁷.

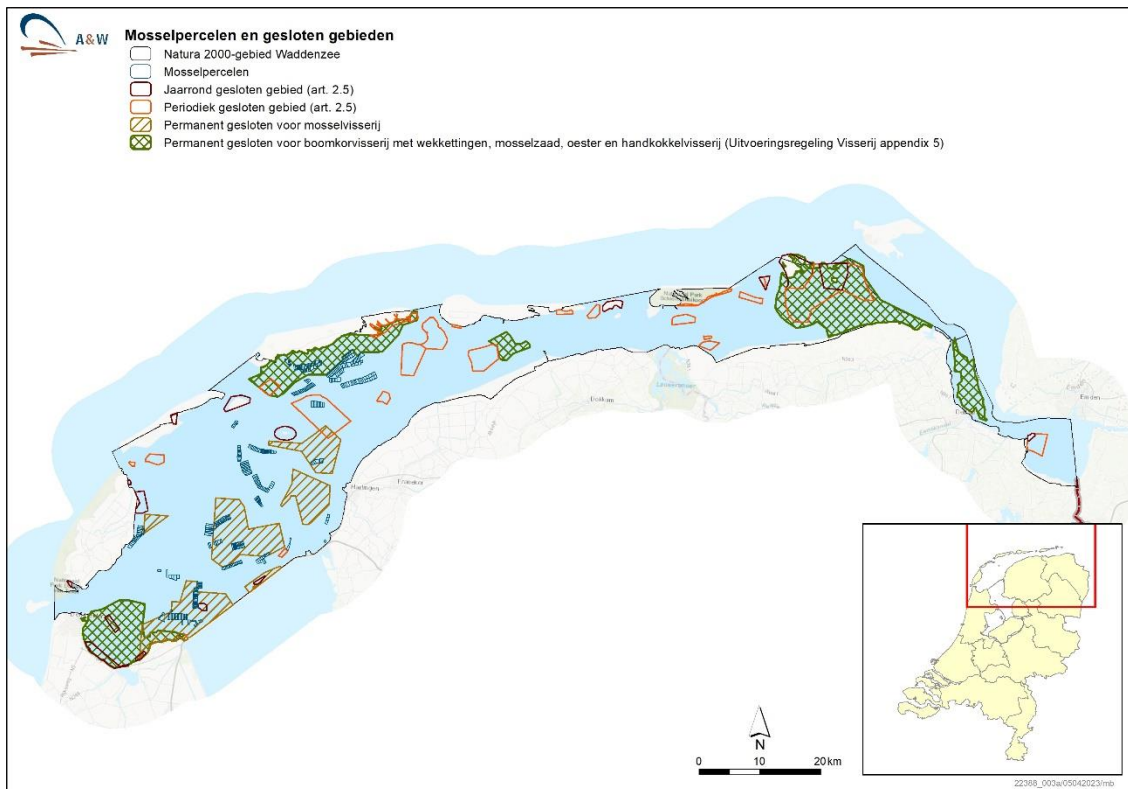
Ecotooptype	Totale oppvl. ecotopenkaart (km ²)	Geen visserij (km ²)	Zeer lage freq. (km ²)	Lage freq. (km ²)	Gemiddelde freq. (km ²)	Hoge freq. (km ²)
Hoogdynamisch sublitoraal	581.19	13.79 (2.4%)	132.66 (22.8%)	76.11 (13.1%)	82.85 (14.3%)	275.78 (47.5%)
Laagdynamisch sublitoraal	694.14	19.48 (2.8%)	350.85 (50.5%)	139.09 (20.0%)	87.87 (12.7%)	96.84 (14.0%)
Hoogdynamisch sublitoraal, gesloten voor garnalenvisserij*	58.66	4.73 (8.1%)	20.41 (34.8%)	13.93 (23.7%)	10.54 (18.0%)	9.05 (15.4%)
Laagdynamisch sublitoraal, gesloten voor garnalenvisserij*	195.00	10.99 (5.8%)	121.54 (62.3%)	34.30 (17.6%)	19.09 (9.8%)	9.08 (4.7%)

Mosselpercelen

- Bron: PDOK, 2021. Gegevens mosselzaadvissers niet beschikbaar.
- *Gesloten gebieden = permanent gesloten (art 2.5 en permanent voor garnalen/mossel/oester/kokkel visserij) ; incl. VISWAD permanent
- % = het percentage van het totale oppervlak van de klasse uit de ecotopenkaart RWS 2017 (binnen N2000-gebied Waddenzee)

Ecotooptype	Totale oppvl. ecotopenkaart (km ²)	Mosselpercelen (km ²)
Hoogdynamisch sublitoraal	581.19	10.89 (1.9%)
Laagdynamisch sublitoraal	694.14	47.65 (6.9%)
Hoogdynamisch sublitoraal, gesloten*	105.56	3.80 (3.6%)
Laagdynamisch sublitoraal, gesloten*	293.01	16.53 (5.6%)

⁷ De ecotopenkaarten uit 2018 en 2019 zijn bewust niet gebruikt voor de berekening, omdat deze alleen delen van de Waddenzee omvatten en daarnaast het ecotooptype middendynamisch sublitoraal bevatten, terwijl dit type in de kaart van 2017 ontbreekt.



Figuur 2-1: Overlap tussen de mosselparcels en de ligging van gesloten gebieden. Bron: PDOK, 2021

Bevisbaar gebied mosselvisserij

- Bron: Mosselvisserij bevisbaar gebied uit pdf visplan (Anoniem, najaar 2022)
- % = het percentage van het totale oppervlak van de klasse uit de ecotopenkaart RWS 2017 (binnen N2000 gebied Waddenzee)

Ecotootype	Totaal oppvl. ecotopenkaart (km ²)	Mosselvisserij (bevisbaar gebied) (km ²)
Hoogdynamisch sublitoraal	581.19	194.23 (33.4%)
Laagdynamisch sublitoraal	694.14	135.31 (19.5%)

Mechanische schelpenwinning

- Bron: Tweede Kamer der Staten-Generaal (2004). Tweede Partiële herziening Landelijke Beleidsnota Schelpenwinning (2e ph LBS). Vergaderjaar 2004–2005, 29 841, nr. 2
- Oppervlak is alleen voor schelpenwinning binnen N2000-gebied Waddenzee (op de kaart staat ook een deel ingetekend buiten de Waddenzee)
- % = het percentage van het totale oppervlak van de klasse uit de ecotopenkaart RWS 2017 (binnen N2000-gebied Waddenzee)

Ecotootype	Totale oppvl. ecotopenkaart (km ²)	Schelpenwinning (km ²)
Hoogdynamisch sublitoraal	581.19	151.50 (26.1%)
Laagdynamisch sublitoraal	694.14	7.32 (1.1%)

Baggeren en verspreiden

- Bron: Rijkswaterstaat 2018/2021
- Kaart: Overlay sublitoraal (hoog en laag apart) en bagger en gesloten gebieden
- Baggerlocaties en verspreidingslocaties uit 2018 inclusief een buffer van 100m
- % = het percentage van het totale oppervlak van de klasse uit de ecotopenkaart RWS 2017 (binnen N2000-gebied Waddenzee)

Ecotootype	Totale oppvl. ecotopenkaart (km ²)	Baggerlocaties (km ²)	Verspreidingslocaties (km ²)
Hoogdynamisch sublitoraal	581.19	5.32 (0.9%)	9.61 (1.7%)
Laagdynamisch sublitoraal	694.14	5.94 (0.9%)	3.44 (0.5%)

Kabels en leidingen

- Bron: Liander, 2021
- Kaart: Overlay sublitoraal en kabels en leidingen en gesloten gebieden
- Kabels en leidingen inclusief een buffer van 100m
- % = het percentage van het totale oppervlak van de klasse uit de ecotopenkaart RWS 2017 (binnen N2000-gebied Waddenzee)

Ecotootype	Totaal oppvl. ecotopenkaart (km ²)	Kabels en leidingen (km ²)
Hoogdynamisch sublitoraal	581.19	22.53 (3.9%)
Laagdynamisch sublitoraal	694.14	14.65 (2.1%)

Bijlage 3 Juridisch kader

De garnalenvisserij in de Nederlandse kustzone vindt al een eeuw plaats. Het is een activiteit waarvoor onder de Natuurbeschermingswet 1998 en nu onder de Wet natuurbescherming periodiek een vergunning wordt verleend. Alhoewel het een activiteit is die al decennialang in de Waddenzee plaatsvindt, is er geen sprake van bestaand gebruik. De garnalenvisserij is op te vatten als een project in de zin van de Habitatrichtlijn. In de loop van de tijd zijn ook allerlei wijzigingen opgetreden, ten aanzien van de vloot, technische aspecten, mitigerende maatregelen, het aantal visuren, etc. De activiteit is daardoor meermaals in betekenende mate gewijzigd.

Kokkelvisserij arrest

De manier waarop moet worden omgegaan met activiteiten waarvoor periodiek een vergunning wordt verleend, volgt uit het Kokkelvisserij arrest¹ van het Europese Hof van Justitie (EU HvJ) en de Kokkelvisserij-uitspraken² van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (ABRvS).

In het Kokkelvisserij arrest draaide het onder andere om de vraag wanneer het nodig is om een passende beoordeling, zoals bedoeld in artikel 6, derde lid, van de Habitatrichtlijn uit te voeren. Het antwoord van het Hof luidde dat als op grond van objectieve gegevens niet kan worden uitgesloten dat een project significante gevolgen heeft voor een natuurgebied, dat dan een passende beoordeling moet worden gemaakt van de gevolgen die het project heeft voor het gebied.

Het bevoegd gezag mag alleen toestemming voor het plan of project verlenen, als het de zekerheid heeft verkregen dat het plan of project geen schadelijke gevolgen heeft voor de natuurlijke kenmerken van het betrokken gebied. Hierover mag wetenschappelijk gezien redelijkerwijs geen twijfel bestaan. Het Hof heeft verder bepaald dat bestaande activiteiten waarvoor periodiek een nieuwe vergunning moet worden verleend, moeten worden gezien als een project onder de Habitatrichtlijn. Dat was niet de gangbare praktijk in Nederland.

Bestaand gebruik vs. project

In de Kokkelvisserijuitspraken vernietigde de ABRvS de vergunningen voor de mechanische kokkelvisserij in de Waddenzee omdat er ten onrechte geen passende beoordeling had plaatsgevonden. De ABRvS oordeelde dat kokkelvisserij in de Waddenzee te beschouwen is als een project en niet als een bestaande activiteit. Volgens de ABRvS kon op grond van objectieve gegevens niet worden uitgesloten dat de kokkelvisserij significante gevolgen heeft voor het Natura 2000-gebied. Daarom had een passende beoordeling uitgevoerd moeten worden. In het najaar van 2004 oordeelde de voorzitter van de ABRvS in een voorlopige voorziening dat er wetenschappelijk gezien gerede twijfel bestaat dat de kokkelvisserij schadelijke gevolgen heeft voor de instandhoudingsdoelstellingen van de Waddenzee.

Voorzorgsprincipe en best beschikbare kennis

Wanneer er twijfel bestaat, is het voorzorgsprincipe van toepassing. Indien er wetenschappelijk gezien twijfel bestaat over het optreden van significante gevolgen, dient een vergunningaanvraag te worden geweigerd. Bij de beoordeling dient gebruik te worden gemaakt van de best beschikbare wetenschappelijke kennis. Dit is ook bevestigd in de Mosselvisserijuitspraak³ van de ABRvS. Hierin vernietigt de ABRvS de vergunningen omdat zij, in tegenstelling tot de minister van LNV, van oordeel is dat de mosselvisserij wél significante gevolgen kan hebben voor Natura 2000-gebied Waddenzee en dat daarom een passende beoordeling gemaakt had moeten worden. Daarbij had de minister een onderzoeksrapport (over sterfte van Eiders) moeten betrekken dat op dat moment behoorde tot de beste wetenschappelijke kennis.

Referentiesituatie en vergunde rechten

Uit de vaste jurisprudentie van de ABRvS volgt dat bij een terugkerende activiteit de meest recente vergunde situatie als referentiesituatie moet worden gehanteerd. Recente uitspraken van de rechtbank geven aanleiding tot discussie over hoe houdbaar vergunde rechten nu eigenlijk zijn. In de zaak tegen de Nb-wet/Wnbvergunning van de Amercentrale⁴ stelde de rechtbank dat niet automatisch kan worden uitgegaan van vergunde, maar niet feitelijk gebruikte ruimte, zeker als deze niet passend beoordeeld is. In de zaak⁵ betreffende het intrekkingverzoek van de Nb-wetvergunning van de RWE centrale van de Eemshaven oordeelde de rechtbank dat de vergunningverlener had moeten beoordelen of het intrekken van de vergunning een passende maatregel zou zijn in de zin van art. 5.4 van de Wet natuurbescherming indien dat nodig is ter uitvoering van artikel 6, tweede lid, van de Habitatrichtlijn. Dit is aan de orde als de staat van instandhouding van een gebied zodanig is, dat er aanleiding is om passende maatregelen te treffen. Uit deze zaken volgt dat als de staat van instandhouding van een Natura 2000-gebied daartoe aanleiding geeft, zeker waar het gaat om de stikstofproblematiek waar sprake is van een sterk overbelaste situatie die tot significante gevolgen leidt, het nodig kan zijn vergunde rechten te beperken of in te trekken indien dit leidt tot verbetering van de staat van instandhouding.

In dit licht is ook de uitspraak van de rechtbank Midden-Nederland⁶ over de compensatie voor de Tweede Maasvlakte interessant. De rechtbank stelt vast dat het instellen van een bodembeschermingsgebied in de Voordelta niet het beoogde resultaat heeft opgeleverd en geeft aan dat de minister van Natuur en Stikstof daarom handhavend had moeten optreden. In het gebied is de boomkorvisserij beëindigd, maar de garnalenvisserij sterk toegenomen. De rechtbank oordeelt dat de minister binnen 6 weken met een ontwerpbesluit moet komen op het handhavingverzoek, waarbij overwogen moet worden om ook de garnalenvisserij te verbieden, zeker omdat de minister niet betwist dat dit een positief effect zal hebben.

Dit gebied is qua ecologie sterk gelijkend op de Waddenzee. Ook in de Waddenzee zal het sluiten van gebieden voor de garnalenvisserij een positief effect hebben op de bodemecologie.

¹ HvJEG 7 september 2004, zaak C-127/02 (Landelijke Vereniging tot behoud van de Waddenzee).

² ABRvS 14 september 2004, zaaknr. 200407395/1, ABRvS 3 december 2004, zaaknr. 200409107/2, ABRvS 22 december 2004, zaaknr. 200000690/1-A en 200101670/1-A, en ABRvS 9 februari 2005, zaaknr. 200202184/1

³ ABRvS 5 februari 2005, zaaknr. 200301235/1

⁴ Rechtbank Oost-Brabant 8 december 2021, zaaknr. 19/2229, 20/342 en 20/923

⁵ Rechtbank Noord-Nederland 19 april 2021, zaaknr. LEE 20/307

⁶ Rechtbank Midden-Nederland, 15 november 2022, zaaknr. UTR 22/1627