

T0 monitoringplan voor effectmeting van VIBEG maatregelen in Natura 2000 gebied Noordzeekustzone

T. van Kooten, K. Troost, M. van Asch, M. Machiels & C. Chen

Rapport C208/13A*



IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

Ministerie van Economische Zaken
Vincent van der Meij en Mirjam Poppe
Postbus 20401, 2500 EK Den Haag
BAS code: BO-11-011.04-017

Publicatiedatum:

14 juli 2014

*Dit rapport vervangt rapport
C208/13, wat hiermee vervalt.

IMARES is:

- een onafhankelijk, objectief en gezaghebbend instituut dat kennis levert die noodzakelijk is voor integrale duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van de zee en kustzones;
- een instituut dat de benodigde kennis levert voor een geïntegreerde duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van zee en kustzones;
- een belangrijke, proactieve speler in nationale en internationale mariene onderzoeksnetwerken (zoals ICES en EFARO).

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het Beleidsondersteunend onderzoek in het kader van EZ-programma's

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

© 2013 IMARES Wageningen UR

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

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

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

A_4_3_1-V13

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
Voorwoord bij gecorrigeerde versie.....	5
Samenvatting.....	7
1 Inleiding.....	9
1.1 Context.....	9
1.2 T0 monitoring	9
1.3 Doel van de bemonstering.....	9
1.4 Plan van aanpak opstellen T0 monitoringplan.....	11
1.4.1 Inventarisatie van belangrijke factoren	11
1.4.1.1 Maatregelen.....	11
1.4.1.2 Visserij.....	11
1.4.1.3 Bodem	11
1.4.1.4 Benthos	11
1.4.1.5 Technieken	12
1.4.1.6 Bestaande monitoring	12
1.4.2 Conclusies inventarisatie.....	12
1.4.3 Concrete inrichting T0 monitoring.....	12
2 Inventarisatie.....	13
2.1 Onderzoekopzet	13
2.1.1 Maatregelen.....	13
2.1.2 Effecten.....	13
2.1.3 Conclusie.....	14
2.2 Visserij.....	14
2.2.1 Conclusie.....	21
2.3 Bodem	22
2.3.1 Conclusie.....	22
2.4 Benthos.....	23
2.4.1 Verspreiding van benthosgemeenschappen	23
2.4.2 Temporele variabiliteit	26
2.4.3 Conclusie.....	27
2.5 Technieken	27
2.5.1 IMARES Bodemschaaf.....	28
2.5.2 Boxcorer.....	29
2.5.3 DFS-net.....	30
2.5.4 Conclusie.....	31
2.6 Bestaande monitoring.....	31
2.6.1 De WOT Schelpdiersurvey	31
2.6.2 MWTL Benthosbemonstering.....	32
2.6.3 DFS bemonstering	33
2.6.4 Conclusie.....	34
2.7 Conclusies inventarisatie.....	34

3	Monitoringplan	36
3.1	Power analyse	36
3.2	Technieken	37
3.3	Locatie	37
3.4	Moment van uitvoering	40
4	Kwaliteitsborging	41
	Referenties	42
	Verantwoording	43
	Bijlage A. Methodiek Analyse visserijgegevens	44

Voorwoord bij gecorrigeerde versie

Helaas is ons na publicatie van dit rapport duidelijk geworden dat de getallen voor bevissingsfrequentie per zone in tabel 2 niet juist waren. Deze getallen zijn een bewerking van de getallen in tabel 1, die ook in het oorspronkelijke rapport wel correct zijn. Ook is in het oorspronkelijke rapport gebied 18 in tabel 1 als zone IV aangemeld, terwijl dit zone III had moeten zijn. Hierdoor waren ook de oppervlakte-percentages in tabel 2 niet juist weergegeven. Beide zaken zijn in deze gecorrigeerde versie aangepast. Gecorrigeerde waarden in deze tabellen zijn in dit document in geel gemarkeerd. De correcties hebben geen consequenties voor de conclusies en aanbevelingen die in dit rapport worden gedaan.

Om elke onduidelijkheid te vermijden is dit gecorrigeerde rapport uitgebracht. Met het uitkomen van deze gecorrigeerde versie (C208/13A) vervalt het eerdere rapport (met nummer C208/13). Bij verwijzing naar deze publicatie dient dus ook naar dit document te worden verwezen, niet naar het oorspronkelijke rapport.

Samenvatting

In december 2011 is door vertegenwoordigers van de visserijsector, de natuurorganisaties en toenmalig Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (thans: Ministerie van Economische Zaken) het 'VIBEG-akkoord' gesloten. In dit akkoord wordt een ruimtelijke zonering van visserij-activiteit gegeven en is een tijdschema aangegeven voor wanneer welke maatregelen in werking treden.

Voor het evalueren van de effecten van de maatregelen is monitoring nodig. Dit monitoringplan beschrijft de nulmeting voor de benodigde monitoring. Het vormt een onderdeel van de T0 bemonstering van het benthische ecosysteem in de Noordzeekustzone en Vlakte van de Raan in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn (Troost et al '13). Het doel van specifiek dit onderdeel is het opstellen van een plan voor het verzamelen van een dataset waarmee later (in T1 en T2) de effecten van de ruimtelijke zonering van visserij in de Noordzeekustzone op het benthische ecosysteem in beeld kunnen worden gebracht.

De maatregelen zijn niet als een experimentele opstelling opgezet: een controle, waar niets verandert, ontbreekt. Daarom is er voor gekozen in zones waar verschillende maatregelen gelden de huidige toestand van de benthische gemeenschap vast te stellen. (Zone I: geheel gesloten voor alle visserij, zone III: Alleen toegankelijk voor de meest innovatieve manieren van visserij, zone IV: toegankelijke voor alle NB-wet vergunde visserij).

De belangrijkste vormen van visserij in de Noordzeekustzone zijn garnalenvisserij en boomkorvisserij. Voor elk van deze twee vormen van visserij is een set van 3 gebieden gekozen (zone I, III en IV) waar deze vorm van visserij veel voorkomt. In deze gebieden wordt de ontwikkeling van het benthos gevolgd.

De ontwikkeling van het benthos gedurende de periode T0-T1-T2 zal worden gecontrasteerd met voorspellingen van een voedselwebmodel dat in een parallel onderzoek wordt opgesteld. Om zo'n vergelijking mogelijk te maken is het belangrijk een zo groot mogelijk deel van de biomassa in het benthische voedselweb te bemonsteren. Daarom wordt gekozen voor een combinatie van technieken: de schaaf voor grote, relatief zeldzame infauna, de boxcore voor kleine, talrijke organismen en het DFS net (een aangepast garnalentuig) voor bemonstering van epibenthos.

Voor het bepalen van het aantal monsters is een power analyse gedaan, waarbij de temporele variantie van biomassa's is geschat uit bestaande data. Er worden in elk van de 3 deelgebieden (2 visserijen, 3 zones) 20 monsters genomen met boxcore, schaaf en DFS net. Hiermee verwachten we veranderingen in biomassa's van 25% of meer te kunnen detecteren.

1 Inleiding

1.1 Context

In december 2011 is door vertegenwoordigers van de visserijsector, de natuurorganisaties en toenmalig Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (thans: Ministerie van Economische Zaken) het 'VIBEG-akkoord' gesloten. In dit akkoord zijn door de partijen maatregelen overeengekomen om de visserij in de Natura 2000 gebieden 'Noordzeekustzone' en 'Vlakte van de Raan' te reguleren. De regulering heeft tot doel te komen tot een ecologisch duurzame visserij, zodat de instandhoudingsdoelen (zoals vastgelegd in de aanwijzingsbesluiten, Ministerie van EZ 2008 en 2010) van deze natuurgebieden kunnen worden gerealiseerd.

Voor de Noordzeekustzone wordt in het VIBEG-akkoord een ruimtelijke zonering van visserij-activiteit gegeven en is een tijdschema aangegeven voor wanneer welke maatregelen in werking treden. Voor de vlakte van de Raan is zo'n ruimtelijke zonering nog niet vastgesteld.

Een andere maatregel uit het VIBEG akkoord is een onderzoeksverplichting: partijen hebben zich verplicht tot een evaluatie van de effectiviteit van de maatregelen in relatie tot de instandhoudingsdoelen. Voor het evalueren van de effecten van de maatregelen is monitoring nodig. Dit monitoringplan beschrijft de nulmeting voor de benodigde monitoring. Effectmetingen na deze nulmeting zijn gepland in 2016 en 2019, zodat de resultaten kunnen worden gebruikt in de evaluatie van het beheerplan (Rijkswaterstaat, 2013), dat geldig is tot 2020.

Het voorliggende monitoringplan vormt een onderdeel van de T0 bemonstering van het benthische ecosysteem in de Noordzeekustzone en Vlakte van de Raan in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn (Troost et al '13). Het doel van specifiek dit onderdeel is het opstellen van een plan voor het verzamelen van een dataset waarmee later (in T1 en T2) de effecten van de ruimtelijke zonering van visserij in de Noordzeekustzone op het benthische ecosysteem in beeld kunnen worden gebracht.

1.2 T0 monitoring

Een T0 monitoring is een bemonstering om te komen tot een beschrijving van bepaalde variabelen, voorafgaand aan een verandering, uitgevoerd op zo'n manier dat het effect van de veranderingen op de gemeten variabelen in de toekomst inzichtelijk kan worden gemaakt.

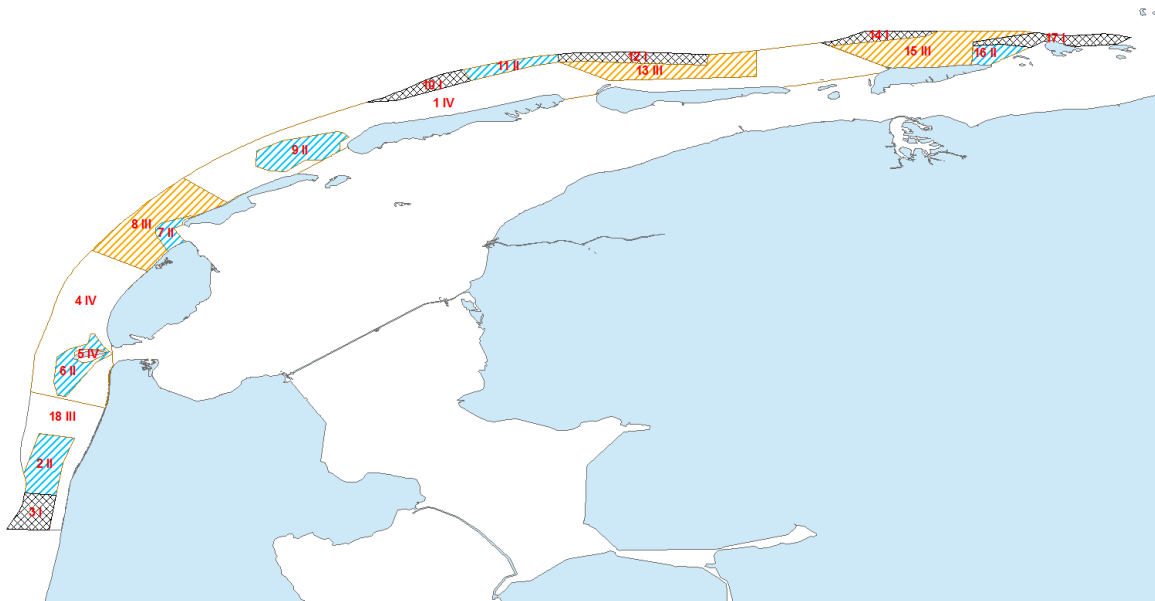
In het hier beschreven monitoringplan gaat het concreet om het beschrijven van de toestand van het benthische ecosysteem voorafgaand aan de VIBEG maatregelen in Natura2000 gebied Noordzeekustzone, zodat in later jaren de veranderingen als gevolg van de maatregelen kunnen worden gemeten.

De centrale vraag die in dit monitoringplan wordt behandeld is dus: Welke monitoring (in termen van tijd, locatie, intensiteit en techniek) is nodig om de huidige toestand binnen de VIBEG zonering in kaart te brengen, op een zodanige manier dat in latere jaren kan worden gekwantificeerd in hoeverre veranderingen in het gebied zijn toe te schrijven aan de VIBEG maatregelen?

1.3 Doel van de bemonstering

Idealiter zou het hele N2000 gebied Noordzeekustzone integraal met hoge monsterdichtheid bemonsterd worden. Op die manier wordt het beste inzicht verkregen in hoe de verschillende deelgebieden (1-18 in figuur 1) zich ontwikkelen onder invloed van de VIBEG maatregelen.

Daarmee zou ook een beeld van de effecten van VIBEG maatregelen kunnen worden verkregen onder een breed scala van biotische en abiotische condities, zoals ze in de Noordzeekustzone voorkomen. Dit is echter praktisch en financieel niet haalbaar. Daarom beperken wij ons in dit programma tot meting van effecten van visserij in een subset van biotische en abiotische condities in de Noordzeekustzone. Deze subset wordt gekozen op basis van zowel haalbaarheid als representativiteit voor de Noordzeekustzone. Op deze manier kan een statistisch verantwoord monitoringprogramma worden uitgevoerd tegen acceptabele kosten.



Figuur 1: VIBEG zonering in de Noordzeekustzone. De Arabische nummering wordt in dit document aangehouden om individuele deelgebieden aan te duiden. Romeinse cijfers verwijzen naar de visserij-zonering van elk deelgebied.

De T0 bemonstering en de latere bemonsteringen zijn integraal onderdeel van het totale onderzoeksprogramma dat voortvloeit uit het VIBEG akkoord. Een belangrijke pijler in dat onderzoeksprogramma vormen modellen die gebruikt worden om verschuivingen in functionele groepen binnen het bentische ecosysteem te voorspellen. De uitkomsten van de monitoring (na de T1 monitoring in 2016) zullen naast de modeluitkomsten worden gelegd om uitkomsten van de modellen te valideren met veldgegevens. De uitwerking van de T0 gegevens zal dus aansluiten op de mate van complexiteit van de modellen.

Deze te ontwikkelen ecologische modellen berekenen met name veranderingen in biomassa onder invloed van verandering in bijvoorbeeld visserij. Biomassa is dus ook de voornaamste variabele die in de T0 en vervolgmetingen zal worden bekeken. Biomassa zal in het model worden onderverdeeld in een aantal functionele groepen. Dit zullen in ieder geval zijn:

1. Filter feeders, soorten die voedseldeeltjes uit de waterkolom filteren (de meeste schelpdieren).
2. Infaunal deposit feeders, soorten die organisch materiaal uit het sediment opnemen (de meeste wormen).
3. Scavengers/predators, soorten die levend en/of dood organisch materiaal eten dat op de bodem ligt (bijvoorbeeld garnalen en zeesterren).

Voor tenminste deze drie groepen wordt de totale biomassa en een grootteverdeling bepaald. Voor soorten waarbij dat zonder buitenproportionele tijdsinspanning kan zal de biomassa ook op soortsniveau bepaald worden. Sommige soorten zijn erg moeilijk van elkaar te onderscheiden, en daarom zal dit niet in alle gevallen kunnen. De monitoring wordt wat betreft gehanteerde bemonsteringstechnieken ook afgestemd op het zo volledig mogelijk bemonsteren van deze 3 functionele groepen. Daarvoor is een combinatie van technieken nodig.

Behalve voor vergelijking met modeluitkomsten dient de T0 ook om een algemeen beeld te scheppen van de dynamiek van soorten die relevant zijn in relatie tot de N2000 beleidsdoelen voor de Noordzeekustzone. Deze dynamiek dient inzichtelijk te zijn in relatie tot de VIBEG gebiedssluitingen en dus zal in alle VIBEG-gebieden bemonsterd moeten worden. In dat kader zal ook in de bemonstering extra aandacht worden besteed aan de soorten die in Wijnhoven et al (2013) worden geïdentificeerd als indicatorsoorten voor herstel van de zeebodem.

1.4 Plan van aanpak opstellen T0 monitoringplan

1.4.1 Inventarisatie van belangrijke factoren

Een aantal factoren speelt een belangrijke rol bij het ontwerp van de T0. Hieronder wordt van elk van deze factoren het belang benoemd. In hoofdstuk 0 wordt inhoudelijk op elk van deze factoren ingegaan en worden voor de monitoring relevante conclusies getrokken.

1.4.1.1 Maatregelen

Voor het ontwerp van de T0 monitoring is het van groot belang te bepalen wat precies de maatregelen zijn waarvan we het effect zouden willen meten. Ook moet worden bepaald hoe de verschillende maatregelen ten opzichte van elkaar moeten worden geïnterpreteerd.

1.4.1.2 Visserij

Omdat de VIBEG zonering gebieden sluit voor bepaalde vormen van visserij, is het van belang te achterhalen in welk van die gebieden welke typen visserij plaatsvinden en in welke mate. Als een gebied wordt gesloten voor boomkorvisserij kan uitsluitend een effect worden verwacht van die sluiting als er voorafgaand aan de sluiting wel werd gevisd. Gebieden waar sluiting logischerwijs niet of nauwelijks tot veranderingen in het gebruik zal leiden kunnen in de T0 meting buiten beschouwing worden gelaten.

1.4.1.3 Bodem

De eigenschappen van de bodem zijn niet alleen van invloed op de benthos gemeenschap die er voorkomt, maar ook op het effect van bodemberoerende visserij (G. J. Piet, A. D. Rijnsdorp, M. J. N. Bergman, J. W. van Santbrink, J. Craeymeersch, and J. Buijs, 2000). In hardere bodems zal hetzelfde vistuig minder diep doordringen dan in zachtere bodems. Ook is het mogelijk dat effecten van visserij in van nature zeer dynamische substraten minder effect hebben dan in relatief stabiele bodems.

1.4.1.4 Benthos

De benthosgemeenschap die op een bepaalde plek voorkomt, bepaalt deels het effect van bodemberoerende visserij. Sommige soorten ondervinden zeer hoge sterfte van bodemberoerende visserij, terwijl op andere soorten vrijwel geen effect is (Lindeboom & de Groot, 1998; Bergman & van Santbrink, 2000, Wijnhoven et al. 2013).

Een tweede belangrijk aspect is dat de variabiliteit van het benthos in de tijd sterk bepalend is voor de bemonsteringsintensiteit die nodig is om verschillen in de ontwikkeling van de VIBEG-zones aan te kunnen tonen.

1.4.1.5 Technieken

Voor het bemonsteren van benthos zijn verschillende technieken beschikbaar, die allen hun sterke en zwakke punten hebben. De vragen die met de uiteindelijke bemonstering (T0-T1-T2) beantwoord zullen moeten worden bepalen welk monstertuig het geschiktst is.

1.4.1.6 Bestaande monitoring

Tenslotte wordt onderzocht in hoeverre bestaande monitoring kan worden gecombineerd met (delen van) de T0 monitoring.

1.4.2 Conclusies inventarisatie

Door combinatie van de conclusies uit de inventarisatie van bovengenoemde factoren wordt verder inzichtelijk gemaakt wat de vereisten en mogelijkheden zijn voor invulling van de bemonstering.

1.4.3 Concrete inrichting T0 monitoring

Op basis van de inventarisatie en de afbakening en invulling van de bemonstering wordt concreet gemaakt wat nodig is. Een power analyse wordt gebruikt om het aantal monsters te bepalen en methode, locatie en tijdstip van de monsternamen worden vastgesteld.

2 Inventarisatie

2.1 Onderzoeksopzet

2.1.1 Maatregelen

De VIBEG visserijmaatregelen bestaat in essentie uit een ruimtelijke zonering van visserij-activiteiten, en een plan voor de implementatie van de zonering in de tijd. De volgende zones worden onderscheiden:

- Zone I. Gesloten voor de visserij
- Zone II. Open voor niet bodemberoerende visserij
- Zone III. Innovatiegebieden, open voor op dat moment best beschikbare en innovatieve technieken
- Zone IV. Overig visgebied, open voor alle vormen van NB-wet vergunde visserij
- (Zone V. Onderzoeksgebieden met een nader te bepalen regime, bijvoorbeeld experimentele visserij. Wordt verder in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten)

In gebieden in zone II (Open voor niet bodemberoerende visserij) zal naar verwachting het effect op het benthos grotendeels hetzelfde zijn als dat in Zone I-gebieden. Een belangrijk deel van de visserij-inspanning in de zone-II gebieden zal naar verwachting gebeuren met staand want visserij. Veel van de staand want vissers gebruiken schepen korter dan 15 meter, die daardoor niet VMS-plichtig zijn. Dat betekent dat de visserij-intensiteit van deze vloot niet in kaart te brengen is. Dit leidt tot twee goede redenen waarom we de zone II gebieden verder buiten beschouwing laten: (1) We verwachten nauwelijks een ander effect dan in de zone I gebieden. Bovendien (2), als er al een effect is op het benthos, dan weten we niet wat de behandeling daadwerkelijk is geweest, omdat de activiteit van de vloot in die gebieden niet kan worden bepaald. Tevens zijn de zone II gebieden tot 1 januari 2014 nog open voor garnalenvisserij.

Voor wat betreft de 'innovatiegebieden' (zone III) is het niet duidelijk welke typen visserij in de komende jaren toegang krijgen om in deze gebieden te vissen. Naar verwachting zal dit gelden voor de pulskor als alternatief voor de boomkor met wekkerkettingen. Er is echter slechts een beperkt aantal schepen met dit tuig uitgerust. Voor de garnalenvisserij met de klossenpees zijn de elektrische alternatieven in nog mindere mate operationeel. De 'behandeling' die zone III zal gaan krijgen is dus nog zeer onzeker, zowel qua type visserij als qua intensiteit.

2.1.2 Effecten

Het doel van het VIBEG onderzoek waar deze T0 onderdeel van uitmaakt, is niet alleen het in kaart brengen van veranderingen, maar ook het meten in hoeverre de veranderingen zijn toe te schrijven aan de maatregelen. In een experimentele opzet wordt dat doorgaans bereikt door een 'behandeling', dus een (of meerdere) experiment(-en) waar iets aan wordt gemanipuleerd, te vergelijken met een (of meerdere) 'controle(s)', waarin niets wordt gemanipuleerd. Het verschil tussen de behandeling en de controle is dan te wijten aan de experimenteel aangebrachte manipulatie.

Het lijkt voor de hand te liggen om de VIBEG maatregelen ook op deze manier te interpreteren: we gebruiken Zone IV als een 'controle', daar verandert immers niets, terwijl in alle andere zones een manipulatie wordt toegepast. Als we dan de veranderingen in het benthos in zone IV afzetten tegen die in de overige zones, weten we van elke maatregel het effect. Dit is de veel gebruikte BACI (Before-After-Control-Impact) opzet.

Het probleem is echter dat de 'controle' zone IV niet losstaat van de behandelingen van de overige zones. De experimentele manipulatie betreft immers de toegang voor bepaalde vormen van visserij. De verwachting is dat vissers de sluiting van visgronden zullen compenseren door elders te vissen. Deels zal dit wellicht buiten de N2000 zone Noordzeekustzone zijn, maar deels ook er in. Het zou dus kunnen dat de gebiedssluitingen op bepaalde plaatsen leiden tot hogere visserij-intensiteit in de gebieden die open blijven. Daarmee zijn de veranderingen in zone IV dus niet aantoonbaar onafhankelijk van de maatregelen in de overige zones. Het toekomstige visserijregime in zone IV geeft dus geen goed beeld van wat er gebeurd zou zijn als de VIBEG-zonering er niet was geweest en kan dus niet als controle dienen voor die situatie. Daarmee wordt het vaststellen dat veranderingen worden veroorzaakt door maatregelen op basis van de uitkomst van de bemonstering zeer lastig.

Dit probleem wordt in deze studie ondervangen doordat de uitkomsten van de bemonstering worden vergeleken met voorspellingen van een mechanistisch model van de effecten van visserij op de benthosgemeenschap. In het model kan een maatregel worden gesimuleerd, terwijl alle andere factoren constant blijven. Daarmee kan dus een voorspelling van de effecten van de verschillende maatregelen op het benthos worden gedaan, onder bepaalde aannames. Door modelvoorspellingen met verschillende aannames te vergelijken met metingen verwachten we de effecten van de verschillende maatregelen te kunnen isoleren.

2.1.3 Conclusie

Omdat de ontwikkeling van het benthos in zone II zich naar verwachting nauwelijks zal onderscheiden van die in zone I en de 'behandeling' die zone II in de praktijk zal krijgen niet meetbaar is, zal de T0 zich uitsluitend richten op het meten van de huidige toestand in de zones I, III en IV. Daarbij zullen deze 3 zones gezien worden als 3 verschillende behandelingen en kan zone IV niet als 'controle' dienst doen.

2.2 Visserij

De effecten van de VIBEG maatregelen zullen alleen dan meetbaar zijn, als zij daadwerkelijk tot een verandering in de visserij leiden.

VMS (Vessel Monitoring by Satellite) gegevens zijn satellietgegevens met informatie over de verspreiding van de visserijvloot door de tijd. In Nederland is sinds 2000 het registratiesysteem in gebruik en het wordt beheerd door de Algemene Inspectie Dienst (AID), nu onderdeel van NVWA (Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit). De AID gebruikt de gegevens voornamelijk voor toezicht en opsporing. Daarnaast zijn de gegevens ook bruikbaar voor het bestuderen van ruimtelijke patronen in de visserij.

Bij de opwerking van VMS gegevens wordt een koppeling met gegevens uit EU-logboeken gemaakt om te achterhalen met welke tuigen is gevestigd. In Bijlage A staat een beschrijving van de gevolgde methode. Omdat de kwaliteit van de VMS gegevens (met name de dekking van de vloot) de laatste jaren sterk is toegenomen hebben wij ons beperkt tot de jaren 2010-2012.

Tabel 1: Bevist oppervlak en bevissingsfrequentie per deelgebied (gebiedsnummers corresponderen met figuur 1). Gemiddelden over de periode 2010-2012. Voor gebied 5 zijn geen gegevens omdat dit grotendeels boven water ligt (Noorderhaaks).

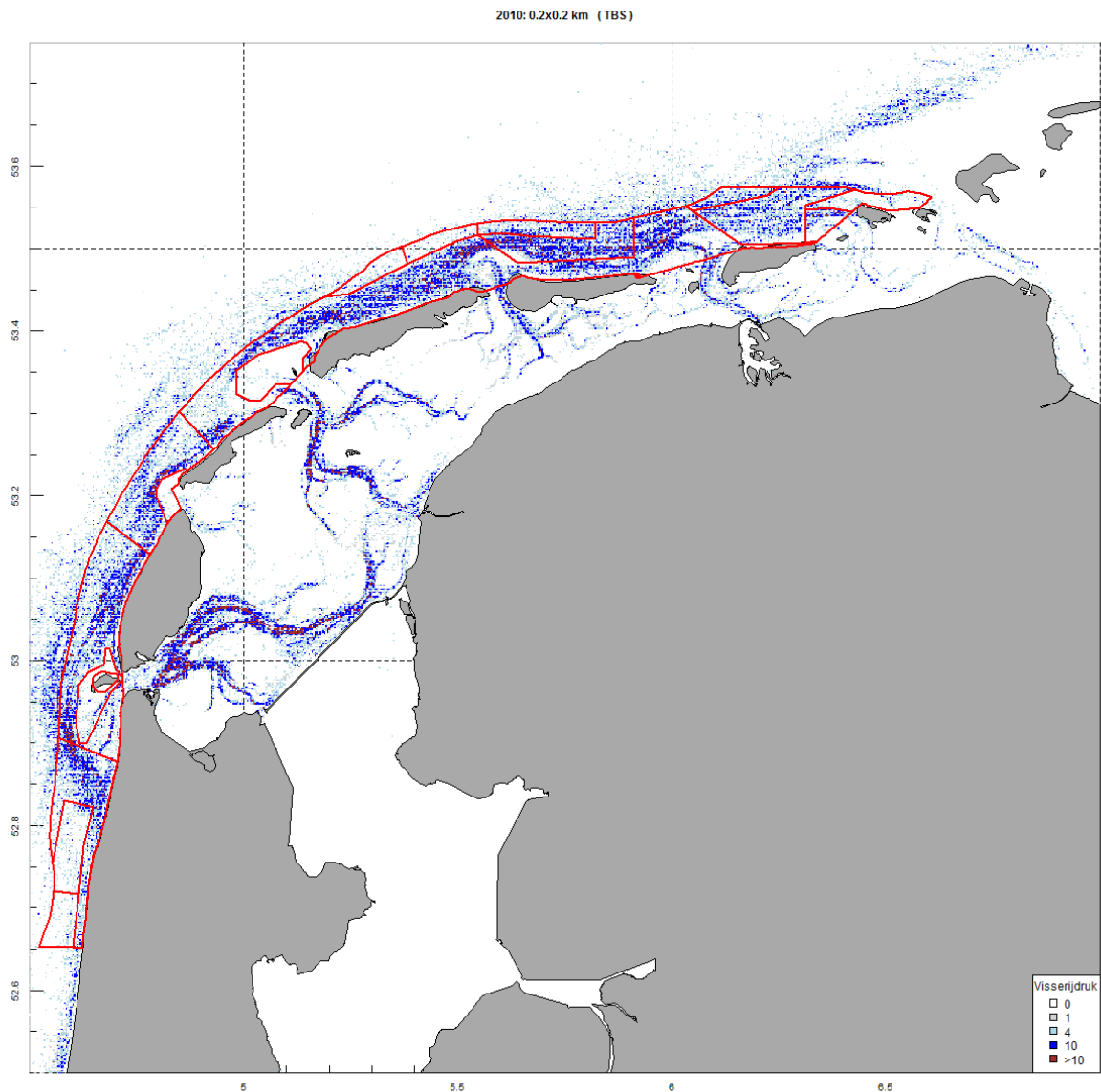
Gebied	Oppervlak (km ²)	Zone	Garnalenkor		Boomkor	
			Bevist oppervlak (km ² ·jaar ⁻¹)	frequentie bodemberoering (jaar ⁻¹)	Bevist oppervlak (km ² ·jaar ⁻¹)	frequentie bodemberoering (jaar ⁻¹)
1	458.7	IV	1693.7	3.69	61.1	0.13
2	52.5	II	30.9	0.59	39	0.74
3	32.1	I	13.3	0.41	46.3	1.44
4	207.6	IV	665.4	3.2	59.4	0.29
5		-	-	-	-	-
6	35.8	II	18.3	0.51	0.4	0.01
7	16.0	II	8.2	0.51	0	0
8	116.8	III	290.1	2.48	23.3	0.2
9	53.8	II	10.1	0.19	0	0
10	25.0	I	25.5	1.02	0.1	0
11	24.4	II	17.8	0.73	0.1	0
12	36.7	I	69.5	1.89	4.7	0.13
13	82.2	III	443.8	5.4	14.4	0.18
14	20.8	I	33.6	1.61	0.1	0
15	100.3	III	250.6	2.5	0.2	0
16	20.2	II	51.3	2.54	9.9	0.49
17	35.2	I	18.5	0.53	0	0
18	112.5	IV	311	2.76	68.8	0.61

De visserijdruk is zeer heterogeen verdeeld over de verschillende gebieden, voor zowel de boomkor- als de garnalenvisserij (Tabel 1). Ook tussen gebieden uit dezelfde zonering (bijvoorbeeld gebieden 3, 10, 12, 14 en 17 in Tabel 1) zijn grote verschillen tussen gebieden. Over de verschillende zones (Tabel 2) is de boomkorvisserij vrij homogeen verdeeld, behalve in zone III (innovatiegebieden), waar gemiddeld ongeveer een factor 3 minder wordt gevestigd. De garnalenvisserij is minder homogeen verdeeld over de zones: In de type III en IV gebieden wordt beduidend meer gevestigd dan in de type I en II gebieden. In het algemeen vindt in de Noordzeekustzone bodemberoering ongeveer 6 keer zo vaak plaats door garnalenvisserij als door boomkorvisserij.

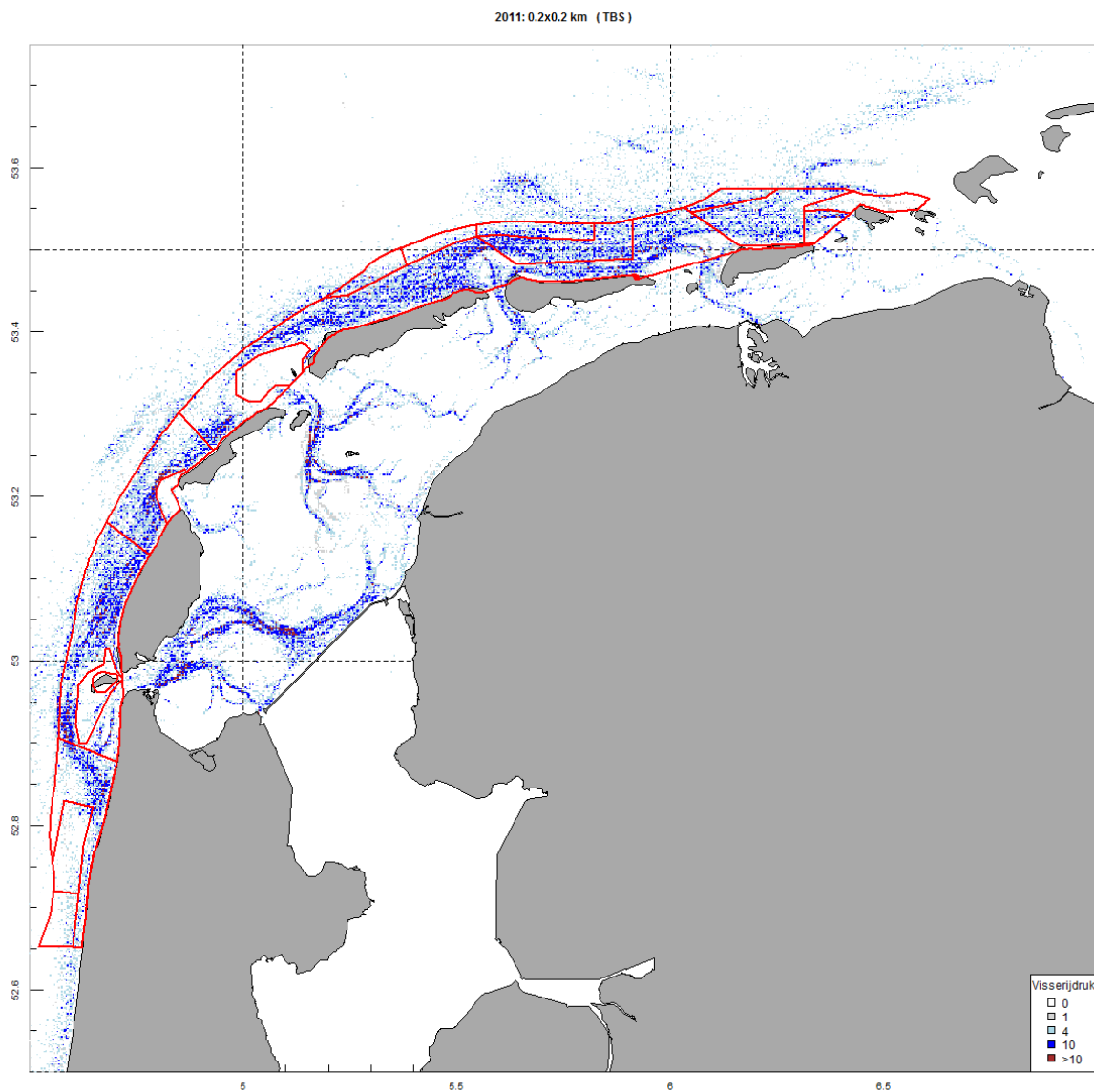
Tabel 2: Bevissingsfrequentie per zone voor boomkor en garnalenkor, gemiddeld over de periode 2010-2012.

			Garnalenkor	Boomkor
Zone	Oppervlak (km ²)	percentage totale oppervlak	Gemiddelde frequentie bodemberoering (jaar ⁻¹)	Gemiddelde frequentie bodemberoering (jaar ⁻¹)
I	149.9	10%	1.07	0.34
II	202.7	14%	0.67	0.24
III	411.9	21%	3.15	0.26
IV	666.4	54%	3.54	0.18
Totaal	1430.9	100%	2.76	0.23

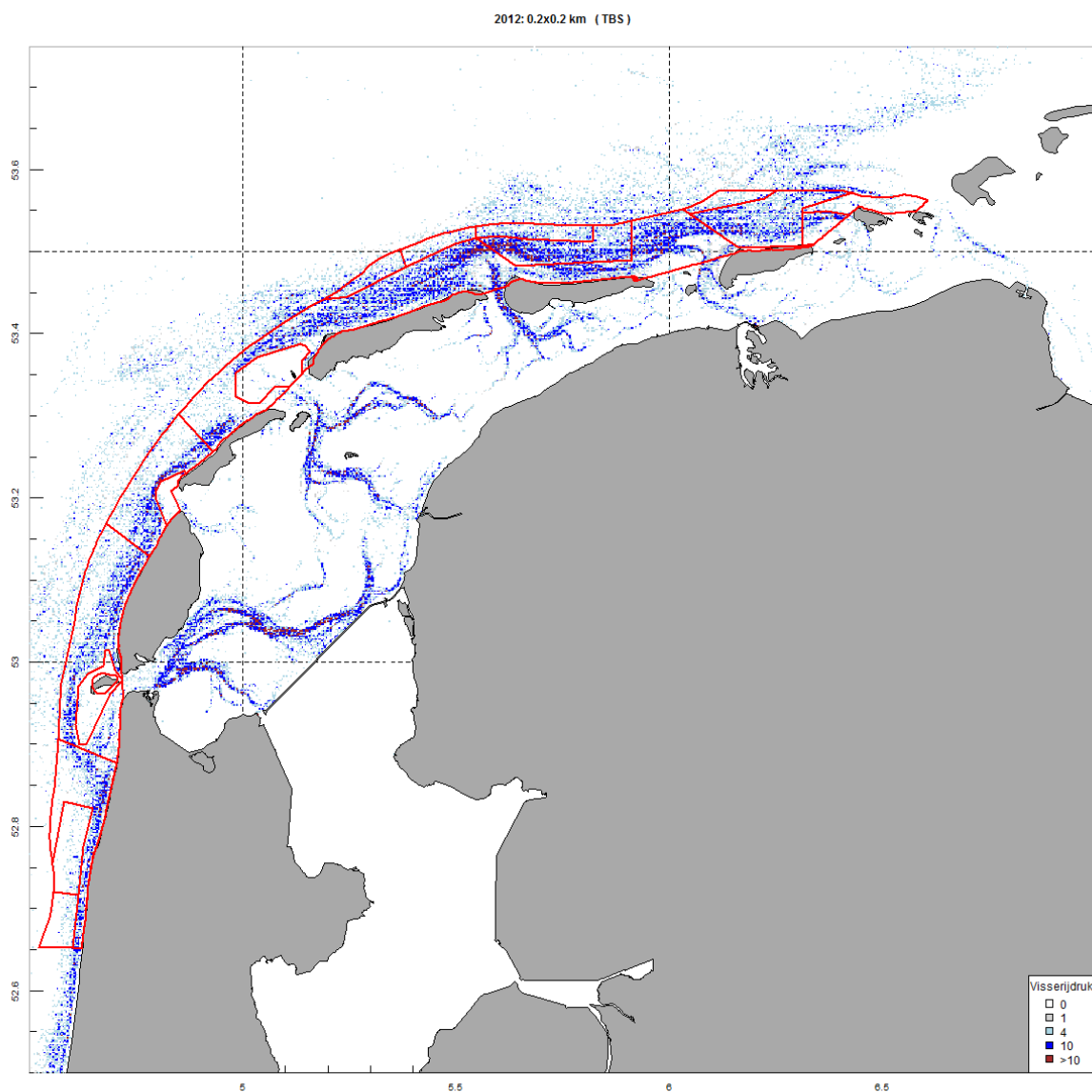
Ook binnen de VIBEG gebieden is de verspreiding van visserij-activiteit zeer heterogeen (Figuur 2-7). Met uitzondering van de gebieden 6 en 9 (Figuur 1) vindt garnalenvisserij overal plaats (Figuur 2-4), maar beduidend minder voor de kust van het Noord-Hollandse vasteland, terwijl juist bijna alle boomkoractiviteit in de Noordzeekustzone daar is geconcentreerd (Figuur 5-7) en nagenoeg niet plaatsvindt in de overige gebieden. Deze ruimtelijke patronen zijn over de jaren 2010-2012 vrij consistent.



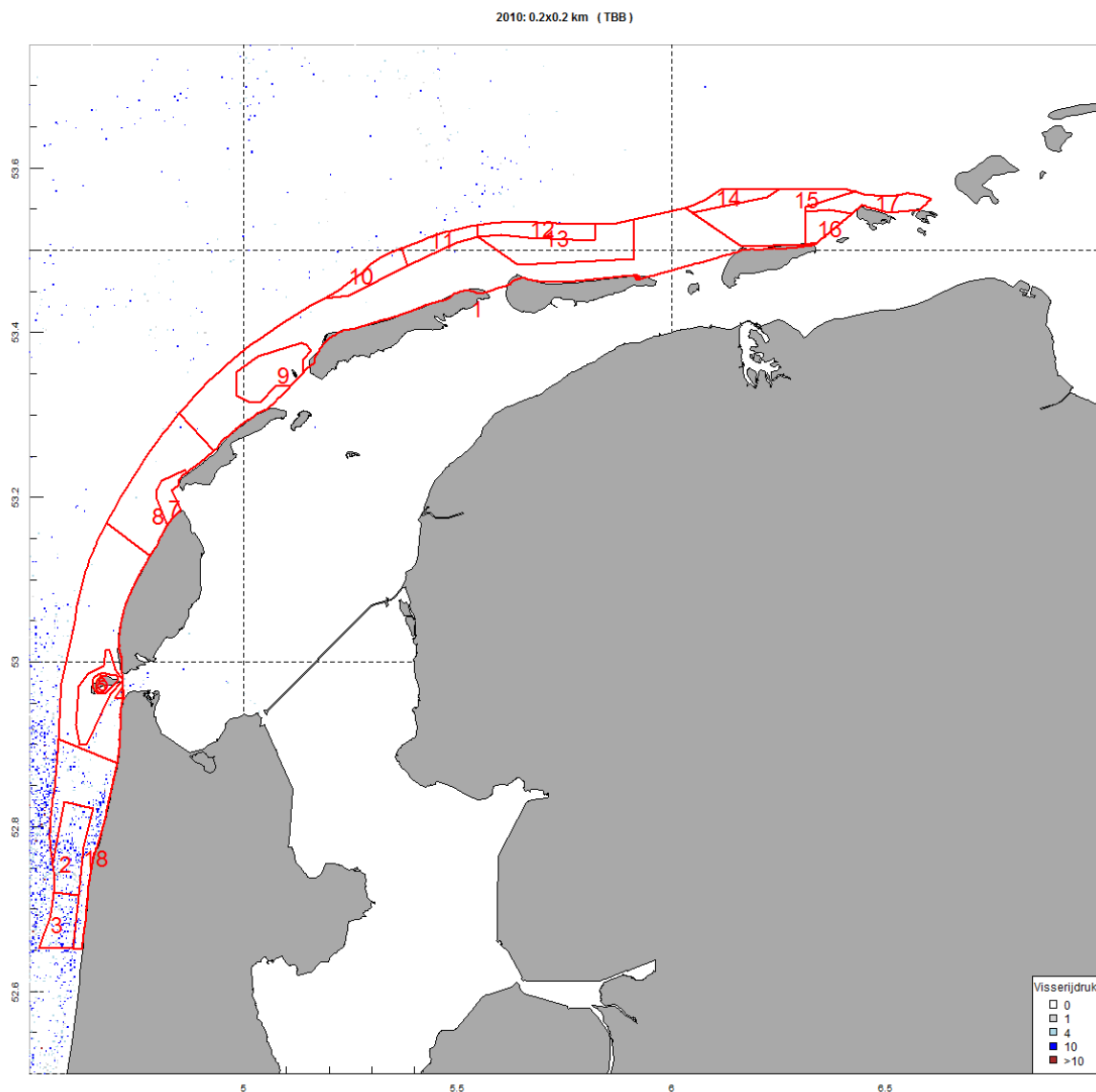
Figuur 2: visserij-intensiteit van de garnalenvisserij in de NZKZ. Visserijdruk is uitgerekend per gridcel van 200 bij 200m en is uitgedrukt in het aantal keer dat het totale oppervlak van de cel wordt bevist per jaar. Data van 2010.



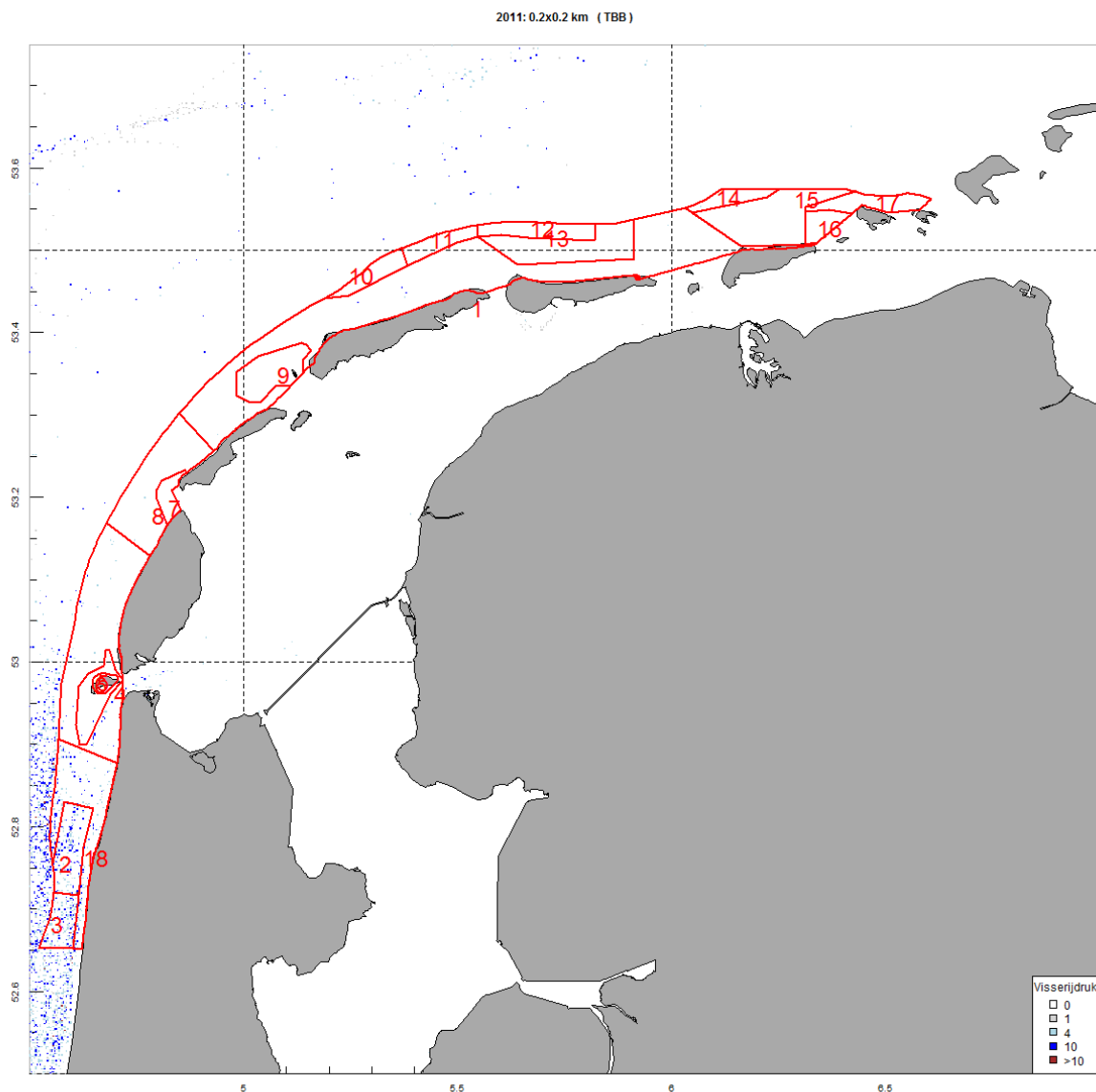
Figuur 3: visserij-intensiteit van de garnalenvisserij in de NZKZ. Visserijdruk is uitgerekend per gridcel van 200 bij 200m en is uitgedrukt in het aantal keer dat het totale oppervlak van de cel wordt bevist per jaar. Data van 2011.



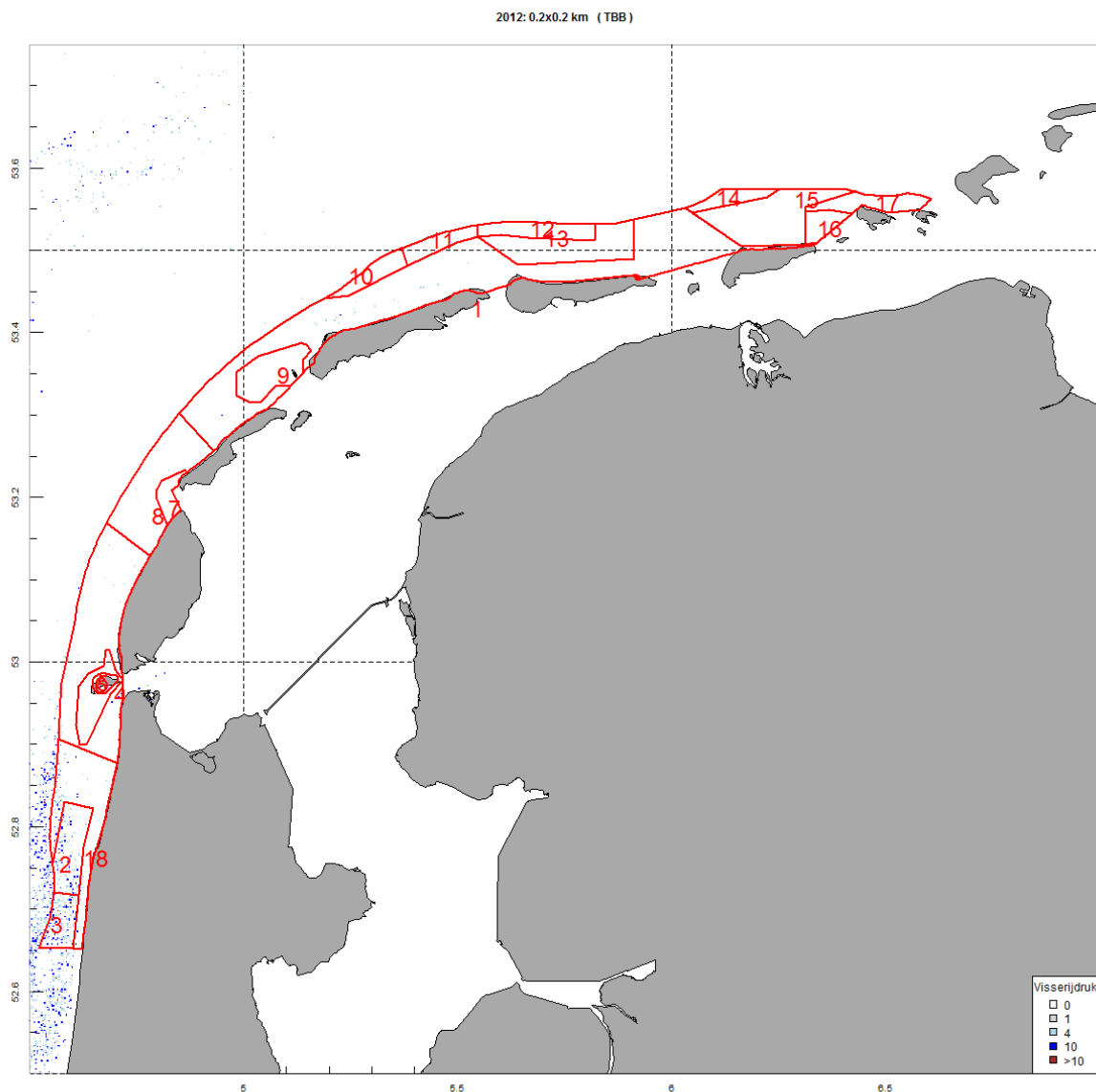
Figuur 4: visserij-intensiteit van de garnalenvisserij in de NZKZ. Visserijdruk is uitgerekend per gridcel van 200 bij 200m en is uitgedrukt in het aantal keer dat het totale oppervlak van de cel wordt bevist per jaar. Data van 2012.



Figuur 5: visserij-intensiteit van de boomkorvisserij in de NZKZ. Visserijdruk is uitgerekend per gridcel van 200 bij 200m en is uitgedrukt in het aantal keer dat het totale oppervlak van de cel wordt bevist per jaar. Data van 2010.



Figuur 6: visserij-intensiteit van de boomkorvisserij in de NZKZ. Visserijdruk is uitgerekend per gridcel van 200 bij 200m en is uitgedrukt in het aantal keer dat het totale oppervlak van de cel wordt bevist per jaar. Data van 2011.



Figuur 7: visserij-intensiteit van de boomkorvisserij in de NZKZ. Visserijdruk is uitgerekend per gridcel van 200 bij 200m en is uitgedrukt in het aantal keer dat het totale oppervlak van de cel wordt bevist per jaar. Data van 2012.

2.2.1 Conclusie

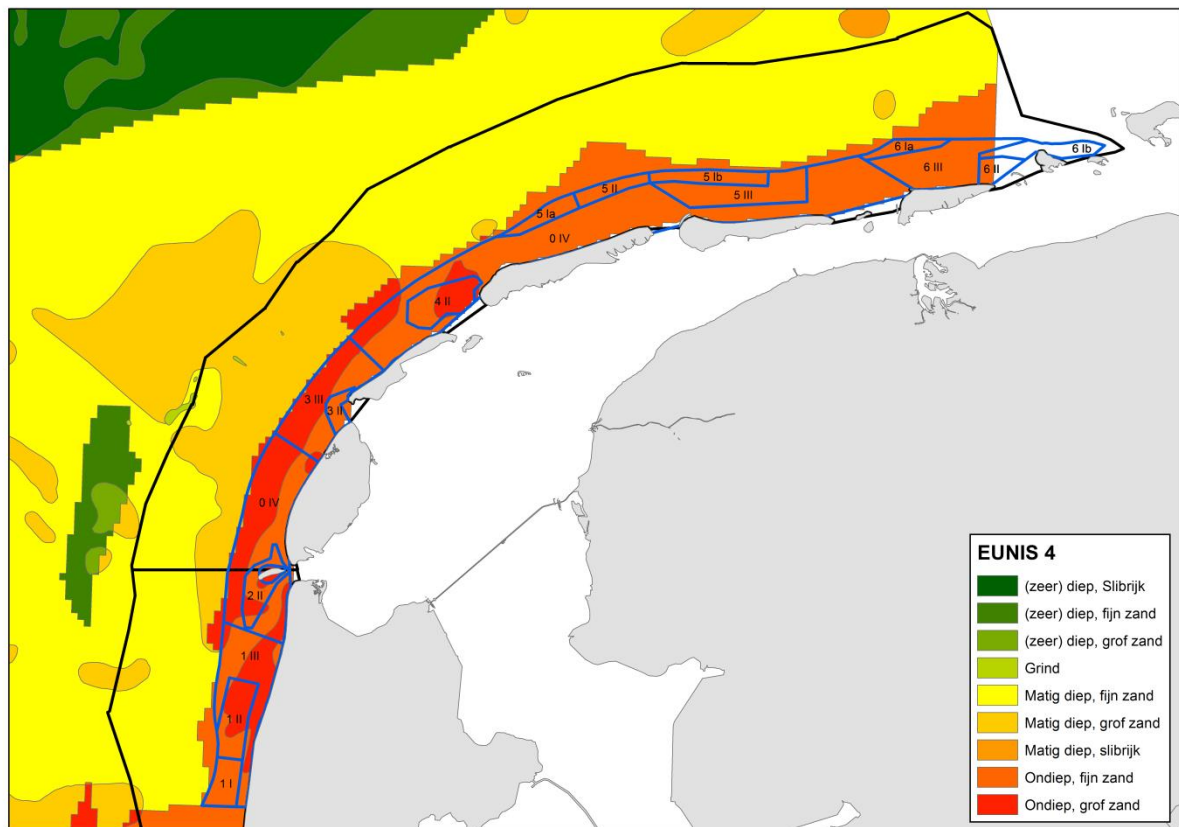
Een aantal van de VIBEG-gebieden die (deels) voor visserij worden gesloten, wordt nauwelijks bevist door de boomkorvloot. In gebieden 1, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 en 17 (Figuur 1) wordt de bodem gemiddeld (veel) minder dan eens per 5 jaar beroerd door een boomkor (bevissingsfrequentie ≤ 0.2 per jaar). In het zwaarst bevisste gebied (gebied 3) wordt de bodem gemiddeld 3 keer per 2 jaar geraakt door een boomkortuig.

Voor de garnalenvloot is dit beeld anders. In vrijwel alle gebieden wordt de bodem gemiddeld tenminste om het jaar door een garnalentuig beroerd. In gebied 10, 14, 12, 8, 15, 16, 18, 4 en 13 is dat vaker dan eens per jaar. In gebied 13 (zone III, innovatiegebied) is dit zelfs meer dan 5 keer per jaar.

2.3 Bodem

De 'European Nature Information System (EUNIS) is een classificatie van alle natuur in Europa, ook de mariene natuur (<http://eunis.eea.europa.eu>). De indeling vindt plaats op verschillende niveaus, waarbij elk niveau met een hoger getal gedetailleerder onderscheid mogelijk maakt dan de lagere niveaus. De abiotische karakteristieken van de bodem in het gebied ontleen we aan de EUNIS classificatie op niveau 3 en 4. Vanaf niveau 5 wordt ook het voorkomen van bepaalde bodemdieren in de classificatie meegenomen. Dat is onwenselijk in een classificering van de bodem-abiotiek.

Een kaart van de habitatclassificatie van de Noordzeekustzone op EUNIS niveau 4 laat zien dat het grootste deel van het gebied binnen de categorie 'ondiep fijn zand' valt. In het westelijk deel van de Noordzeekustzone zijn delen die in de categorie 'ondiep grof zand' vallen (Figuur 7). Op niveau 3 ligt de hele Noordzeekustzone in het habitattype 'Ondiep fijn zand' (de Mesel et al 2012).



Figuur 8: EUNIS niveau 4 habitat classificatie van de Noordzeekustzone (de Jong, 1999). Blauwe lijnen geven de grenzen van de VIBEG zonering aan. Voor het uiterst oostelijk gelegen deel van de Noordzee kustzone is geen habitatclassificatie beschikbaar.

2.3.1 Conclusie

De gehele noordzeekustzone bestaat uit ondiepe zandgronden. In het westelijk deel bevindt zich een gebied met grof zand, de rest bestaat uit fijn zand.

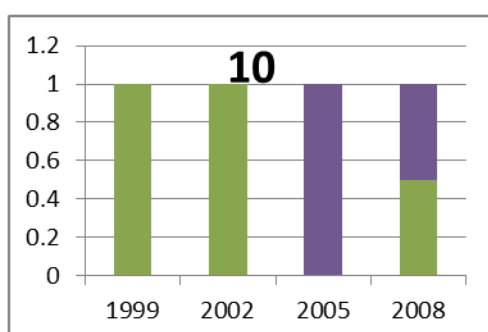
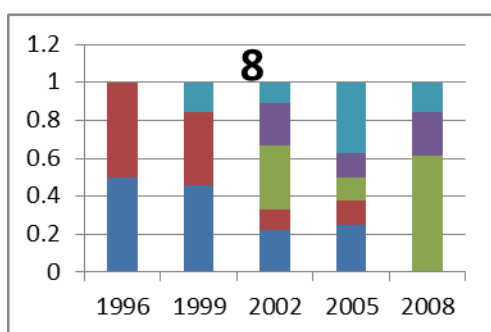
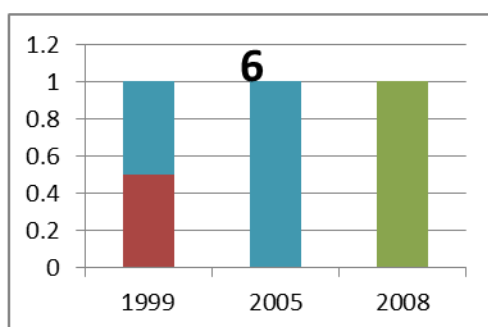
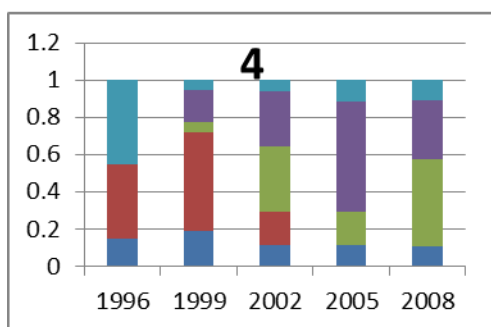
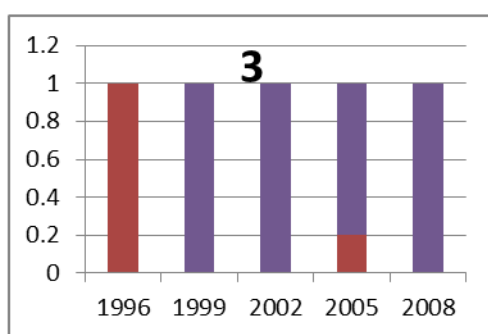
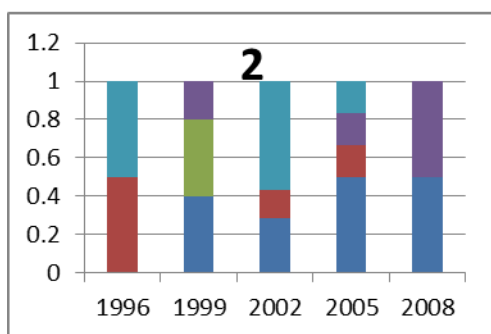
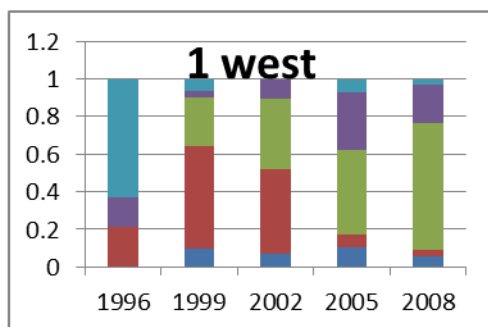
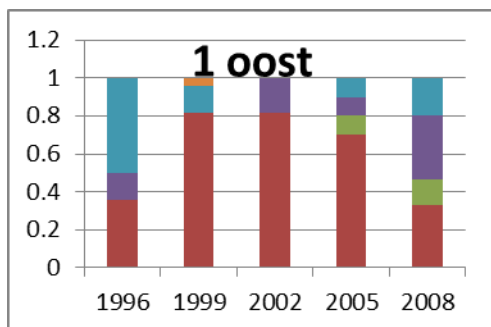
2.4 Benthos

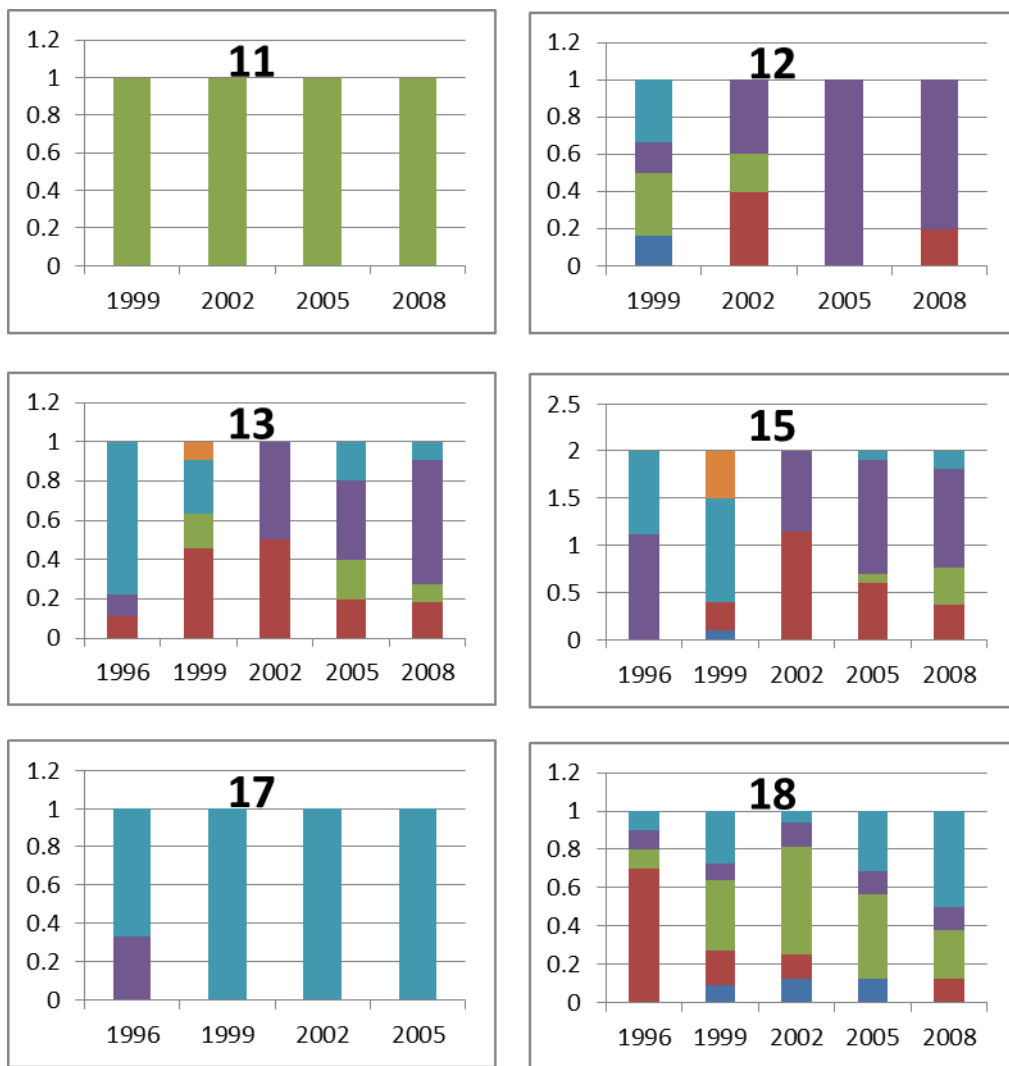
2.4.1 Verspreiding van benthosgemeenschappen

IMARES voert jaarlijks een benthos-bemonstering uit om het schelpdierbestand langs de Nederlandse kust in kaart te brengen (zie Troost et al 2013 voor een beschrijving). Dit gebeurt voornamelijk met een bodemschaaf, en is primair gericht op grotere, commercieel belangrijke schelpdiersoorten, maar alle aangetroffen fauna wordt geregistreerd. Deze bemonstering gebruikt een zeef van 10mm, waardoor de kleinere soorten dus niet vertegenwoordigd zijn. De bemonstering vindt plaats in het voorjaar. Op basis van de data uit deze survey, is door De Mesel et al. (2011) een multivariate analyse uitgevoerd om te onderzoeken of het benthos langs de Nederlandse kust in 'gemeenschappen' te vatten is.

Gemeenschappen zijn groepen soorten die vaker dan verwacht samen in monsters voorkomen. De resultaten laten zien dat 7 van zulke gemeenschappen kunnen worden geïdentificeerd, waarvan er 6 in de Noordzeekustzone voorkomen.

Analyse van de het voorkomen van deze gemeenschappen laat zien dat vooral typen 3, 4 en 5 van belang zijn in de Noordzeekustzone, en dat typen 4 en 5 in elk van de 4 VIBEG zones voorkomen.





- VII, *Abra alba*, *Ensis*, *Spisula subtruncata*
- VI, *Ensis*, *spisula subtruncata*
- V, *Ensis*, *Chamelea striatula*, *Spisula subtruncata*, *Tellina fabula*
- IV, *Donax vittatus*, *Ensis*, *Tellina tenuis*, *Spisula subtruncata*
- III, *Spisula subtruncata*, *Ensis*, *Macoma balthica*
- II, *Spisula solida*, *Spisula elliptica*

Figuur 9: Dynamiek van benthosgemeenschappen (zoals beschreven in De Mesel et al. 2011) in de tijd, voor elk van de VIBEG-gebieden waarvoor data beschikbaar is. Op de y-as staat voor het totaal aantal in die zone genomen monsters de verdeling over de verschillende benthosgemeenschappen. In gebied 2 in 1996 is dus bijvoorbeeld in de helft van het aantal monsters gemeenschap III aangetroffen, en in de andere helft gemeenschap VI. Nummers boven elke plot zijn gebiedsnummers en corresponderen met nummers in Figuur 2. Gebied 1 is gesplitst in een oostelijk en een westelijk deel. De splitsing loop recht naar het noorden vanaf de noordpunt van Ameland. De legenda verklaart de kleuren naar gemeenschappen zoals genummerd in de Mesel et al. (2011) en benoemt de belangrijkste onderscheidende soorten in elke gemeenschap.

De classificatie van benthos in gemeenschappen per VIBEG-gebied (*Figuur 9*) laat zien dat over het algemeen, grotere gebieden (zoals gebieden 1 oost/west, 4) ook een grotere variëteit aan benthosgemeenschappen herbergen. Sommige van de kleinere gebieden worden gedomineerd door een enkele gemeenschap, maar dit zijn vaak gebieden waarbinnen slechts zeer weinig meetpunten liggen. Over de tijd bestaat behoorlijk wat variatie binnen gebieden. De bemonstering in 1996 laat voor de meeste gebieden een substantieel ander beeld zien dan die in 2008. Er komt geen eenduidig beeld naar voren van een gradiënt in benthosgemeenschappen door de Noordzeekustzone. Troost et al. (2013) laat zien dat binnen Noordzeekustzone feitelijk slechts twee benthosgemeenschappen bestaan, elk geassocieerd met een van de EUNIS niveau 4 classificaties (grof en fijn zand, *Figuur 8*) in het gebied.

2.4.2 Temporele variabiliteit

Een belangrijke parameter om de benodigde intensiteit van bemonstering (aantal monsters) vast te stellen, is de mate van variatie in het voorkomen en de dichtheid van benthos in de tijd. Deze variabiliteit is in kaart gebracht voor de 3 benthossoorten/soortsgroepen die tegenwoordig in de Noordzeekustzone met de hoogste dichtheid worden gevonden in de WOT schelpdiersurvey (*Ensis*, *Macoma balthica*, *Spisula subtruncata*), de MWTL benthossurvey (*Ensis directus*, *Magellona papillicornis*, *Urothoe poseidonis*) en de DFS survey (Crangon crangon, Zwemkrabben, Zeesterren, Slangsterren). Voor elk van deze soorten is de correlatiecoëfficiënt (r) berekend tussen de dichtheid in elk jaar vanaf en de dichtheid 3 jaar eerder. De periode van 3 jaar komt voort uit het feit dat ook pas in 2016 een T1 bemonstering zal plaatsvinden, en in 2019 een T2.

Monsters waarin een soort in een van de twee jaren niet voorkwam, zijn wel meegenomen, maar als een soort in een van de twee jaren helemaal niet voorkomt, kan geen r worden berekend. Deze jaren zijn dus buiten beschouwing gelaten.

De correlatiecoëfficiënten zijn allen tussen 0.26 en 0.5, behalve voor *Ensis* in de WOT survey (Tabel 3). Het totaalgemiddelde voor alle soorten en surveys ligt rond de $r=0.4$.

Tabel 3: temporele autocorrelatie-coëfficiënten (lag 3 jaar) voor de meest voorkomende benthossoorten in MWTL, WOT schelpdiersurvey en DFS survey. *De waarde voor Ensis in de wot survey wijkt af omdat de biomassa voor 2006 niet werd geregistreerd. De waarde is dus op weinig data gebaseerd in vergelijking met de andere soorten. We nemen daarom aan dat de waarde voor Ensis directus uit de MWTL data een betrouwbaarder schatting is.

Survey & soort	Gemiddelde absolute waarde correlatie (r)
MWTL	
Ensis directus	0.34
Magellona pappilicornis	0.50
Urothoe poseidonis	0.45
WOT	
Ensis	0.11*
Macoma balthica	0.52
Spisula subtruncata	0.26
DFS	
garnalen	0.38
zwemkrabben	0.31
zeester	0.34
slangster	0.42

2.4.3 Conclusie

Hoewel de data slechts een indicatief beeld geeft, komt daaruit niet een duidelijke gradiënt in benthosgemeenschappen naar voren. Er is ook geen hele duidelijke verschuiving in de tijd. Voor de T0 bemonstering betekent dit dat in de ruimtelijke planning van de monsternamen geen rekening hoeft te worden gehouden met een ruimtelijke trend in benthossamenstelling. Grote gebieden laten wel een hogere diversiteit zien dan kleinere. De temporele autocorrelatie van de meest abundante benthossoorten (in biomassa) in de DFS survey, WOT schelpdier en MWTL benthossurveys met een lag van 3 jaar (bijv. correlatie 2012-2009 en 2011-2008) zijn ongeveer 0.4. Dit zal als richtgetal worden aangehouden voor de bepaling van het benodigde aantal monsters.

2.5 Technieken

Voor de fysieke bemonstering van benthos zijn grofweg 3 technieken te onderscheiden: Happers, schaven en sleepnetten. Schaven is het afschrappen van een laag van een bepaalde dikte van de bodem. Happen gebeurt door een 'hap' uit de bodem te nemen, die in zijn geheel naar boven wordt gehaald. Sleepen houdt in dat een gesleept net over de bodem wordt getrokken, wat alles vangt dat boven de bodem uitsteekt. IMARES beschikt over alle 3 de methoden.

Sleepnetten zijn vooral geschikt om epibenthos, dus soorten die op en net boven de bodem leven, te bemonsteren. Ze zijn vergelijkbaar met garnalen-trawls zoals die in de commerciële visserij gangbaar zijn. Verwerking van monsters vindt meestal direct aan boord plaats, soms wordt een deel van de vangst opgeslagen voor latere verwerking. Het bemonsterde oppervlak is relatief groot (~100m²)

Hap-technieken zoals de boxcorer bemonsteren de bodem met sediment en al. De scheiding tussen sediment en biota vindt pas boven water plaats. Deze methode kan als enige ook de kleine en zachte biota bemonsteren.

Ook is het mogelijk de sedimentsamenstelling in detail en op precies dezelfde locatie als het biota-monster vast te stellen. Verwerking van monsters vindt plaats in het laboratorium en is relatief tijdrovend. Het bemonsterde oppervlak is klein ($\sim 0.08\text{m}^2$).

Schaven zoals de IMARES benthosschaaf bemonsteren de toplaag van de bodem tot ongeveer 7 cm diepte. Daarmee vangen ze vrijwel alle schelpdieren. Het bemonsterde oppervlak is ongeveer 15 m^2

2.5.1 IMARES Bodemschaaf

Bodemschaven worden gebruikt voor een kwantitatieve bemonstering van grotere en relatief zeldzame epi- en infauna soorten. De bodemschaaf wordt ook ingezet voor de gelijktijdig met deze T0 geplande WOT schelpdiersurvey en VHR T0 (Troost et al '13). Met de bodemschaaf worden de zeldzamere soorten goed bemonsterd, vanwege het grote bemonsterde oppervlak. Omdat individuen van deze soorten vaak groot zijn, vertegenwoordigen ze al bij lage dichtheden een substantieel deel van de totale bentische biomassa. Kleinere soorten worden niet goed bemonsterd vanwege de grote maaswijdte van de kooi op de bodemschaaf (zie box 1).

De bodemschaaf van IMARES weegt 350 kg en is 2 m lang, 1 m breed en 90 cm hoog. De schaar is aan de onderzijde voorzien van een mes van 10 cm breed, dat tussen twee sloffen zit (zie afbeelding). Het mes is ontworpen om een strip sediment over een bepaalde afstand tot een diepte van 7 cm weg af te schaven. Het sediment komt dan in een kooi met een volume van circa 650 liter en een maaswijdte van 5 mm die als zeef fungeert. Het zand en alle kleine deeltjes worden er dus tijdens het bemonsteren al uit gespoeld. Bovenaan de schaar is een spoiler gemonteerd die ervoor zorgt dat het mes in de bodem gedrukt wordt. Vissen gebeurt gemiddeld over een afstand van ongeveer 150 meter, waardoor de bemonsterde oppervlakte ongeveer 15 m^2 bedraagt. De beviste afstand wordt bepaald door de plaatsbepalingsapparatuur op het schip en het tellen van het aantal omwentelingen van een aan de zijkant van de schaar gemonteerd loopwiel met schoepen.



Afbeelding 1: De IMARES bodemschaaf.

Aan dek wordt het opgevangen monster verder verwerkt. Het bodemmateriaal uit de bodemschaaf wordt in een grote roestvrijstalen bak opgevangen en uitgespoeld. Deze bak is daarvoor aan de onderkant voorzien van gaas met een maaswijdte van 5 mm.

2.5.2 Boxcorer

Met een boxcorer (Afbeelding 2) wordt macrofauna bemonsterd en wordt in principe een stukje zeebodem met zo min mogelijk verstoring boven water gehaald naar boven gehaald (Afbeelding 3). Kleine biota die in hoge dichtheid voorkomen worden met de boxcorer goed bemonsterd.



Afbeelding 2: Boxcorer



Afbeelding 3: Boxcore monster zoals het aan dek komt

De boxcorer bevat een ronde 'ketel' met een binnendiameter van 31.5 cm die als een soort steekbuis fungeert. Het bemonsterde oppervlak bedraagt 0.078 m². De boxcorer wordt met een giek overboord gezet en naar de bodem getakeld. Zodra de bodem bereikt is wordt de ketel met een gewicht van 800 kg in de bodem geslagen. De ketel wordt met een mes afgesloten, zodat het monster los van de bodem is en de boxcorer omhoog getakeld kan worden. Aan boord wordt het monster gezeefd over een zeef met 1mm maaswijdte. Wat overblijft wordt in formaline geconserveerd voor verdere verwerking in het laboratorium.

2.5.3 DFS-net

De Demersal Fish Survey (DFS) is een WOT survey die jaarlijks uitgevoerd wordt in september-oktober. De DFS bemonstert het kustgebied van Zeeland tot Esbjerg, de Waddenzee en de Wester- en Oosterschelde. Deze survey is (door monstergebied en tuig) vooral gericht op de bemonstering van garnalen en kleine (juvenile) demersale vis, maar is ook geschikt voor de bemonstering van grotere mobiele epifauna, zoals zeesterren, krabben en garnalen.



Afbeelding 4: Het DFS-net met klossenpees en wekkerketting.

Het DFS tuig bestaat uit een 3 m of 6 m boomkor (Afbeelding 3) met 1 wekkerketting en een klossenpees. De 3 m versie wordt gebruikt in de Waddenzee (RV Stern) en de Scheldes (RV Schollebaar), de 6 m versie wordt gebruikt in het kustgebied (RV Isis). De maaswijdte is 35 mm (gestrekt) in de buik van het net en 20 mm in de kuil. Er kan desgewenst een extra, fijnmazigere binnenkuil ingezet worden. Vissnelheid met dit type net is laag: 2-3 knopen. Standaard trekduur gedurende de DFS is 15 min, maar dit kan verkort worden tot 10 of 5 min indien een kleiner gebied bevist moet worden.

2.5.4 Conclusie

Met de bodemschaaf worden soorten die relatief groot zijn goed bemonsterd, zelfs als ze niet met heel hoge dichtheid voorkomen. Omdat ze groot zijn kunnen ze zelfs bij lage dichtheden al een behoorlijk aandeel in de totale biomassa vormen. De boxcorer bemonsterd de kleine individuen, die door de schaaf worden gemist. Gezien het geringe monsteroppervlak worden soorten die bij relatief lage dichtheid voorkomen vaak gemist. Kleine individuen die zeldzaam zijn, zullen automatisch een zeer klein aandeel hebben in de benthische biomassa en daardoor voor dit onderzoek minder relevant zijn. Dat ze niet goed bemonsterd worden is dus niet problematisch.

Een andere categorie die door boxcorer en bodemschaaf beiden niet optimaal bemonsterd wordt zijn de grotere mobiele epifauna, zoals zeesterren, krabben en garnalen. Hiervoor wordt het DFS net ingezet.

2.6 Bestaande monitoring

2.6.1 De WOT Schelpdiersurvey

Elk jaar wordt door IMARES een bestandsopname uitgevoerd voor de commercieel interessante schelpdierbestanden (de WOT schelpdiersurvey, zie bijvoorbeeld Goudswaard et al 2012). Deze WOT Schelpdiersurvey omvat de gehele kustzone van de Nederlandse Noordzee. Er wordt bemonsterd met de bodemschaaf (zie 2.5.1), behalve op enkele plaatsen waar dat vanwege de bodemgesteldheid niet mogelijk is. Van de 862 monsterpunten liggen er 165 in Natura2000 gebied Noordzeekustzone (Troost et al. 2013). De survey is geschikt voor het bepalen van trends in aan/afwezigheid van een groot deel van de soorten die relevant zijn voor de beleidsdoelen van N2000 gebied Noordzeekustzone (Troost et al 2013), maar onvoldoende om een beeld op te bouwen van de totale biomassaverdeling over functionele groepen, zoals nodig voor vergelijking met modelresultaten. Dit komt omdat de bodemschaaf niet geschikt is om kleine en zachte organismen te bemonsteren en minder geschikt om mobiele soorten die op de bodem leven (zoals garnalen) te bemonsteren.

De meeste VIBEG zones worden gedekt door deze survey (zie tabel 1), maar in een aantal van de kleinere gebieden liggen geen of zeer weinig monsterpunten. Met een lichte extra inspanning (1 vaardag, 21 monsters) kan de inspanning voor alle VIBEG gebieden worden opgehoogd naar ten minste 1 monster per 10 km². Op deze manier zal de aan- of afwezigheid van typische soorten in Natura 2000 gebied Noordzeekustzone voor elk van de VIBEG deelgebieden met tenminste dezelfde basis-betrouwbaarheid kunnen worden aangetoond.

Tabel 4: bemonstering van de verschillende VIBEG gebieden (nummers in eerste kolom komen overeen met nummers in figuur 1) in de WOT schelpdiersurvey. De kolom 'extra monsterpunten' geeft het aantal monsters aan dat extra nodig is om de bemonstering voor dat gebied tot boven de 0.1 trekken per 10km² te verhogen.

VIBEG gebieds-nummer	Oppervlak (km ²)	Zone	aantal monsterpunten	punt dichtheid (trekken per km ²)	Extra monsterpunten	nieuwe dichtheid (trekken per km ²)
1	458.7	IV	55	0.120	0	0.120
2	52.5	II	5	0.095	1	0.114
3	32.1	I	3	0.093	1	0.124
4	207.6	IV	28	0.135	0	0.135
5	-	-	-	-	0	-
6	35.8	II	1	0.028	3	0.112
7	16.0	II	0	0.000	2	0.125
8	116.8	III	20	0.171	0	0.171
9	53.8	II	0	0.000	6	0.111
10	25.0	I	2	0.080	1	0.120
11	24.4	II	4	0.164	0	0.164
12	36.7	I	7	0.191	0	0.191
13	82.2	III	12	0.146	0	0.146
14	20.8	I	5	0.240	0	0.240
15	100.3	III	16	0.159	0	0.159
16	20.2	II	0	0.000	3	0.149
17	35.2	I	1	0.028	3	0.114
18	112.5	IV	11	0.098	1	0.107
				totaal:	21	

Behalve als extra monitoring voor de Natura 2000 doelen in de Noordzeekustzone kan de bestaande data van de WOT schelpdiersurvey ook inzicht geven in de natuurlijke dynamiek van bepaalde soorten in het gebied. Daarom wordt deze data gebruikt om de correlatiecoëfficiënt te berekenen die wordt gebruikt voor bepaling van het aantal benodigde monsters voor de effectmeting in paragraaf 4.1.

De WOT schelpdiersurvey kan in de toekomst worden gebruikt als een trendmonitoring voor een groot aantal Natura2000 doelsoorten in de Noordzeekustzone. Wanneer de hierboven beschreven aanvulling op het programma wordt uitgevoerd, dan is ook enig onderscheid in trends per VIBEG-zone mogelijk.

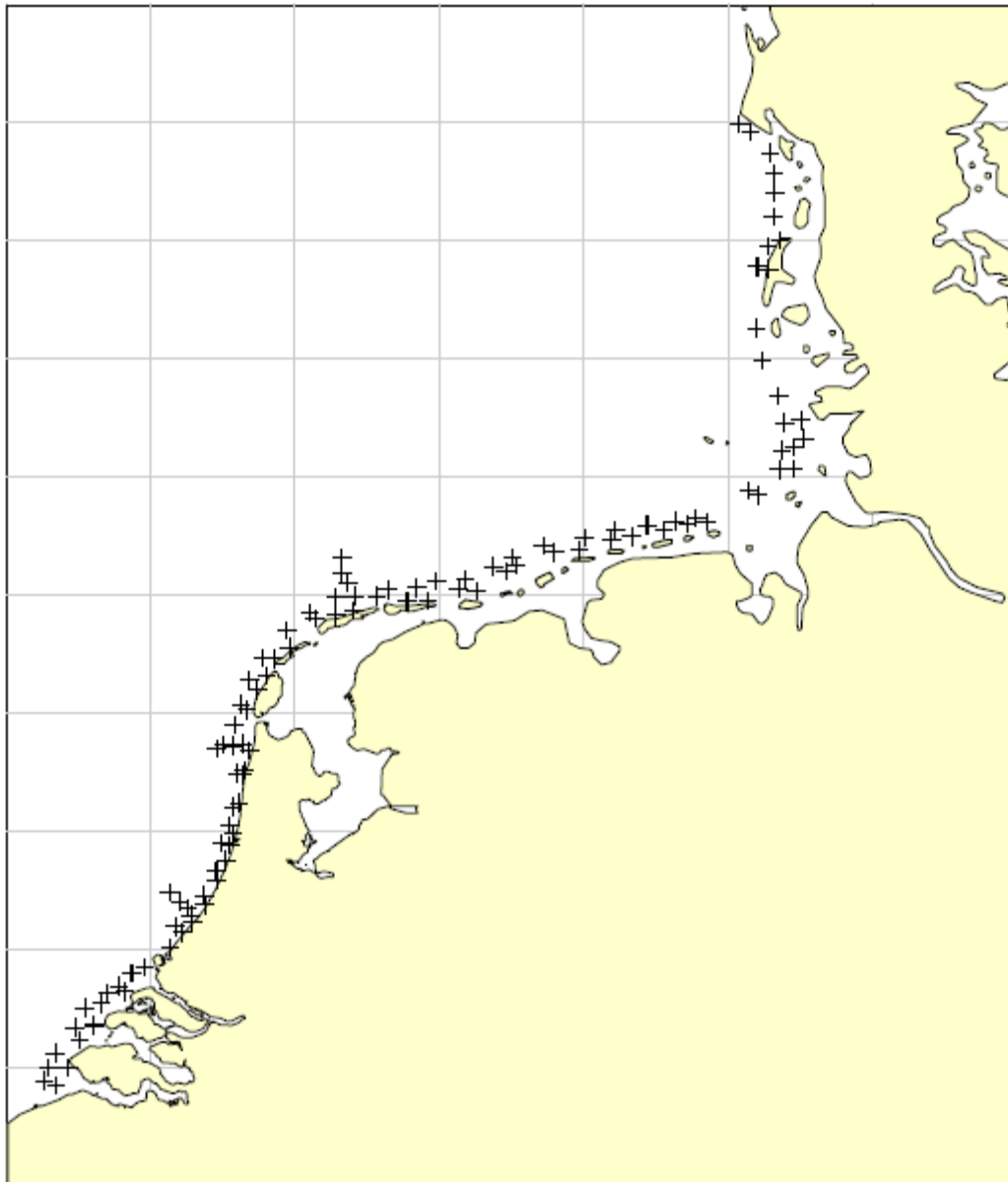
2.6.2 MWTL Benthosbemonstering

De MWTL (Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands) werd tot voorheen (1995-2012) jaarlijks uitgevoerd. Inmiddels is de frequentie van de MWTL benthosbemonstering teruggebracht tot eens per 3 jaar. De monitoring bestaat uit 100 boxcore monsters, verdeeld over het gehele Nederlands Continentaal plat. Van deze 100 monsterlocaties liggen er slechts 6 in de Noordzeekustzone. Hoewel met deze 6 monsters enigszins een beeld kan worden verkregen van de dynamiek en variabiliteit in de Noordzeekustzone, geven 6 punten veel te weinig informatie om een goed beeld te krijgen van de effecten van VIBEG maatregelen. Data van de 3 meest voorkomende soorten in deze survey wordt gebruikt om de correlatiecoëfficiënt te berekenen die wordt gebruikt voor bepaling van het aantal benodigde monsters voor de effectmeting in paragraaf 4.1.

Vanwege het zeer geringe aantal punten van deze monitoring dat binnen de Noordzeekustzone valt, is de bijdrage van de MWTL monitoring aan de effectmonitoring van de VIBEG zonering verwaarloosbaar.

2.6.3 DFS bemonstering

De Demersal Young Fish survey wordt jaarlijks in september/oktober uitgevoerd in de Noordzeekustzone, Waddenzee en de Eems-dollard en Schelde estuaria. Hoewel de DFS met name gericht is op juveniele schol en tong en overige demersale vis en garnalen, wordt ook al het gevangen benthos geteld. Voor deze survey wordt het DFS net (zie 2.5.3) gebruikt. De gegevens uit de DFS zouden kunnen dienen om een algemene trendschatting van het epibenthos in de Noordzeekustzone uit te voeren, maar vanwege het kleine aantal monsters zal de onzekerheid rond deze schatting substantieel zijn.



Figuur 10: Trekposities DFS 2011 (Bolle et al., 2012).

2.6.4 Conclusie

De WOT Schelpdiersurvey biedt voor bepaalde soorten, waaronder veel natura2000-relevante soorten, een uitstekend 'platform of opportunity' om de verspreiding van de soorten in de ruimte te volgen. De uitbreiding met 21 extra stations betekent dat de verspreiding niet alleen in termen van de Noordzeekustzone in het algemeen, maar ook binnen de verschillende VIBEG zones, kan worden gevolgd. Het is aan te bevelen deze extra bemonstering jaarlijks uit te voeren, tegelijk met de WOT schelpdiersurvey. Op die manier wordt een consistent beeld van de patronen in de data opgebouwd, tegen een relatief geringe investering.

De MWTL benthosbemonstering heeft slechts 6 punten in de Noordzeekustzone en is daarmee niet relevant in het kader van de VIBEG maatregelen, te meer omdat de bemonstering vanaf 2012 slechts eens per 3 jaar zal plaatsvinden.

De DFS survey vindt jaarlijks plaats. Een deel van de monsterlocaties ligt in Natura2000 gebied Noordzeekustzone en kan dus fungeren als een zinvolle extra bron van gegevens over epifauna en vis in het gebied. De monsterpunten van de DFS liggen niet elk jaar op precies dezelfde plek, wat de metingen in het kader van de gesloten gebieden iets minder bruikbaar maakt.

2.7 Conclusies inventarisatie

Om zowel een 'vinger aan de pols' bemonstering gericht op de Natura 2000 soorten, als ook een effectmeting ter combinatie met modelresultaten uit te voeren, moet een bemonstering bestaande uit 2 onderdelen worden uitgevoerd: 1. Toevoeging van een aantal trekken aan de bestaande WOT Schelpdiersurvey (in aanvulling op de toevoegingen die worden aanbevolen in Troost et al '13) en 2. Een op zich zelf staande effectbemonstering waarbij een zo groot mogelijk deel van de bentische epi- en infauna wordt bemonsterd.

De T0, T1 en T2 bemonstering moet zich richten op verschillen in ontwikkeling tussen zones I, III en IV. Zone II laten we in de effectbemonstering buiten beschouwing. De behandelingen (zonering) zijn in de tijd niet onafhankelijk van elkaar. Visserij-inspanning in gebieden waar dat niet langer is toegestaan zal zich naar verwachting namelijk verplaatsen, deels buiten de Noordzeekustzone, maar deels ook naar gebieden binnen de Noordzeekustzone waar de betreffende visserijvorm nog wel is toegestaan (met name zone IV). Voor de onafhankelijkheid van de ontwikkeling in zone III geldt nog een tweede mechanisme: de mate waarin vissers overschakelen op innovatieve technieken hangt mogelijkerwijs af van de mate waarin de gebiedssluitingen de visserij beperken. Daarom kan de T0-T1-T2 niet als een BACI (before-after-control-impact) worden geanalyseerd. Combinatie van effectmonitoring en een mechanistisch model kan wel leiden tot meer begrip van de effecten van specifieke vormen van visserij op benthosgemeenschappen. Met dit begrip hopen we veranderingen in het benthos zoals ze uit de monitoring naar voren komen toe te kunnen schrijven aan veranderingen in visserij-intensiteit.

De enige plek om effecten van herverdeling van boomkorvisserij als gevolg van de VIBEG maatregelen te meten is in het zuidelijkste deel van de Noordzeekustzone. In de rest van de Noordzeekustzone wordt nauwelijks gevist door boomkorvissers met wekkerkettingen. Voor boomkorvisserij kunnen de gebieden die open blijven al helemaal niet als 'controle' worden gebruikt, want boomkorvisserij met wekkerkettingen wordt vanaf 1 januari 2016 in het hele gebied verboden. Het is echter wel belangrijk de veranderende bevissing in het innovatiegebied voor de Noord-Hollandse kust te bemonsteren. Dit kan alleen wanneer een (klein) deel van het Zone I-gebied in het uiterste zuiden (gebied 3 in *Figuur 1*) speciaal voor onderzoek wordt bevist, met een intensiteit vergelijkbaar met die waarmee het gebied nu door boomkorvissers wordt bevist.

De enige plek om effecten van herverdeling van garnalenvisserij als gevolg van de VIBEG maatregelen te meten is in het noordelijkste deel van de Noordzeekustzone, maar ook binnen dat noordelijke deel is nog grote lokale variatie in bevissingsintensiteit. Het is echter mogelijk gebieden te identificeren die qua visserij-intensiteit vergelijkbaar zijn, maar in verschillende zones vallen.

Volgens de EUNIS level 4 habitatclassificatie, die uitsluitend op abiotiek is gebaseerd, is het noordelijke deel van de Noordzeekustzone een homogeen fijn-zand gebied. Het westelijk deel is een mix van grof en fijn zand. Vanwege de concentratie van de visserij in de gebieden met grof zand, zal de bemonstering zich tot deze gebieden beperken.

Garnalenvisserij is de dominante vorm van visserij in de Noordzeekustzone. Omdat hierdoor de garnalenstand direct beïnvloed wordt en garnalen een belangrijk onderdeel van het benthische ecosysteem zijn, moeten ook garnalen bemonsterd worden.

Dat gaat het best met het DFS (Demersal Fish survey) net. Daarnaast zijn voor de infauna zowel bemonstering met een schaaf als met een boxcore methode nodig om voldoende bemonstering van het gehele benthische ecosysteem te krijgen.

3 Monitoringplan

3.1 Power analyse

De belangrijkste vragen die dienen te worden gesteld voor bepaling van het aantal benodigde monsters zijn:

1. Welke effectgrootte moeten we kunnen vaststellen/uitsluiten?
2. Met welke mate van zekerheid moet dat gebeuren?

Deze vragen tezamen bepalen wat we acceptabel achten als kans dat we een effect over het hoofd zien dat er wel is (een zogenaamde 'false negative' of type II fout, in statistisch jargon), of dat we een effect meten, terwijl dat er niet is ('false positive', of type I fout). Deze kansen bepalen de waarden van het significantie-niveau en het onderscheidend vermogen ('statistical power'). Gebruikelijke waarden hiervoor zijn een significantieniveau van 0.05 en een power van 0.8. Gegeven deze waarden wordt het aantal monsters bepaald door variatie in de te meten variabelen van de monsters binnen en buiten de verschillende gebieden en in de tijd. We bepalen eerst het aantal monsters aan de hand van aannames over de variantie in ruimte en tijd, voor verschillende verwachte effectgroottes. Daarna gebruiken we beschikbare data om de waardes van de ontbrekende parameter (variantie in de tijd) te schatten.

We voeren hier een power analyse uit voor een 2 x 3 repeated measures ANOVA met 2 'repeated measures' (voor en na) en 3 'behandelingen' (Zone I, Zone III, Zone IV). De afhankelijke variabele is biomassa van benthossoorten of functionele groepen. We gaan er van uit dat elke behandeling even vaak bemonsterd wordt, dus het aantal monsters per behandeling is het totaal aantal monsters gedeeld door 3. We onderzoeken het aantal monsters dat nodig is voor 3 effecten:

1. Het effect van de VIBEG zonering
2. Verandering over de tijd
3. De interactie tussen tijd en zonering

We berekenen het benodigde aantal monsters voor het vaststellen van een effectgrootte van 10% ($f=0.1$), 25% ($f=0.25$) en 50% ($f=0.5$) voor elk van deze 3 effecten.

De overige gebruikte parameters zijn:

- vereist significantieniveau $\alpha=0.05$
- vereiste power $1-\beta=0.8$

We doen de berekening niet alleen voor 3 verschillende effect-groottes, maar ook voor een variatie aan correlatiecoëfficiënten over de tijd. Deze coëfficiënten zijn een maat voor hoe groot de toevallige verschillen tussen monsters zijn. *Tabel 5* laat de totale sample size zien, nodig om een significante verandering tussen de 3 zones aan te tonen.

Tabel 6 laat hetzelfde zien, maar dan voor een verandering in de tijd.

Tabel 7 geeft het aantal monsters dat nodig is om een interactie aan te tonen. Zo'n interactie is het meest relevante effect: het geeft aan dat de verschillend gezonde gebieden zich in de tijd verschillend ontwikkelen.

Uit de berekeningen blijkt dat een interactie effect van 10% alleen bij realistische sample size kan worden gemeten wanneer de correlatie over meetpunten in de tijd hoog is. Een effectgrootte van 25% kan bij sample size van bijvoorbeeld 100 punten zelfs worden aangetoond wanneer deze correlatie zeer laag is.

Tabel 5: Aantal benodigde monsters om een verschil (van grootte f) tussen de VIBEG-zones aan te kunnen tonen, gegeven $\alpha=0.05$ en $1-\beta=0.8$, voor een aantal correlatiecoëfficiënten (r).

	$r=0.1$	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
$f=0.1$	534	582	630	678	726	774	822	873	921
0.25	90	96	105	111	120	129	135	144	150
0.5	27	27	30	33	33	36	36	39	42

Tabel 6: Aantal benodigde monsters om een verschil (van grootte f) tussen de T0 en de opeenvolgende meting aan te kunnen tonen, gegeven $\alpha=0.05$ en $1-\beta=0.8$, voor een aantal correlatiecoëfficiënten (r).

	$r=0.1$	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
$f=0.1$	357	318	279	240	201	159	120	81	42
0.25	60	54	48	42	36	30	24	15	12
0.5	18	15	15	12	12	12	9	9	6

Tabel 7: Aantal benodigde monsters om een interactie tussen de VIBEG-zonering en de voor-na meting (van grootte f) aan te kunnen tonen, gegeven $\alpha=0.05$ en $1-\beta=0.8$, voor een aantal correlatiecoëfficiënten (r).

	$r=0.1$	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
$f=0.1$	438	390	342	294	246	198	150	102	54
0.25	75	66	60	51	42	36	27	21	12
0.5	21	21	18	18	15	12	12	9	9

De temporele correlaties die we vinden tussen monsters die 3 jaar na elkaar genomen zijn, is ongeveer 0.4. Uit tabellen 5, 6 en 7 is te zien dat voor het significant aantonen van verschillen van ongeveer 10% ($f=0.1$) bij 3 behandelingen (zone I, III en IV), een onrealistisch groot aantal monsters nodig is. Voor effectgroottes van 25% is het aantal monsters al haalbaarder.

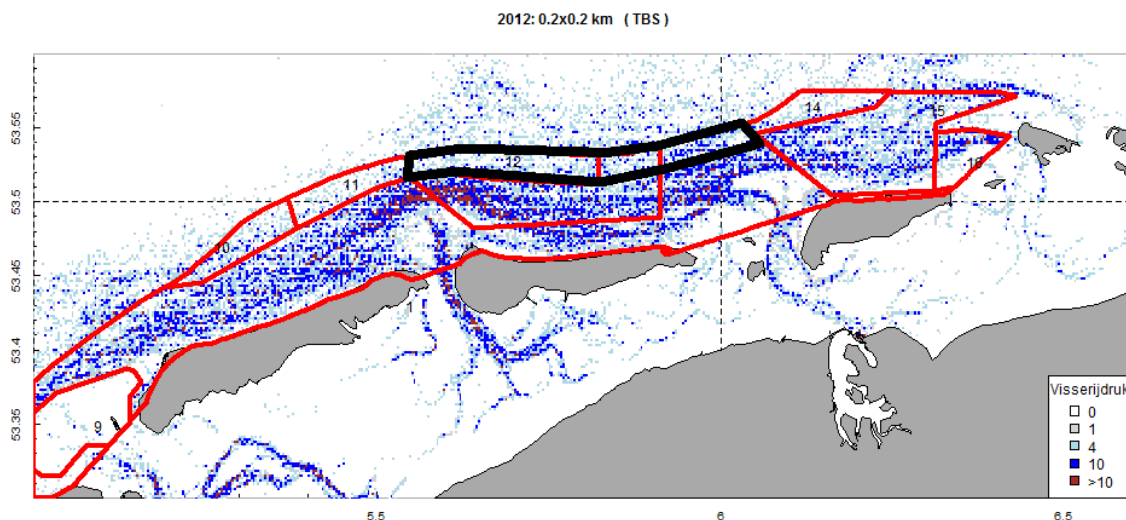
Voor de effectbemonstering wordt uitgegaan van 20 monsters per techniek voor elk van de 3 te bemonsteren zones (dus in tabellen 5-7 een sample size van 60).

3.2 Technieken

Voor de bemonstering worden 3 technieken gebruikt: boxcore, IMARES benthosschaaf en DFS net. Alle 3 zijn binnen IMARES beschikbaar. Voor het DFS net wordt nog onderzocht of het wenselijk is met een extra fijne maaswijdte te vissen, zodat ook de kleinste garnalen worden gevangen.

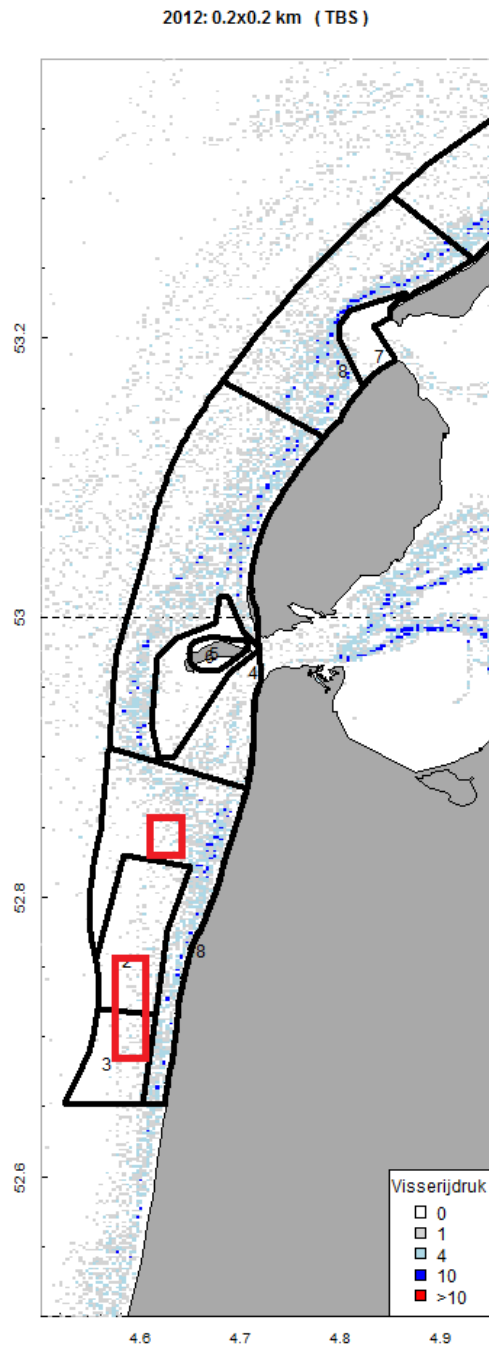
3.3 Locatie

Er wordt op 2 locaties bemonsterd. De eerste locatie, boven Ameland, is gericht op het meten van de effecten van verschuivende intensiteit van de garnalenvisserij (Figuur 11) in zone I, III en IV. In elk van deze zones (binnen het zwartomrande gebied) wordt 1/3 deel van de benodigde monstergrootte uitgevoerd, nodig voor het met 95% zekerheid vaststellen van een interactie-effect van 25% of meer (Tabel 7) onder aanname van een correlatiecoëfficiënt r van 0.3. Dus 20 monsters in elk van de 3 zones, voor elk van de 3 technieken. De exacte locatie van de monsterpunten wordt willekeurig in elk van de vakken gekozen. Om consistentie te vergroten dienen de monsters binnen een zo kort mogelijke tijdsperiode te worden genomen.



Figuur 11: Locatie van bemonstering effectmeting garnalenvisserij. De zwarte lijn omsluit het gebied dat bestaat (van oost naar west) uit zone IV, zone III en zone I.

De tweede bemonsteringslocatie ligt in het zuiden van de Noordzeekustzone, en is gericht op het vaststellen van de effecten van verandering in intensiteit van boomkorvisserij (*Figuur 12*). Deze laatste bemonstering vindt plaats in zone I, II en III. Op deze locatie is geen goede Zone IV bemonstering mogelijk vanwege de ruimtelijke invulling van de zonering. Het dichtstbijzijnde zone IV gebied ligt vrij ver weg van het zone I gebied. Het hier voor bemonstering aangemerkte deel dat binnen zone II valt zal experimenteel bevestigd worden, met een intensiteit gelijk aan die van het omliggende gebied (Ongeveer 1 beroering per jaar, zie *Tabel 1*). Dat gebied wordt dan dus zone V (onderzoeksgebied) zoals in het VIBEG akkoord aangeduid. In elk van deze zones (binnen de roodomrande gebieden) wordt 1/3 deel van de benodigde monstergrootte uitgevoerd, nodig voor het met 95% zekerheid vaststellen van een interactie-effect van 25% of meer (*Tabel 7*) onder aanname van een correlatiecoëfficiënt r van 0.3. Dus 20 monsters in elk van de 3 zones, voor elk van de 3 technieken. De exacte locatie van de monsterpunten wordt willekeurig in elk van de vakken gekozen. Om consistentie te vergroten dienen de monsters binnen een zo kort mogelijke tijdsperiode te worden genomen.



Figuur 12: Locatie van de bemonstering voor effecten van boomkorvisserij. De rood gemarkeerde gebieden omsluiten de te bemonsteren locaties. Het noordelijke deel van het zuidelijke, rechthoekige gebied wordt de komende jaren experimenteel bevestigd met een intensiteit vergelijkbaar met die in het omliggende gebied (± 1 keer per jaar, zie Tabel 1). Dit gebied ligt in een zone II gebied, en is daarmee het meest vergelijkbaar met het gebied dat open blijft, op de afwezigheid van boomkorvisserij na.

3.4 Moment van uitvoering

Er is gekozen om de bemonstering uit te voeren in juni/juli 2013, afhankelijk van de beschikbaarheid van een geschikt schip. Dit is grotendeels op basis van praktische overwegingen. In juni is het lang licht, waardoor veel monsters per dag kunnen worden genomen. Bovendien is het risico op slecht weer relatief klein. Ten laatste is in deze periode het meeste schelpdierbroed nog te klein om in de monsters terecht te komen. Later in het jaar is dit wel het geval, waardoor uitzoeken van de monsters veel langer duurt. Dit broed is echter voor de bemonstering niet zo van belang omdat slechts een zeer kleine fractie de 1^e winter overleeft.

4 Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 124296-2012-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2015. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Vis over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2013 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

Referenties

- Bergman, M.J.N., and van Santbrink, J.W. 2000. *Mortality in megafaunal benthic populations caused by trawl fisheries on the Dutch continental shelf in the North Sea in 1994*. ICES Journal of Marine Science, 57: 1321–1331.
- Bolle, L., A. Dijkman-Dulkes, T. Pasterkamp, M. de Vries en H. Wiegerinck. 2012. *Reisverslagen 2011 van de Sole Net Survey (SNS) en Demersal Fish Survey (DFS)*. IMARES Intern Rapport 12.004
- De jong, D.J. 1999. *Ecotopes in the Dutch Marine Tidal Waters. A proposal for a classification of ecotopes and a method to map them*. Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor kust en Zee. RIKZ-Report 99.017.21.
- De Mesel, Ilse, Johan Craeymeersch, Tim Schellekens, Carola van Zweeden, Jeroen Wijsman, Mardik Leopold, Elze Dijkman, Katherine Cronin (Deltares) 2011. *Kansenkaarten voor schelpdieren op basis van abiotiek en hun relatie tot het voorkomen van zwarte zee-eenden*. IMARES rapport C042/11
- De Mesel, Ilse, Johan Craeymeersch, Pepijn de Vries, Jan Tjalling van der Wal, Tim Schellekens, Emiel Brummelhuis. 2012. *Trends in indicatoren van KRM zeebodem-integriteit* IMARES rapport C119/12
- Goudswaard, P.C., K.J. Perdon, J. Jol, E. Hartog, M. van Asch, K. Troost 2012. *Het bestand aan schelpdieren in de Nederlandse kustwateren 2012*. IMARES rapport C085/12
- Lindeboom, H. J., de Groot, S. J. (eds) 1998. *IMPACT II, the effects of different types of fisheries on the North Sea and Irish Sea benthic ecosystems*. Netherlands Institute of Sea Research, Texel, Report 1998–1. 404 pp.
- Mills, CM, Townsend, SE, Jennings, S, Eastwood, PD, Houghton, CA. 2007. *Estimating high resolution trawl fishing effort from satellite-based vessel monitoring system data*. ICES Journal of Marine Science. Vol. 64, no. 2, pp. 248-255.
- Ministerie van EZ / Programmadirectie Natura 2000, 2010. *Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Vlakte van de Raan* PDN/2010-327.
- Ministerie van EZ / Directie Regionale Zaken, 2008. *Natura 2000-gebied Noordzeekustzone*. DRZO/2008-007
- Piet, G.J., A. D. Rijnsdorp, M. J. N. Bergman, J. W. van Santbrink, J. Craeymeersch, and J. Buijs, 2000 *A quantitative evaluation of the impact of beam trawling on benthic fauna in the southern North Sea*. ICES Journal of Marine Science, 57: 1332–1339.
- Rijkswaterstaat 2013 *Concept Natura 2000-beheerplan Noordzeekustzone Periode 2013-2019*
- Troost, Karin, Margriet van Asch, Johan Craeymeersch, Gerard Duineveld, Vincent Escaravage, Kees Goudswaard, Marc Lavaleye, Sander Wijnhoven. *Monitoringsplan TO VHR gebieden Noordzee*. IMARES Rapport C049/13
- VIBEG 2011. *Vissen binnen de grenzen van Natura 2000*
- Wijnhoven, S., Duineveld, G., Lavaleye, M., Craeymeersch, J., Troost, K., van Asch, M. 2013. *Kaderrichtlijn Marien indicatoren Noordzee*. NIOZ Monitor Taskforce publication series 2013-02.

Verantwoording

Rapportnummer: C208/13A

Projectnummer: BAS code: BO-11-011.04-017

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

Akkoord: S.T. Glorius MSc BSc
Onderzoeker

Handtekening:



Datum: 14 juli 2014

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

Handtekening:



Datum: 14 juli 2014

Bijlage A. Methodiek Analyse visserijgegevens

VMS (Vessel Monitoring by Satellite) gegevens zijn satellietgegevens met informatie over de verspreiding van de visserijvloot door de tijd. In Nederland is sinds 2000 het registratiesysteem in gebruik en het wordt beheerd door de Algemene Inspectie Dienst (AID), nu onderdeel van NVWA (Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit). De AID gebruikt de gegevens voornamelijk voor toezicht en opsporing. Daarnaast zijn de gegevens ook bruikbaar voor het bestuderen van ruimtelijke patronen in de visserij.

Bij de opwerking van VMS gegevens wordt een koppeling met gegevens uit EU-logboeken gemaakt. Hier volgt een beschrijving van de VMS gegevens, de EU logboekgegevens en de methode die gebruikt wordt bij het opwerken.

VMS

Schepen met een lengte van minder dan 15 meter zijn niet VMS-plichtig. Van elk schip dat voorzien is van een VMS-volgsysteem wordt verplicht de geografische positie geregistreerd (nauwkeurigheid van de positie: <100 m). De registratie van vaarsnelheid en -koers is niet verplicht, maar het merendeel van de registraties (95%) bevat ook die informatie. De registratie gebeurt gemiddeld eens per twee uur waarbij een vissend vaartuig meer dan 10km aflegt.

IMARES heeft toegang tot de VMS gegevens van alle Nederlandse visserijschepen die VMS-plichtig zijn.

EU logboeken: VIRIS

Alle vangsten die door Nederlandse schepen worden aangeland en vangsten die aangeland zijn door buitenlandse schepen bij Nederlandse afslagen, staan geregistreerd in de VIRIS database. Per reis wordt van ieder schip de datum van uitvaren en van binnenkomst genoteerd in het EU logboek. Daarnaast wordt geregistreerd welk vistuig is gebruikt en voor iedere gevangen soort wat de totale aanlanding (kg) per ICES kwadrant¹ is. Van alle schepen in de database zijn kenmerken zoals motorvermogen en lengte bekend.

Gegevens van buitenlandse schepen in het Nederlandse kustgebied die niet in Nederland worden aangeland, worden niet in Nederland geregistreerd. Ook is er geen informatie beschikbaar van gevangen vis die niet wordt aangeland (discards).

Opwerking van de gegevens

VMS registraties worden gekoppeld aan EU logboek gegevens om 1) het scheepstype en vlootsegment vast te kunnen stellen; en 2) de activiteit op het moment van registratie te kunnen vaststellen. Vanwege de gewenste resolutie van 200 bij 200 m (4 ha) is het VMS traject tussen twee registraties lineair geïnterpoleerd in 10 trajecten met een gemiddelde interval van 12 minuten.

Verschillende bodemberoerende visserijtypen in de kustzone worden van elkaar onderscheiden door middel van het gebruikte vistuig, motorvermogen breedte van het vistuig en vissnelheid (Tabel 2). TBB, de boomkorvisserij gebruikt een maaswijdte van het kuilnet van 80 tot 100 mm en TBS, de garnalenvisserij gebruikt een maaswijdte van 16 tot 32 mm.

¹ Een ICES kwadrant is (ter hoogte van Nederland) ongeveer 56 x 56 km (0,5 breedtegraad x 1 lengtegraad).

Tabel 2. klassen per vistuiggroep

Vlootsegment	Code	Motorvermogen	Breedte vistuig	Vissnelheid
Boomkorvisserij	TBB	260-300pk	9	3-6 mijl/uur
		<260pk	8	
Garnalenvisserij	TBS	260-300pk	8	2-4 mijl/uur
		<260pk	8	

De activiteit van een schip op het moment van registratie wordt vastgesteld op basis van de vaarsnelheid, het vistuig en in sommige gevallen het motorvermogen van het schip. Door koppeling van VMS aan EU logboeken, is voor VMS-registraties, die gekoppeld kunnen worden, bekend welk motorvermogen en welk vistuig erbij hoort. Zie tabel 2 voor snelheidsintervallen waarbij de registraties worden geclassificeerd als 'vissend' als de vistijd groter dan 0 is.

Het beviste gebied (Fished Area, m²) van een VMS registratie wordt berekend via:

$$BO = B \cdot V \cdot t$$

Waar B de breedte van het vistuig (m), V de vaarsnelheid (m/uur) tijdens het vissen en t de vistijd (uur) is.

De beviste gebieden van alle VMS registraties van vaartuigen uit de vlootsegmenten in een bepaald tijdvak en gebied/monstervak zijn vervolgens geaggregeerd tot een totaal bevist gebied voor het betreffende vlootsegment, jaar en gebied/vak.

De bodemberoering of bevist oppervlak wordt vervolgens berekend als de verhouding tussen het totaal beviste gebied en het oppervlak van het gebied of monstervak en is daarmee een maat voor de gemiddelde frequentie waarmee het oppervlak in een tijdvak is bevist.