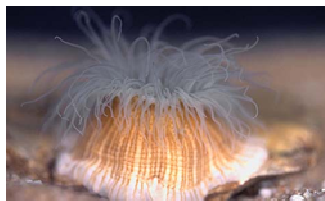
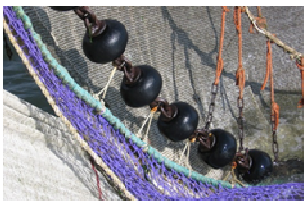


Tussenrapportage onderzoek “Effecten van garnalenvisserij” – onderdeel bijvangst

Josien Steenbergen, Tessa van der Hammen, Mascha
Rasenberg & Ingrid Tulp

Rapport C047/13



IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

Ministerie van Economische zaken
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

BO-11-011.02-010-IMARES

Publicatiedatum:

Mei 2013

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).

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

Samenvatting	4
1 Inleiding	5
1.1 Onderzoeksvragen	5
1.2 Achtergrond	5
1.3 Aanpak	6
2 Methode	7
2.1 Zelfbemonstering	7
2.1.1 Selectie van de schepen	7
2.1.2 Bemonsteringsmethode	9
2.1.3 Procedure aan boord	10
2.1.4 Analyse in het laboratorium	11
2.2 Waarnemersreizen	11
2.3 Stand van zaken monsters	12
2.4 Data analyse	13
3 Resultaten	15
3.1 Vangstsamenstelling	15
3.2 Bijvangst op aantalsbasis van commerciële vissoorten en Natura2000 soorten	15
3.3 Aangelande garnalen per bevestig oppervlak	17
4 Discussie	18
4.1 Samenwerking	18
4.2 Vangstsamenstelling & bijvangsten	18
5 Dankwoord	20
6 Kwaliteitsborging	21
7 Referenties	22
8 Verantwoording	23
Bijlage 1	24
Bijlage 2	25
Bijlage 3	26
Bijlage 4	29
Bijlage 5	37

Samenvatting

In juni 2012 is gestart met een uitgebreid onderzoek naar de bijvangsten in de garnalenvisserij. Dit onderzoek is onderdeel van een groter project, een studie naar de effecten van de garnalen visserij in Natura 2000 gebieden. IMARES voert dit project uit in opdracht van het ministerie van EZ en de sector. De resultaten moeten onder andere toeleveren aan de passende beoordeling die in 2013 zal worden uitgevoerd voor de vernieuwing van de vergunning voor de garnalenvisserij in 2014. Onderliggende rapportage beschrijft de resultaten van het eerste halfjaar van het onderzoek naar de bijvangsten.

Voor een beter beeld van (spreiding van) de bijvangsten in de garnalenvisserij is gekozen voor een zogenaamde zelfbemonsteringsaanpak. Een referentievloot van 24 schepen neemt maandelijks een monster van een tweetal trekken. In dit monster worden alle bijvangsten die in die trek zijn gevangen opgevangen en in een zak met een label bewaard. Eenmaal op de afslag worden de monsters verzameld door medewerkers van PVIs en opgehaald door een medewerker van IMARES. Op het lab van IMARES worden de monsters tenslotte uitgezocht; vissen en benthos worden op soort gebracht gewichten gewogen en aantallen geteld. Voor vissen worden ook de lengtes gemeten. Vissers noteren ook informatie als locatie, totaalvangst en de aantallen kg aangelande garnaal. Met deze laatste informatie kan vangstsamenstelling worden bepaald op gewichtsbasis. Per gebied (Waddenzee, Noordzeekustzone, Voordelta) is gekeken naar de gemiddelde vangsten van aangelande garnaal en gemiddelde aantallen bijvangstsoorten. De belangrijkste (N2000) soorten zijn weergegeven in boxplots.

Op gewichtsbasis bestond de vangst gemiddeld voor 36% uit aangelande garnalen. De fractie ondermaatse garnaal was 54%, dit is inclusief eventuele schelpen en overig debris. Het overige deel van de vangst bestond uit bijvangsten van vis en benthos (9%) en de overige 1% was de genoteerde marktwaardige (aangelande) vis. De N2000 doelsoort fint is één keer gevangen, rivierprik kwam in 13% van de vangsten voor en zeeprik is niet aangetroffen.

Het registreren van bijvangst in Natura 2000-gebieden alleen biedt echter geen inzicht in de daadwerkelijke impact op populaties. Daarom wordt het effect van de bijvangsten van jonge vis op de bestandsontwikkeling van de commerciële bestanden (schol) gekwantificeerd nadat het 2-jarig programma is afgerond. Hierbij zal rekening moeten worden gehouden met verschillende factoren zoals natuurlijke sterfte van de (jonge) schol en overlevingskansen van de schol discards.

1 Inleiding

Garnalenvisserij is een visserij die voornamelijk opereert in de Nederlandse kustzone, Waddenzee en het gebied rondom Sylt (ICES 2010). Vissers die de garnalenvisserij uitoefenen moeten in het bezit zijn van een speciale vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet die elke 5 jaar opnieuw herzien wordt. Voor de Waddenzee en de Noordzeekustzone zijn er twee verschillende vergunningen. Voor deze vergunningverlening wordt dient een passende beoordeling te worden uitgevoerd. Het overgrote deel van de garnalenvisserij vindt plaats in Natura 2000-gebieden, die soms ook nog een additionele beschermingsstatus hebben, zoals bv de Waddenzee (Ramsar Conventie, Werelderfgoedlijst van Unesco). Voor de Noordzeekustzone geldt conform de Natura2000 aanwijzingsbesluiten een verbeterdoelstelling voor de kwaliteit van Habitatype 1110_B en voor de vlakte van de Raan een behoudsdoel. Voor de Waddenzee geldt een verbeterdoelstelling voor (de kwaliteit van) Habitatype 1110_A. Het effect van het garnalentuig op het bodemecosysteem is niet goed bekend, in de toekomstige vergunningverlening en de bijbehorende passende beoordeling zal duidelijk gemaakt moeten worden wat dit effect is, daarom is onderzoek essentieel. Gezien de tot nu toe geringe informatie over bijvangsten in de garnalenvisserij is ook voor de bijvangst van typische soorten voor genoemde habitattypes en doelsoorten van Natura 2000 (fint *Alosa fallax*, rivierprik *Lampetra fluviatilis*, zeeprik *Petromyzon marinus*) aanvullende informatie nodig.

1.1 Onderzoeksvragen

IMARES is gevraagd onderzoek uit te voeren naar de effecten van de garnalenvisserij binnen de Natura 2000-gebieden. Het onderzoek moet antwoord geven op de volgende vragen:

1. Hoe is de ontwikkeling van langlevende en kwetsbare benthossoorten in de gebieden die binnen de N2000 gebieden zijn gesloten voor garnalenvisserij?
2. Wat zijn de effecten van de garnalenvisserij met de klossenpees op het bodemecosysteem?
3. Wat is de omvang en samenstelling van de bijvangst in de Natura 2000-gebieden in de garnalenvisserij?

Dit onderzoeksprogramma is onder andere van belang voor de passende beoordeling in het kader van de NB-wet vergunning later in 2013. Daarom is er in de opzet zoveel mogelijk naar gestreefd om aan te sluiten bij dit doel. De opzet is zodanig dat de resultaten representatief zijn voor de Nederlandse garnalenvloot waardoor het mogelijk is de resultaten op te schalen naar het hele voornoemde Natura 2000-gebied.

Voorliggende rapportage geeft een overzicht van de eerste gegevens, verzameld in 2012, uit het bijvangst programma dat antwoord moet geven op deelvraag 3. Hiertoe worden door middel van een grootschalig programma de bijvangsten in de garnalenvisserij in de Natura 2000-gebieden geregistreerd. Dit deelonderzoek richt zich op de omvang en samenstelling van de bijvangst in de garnalenvisserij rekening houdend met de variatie in ruimte en tijd.

1.2 Achtergrond

De garnalenvisserij gebruikt een kleine maaswijdte (ca. 20 mm) en heeft daardoor een aanzienlijke bijvangst van onder andere juveniele platvissoorten (Revill en Holst 2004). Om de bijvangst van deze soorten te verminderen zijn garnalenvissers in Nederland verplicht tot het gebruik van de zeeflap. Alleen voor een aantal maanden in het jaar kan nu nog een ontheffing aangevraagd worden. Echter volgens de laatste afspraken binnen het MSC wordt de zeeflap nu jaar rond gebruikt door de hele sector. De zeeflap

is selectief voor vissen boven de 10 cm (Catchpole *et al.* 2008). Kleinere vissen worden vaak alsnog bijgevangen. Soms bemoeilijken hoge dichtheden wieren en/of kwallen het gebruik van de zeeflap.

Tot nu toe zijn bijvangstwaarnemingen in de Nederlandse garnalenvisserij beperkt tot een project in 2008-2010 (Tulp *et al.* 2010) en een waarnemersprogramma gestart in 2009 dat valt onder de Data Collectie Verordening (DCV) van de EU (EU 1543/2000 en 10121/2009). Beide onderzoeken zijn uitgevoerd door IMARES. Het waarnemersprogramma is momenteel echter zeer beperkt van omvang. Met maximaal acht reizen per jaar wordt veel minder dan 0.5% van de totale vangstinspanning van de Nederlandse garnalenvloot bemonsterd. Acht reizen is dan ook te gering om de variatie van de vangsten in ruimte, tijd, scheeps- en tuigtype in kaart te kunnen brengen. Om meer inzicht in de effecten van de garnalenvisserij in Natura2000 gebieden te krijgen is meer informatie over de bijvangst van deze visserij van cruciaal belang.

1.3 Aanpak

Het onderzoek richt zich specifiek op:

- Bijvangst van (jonge) vis (o.a. jonge schol) die niet uit het net wordt geweerd door de zeeflap
- Bijvangst van Natura2000 doelsoorten (fint, rivierprik en zeeprik)

Om de kennisvraag te kunnen beantwoorden wordt de bijvangst van de garnalenvisserij gemonitord via een zelfbemonsteringsprogramma. In het programma worden monsters van bijvangsten door vissers zelf genomen. Door de zelfbemonsteringsaanpak wordt het aandeel bemonsterde trekken van de totale visserij inspanning sterk vergroot. Daarnaast zijn de mogelijkheden om een goede dekking in ruimte en tijd te verkrijgen veel beter dan op basis van alleen een waarnemersprogramma. Ter controle van de gegevens verzameld in het zelfbemonsteringsprogramma wordt een deel van de monsters genomen door onafhankelijke waarnemers. In deze tussenrapportage wordt het programma beschreven en worden de resultaten van de eerste 6 maanden bemonsteren op een rij gezet. Het bijvangstprogramma heeft een totale looptijd van 2 jaar waarin monsters worden verzameld en loopt dus nog door tot juni 2014. Aan het einde van het traject zullen de bijvangsten zoals in de 2 jaar waargenomen worden gerapporteerd. In deze eindrapportage zullen de bijvangstgegevens worden vertaald naar de hele vloot. Voor schol zal daarnaast ook nog het effect van de garnalenvisserijsterfte op de paaipopulatie worden doorgerekend. Voor overige soorten zoals de Natura2000 soorten is dit niet mogelijk omdat hiervoor geen populatieschattingen bekend zijn.

2 Methode

2.1 Zelfbemonstering

Het programma is zo opgezet dat er met een referentievloot van schepen gewerkt wordt die een representatieve afspiegeling is van de garnalenvloot en visserijinspanning. Voor het zelfbemonsteringsprogramma zijn 24 schepen geselecteerd die maandelijks monsters nemen van hun bijvangsten. Het doel is om gedurende 2 jaar 400 monsters per jaar te verzamelen.

2.1.1 Selectie van de schepen

Om de schepen te selecteren is Nederland opgedeeld in 5 regio's (Figuur 1). Daarna zijn uit de VIRIS database gegevens gehaald van de inspanning en de vangsten van schepen die in 2010 en 2011 garnalen hebben aangeland. Dit is gedaan voor een selectie van de garnalenschepen met de kenmerken:

- Tuigtype TBB (sleepnetten met een boomkor)
- Maaswijdte tussen de 15 en 33 mm
- Vissend in de Nederlandse kustzone en Waddenzee (ICES kwadranten 32F3, 33F3, 33F4, 34F3, 34F4, 35F6, 35F4, 35F5, 36F6, 36F4, 36F5)



Figuur 1. Noordzee en Waddenzee verdeeld in verschillende regio's:

Regio 1: Oosten van de Waddenzee, Groningen

Regio 2: Westen van de Waddenzee, Friesland tot en met de afsluitdijk

Regio 3: Noorden van Noord-Holland en Texel

Regio 4: Zuiden van Noord-Holland en Zuid-Holland

Regio 5: Zeeland

Allereerst is per jaar de totale jaarlijkse effort van de garnalenvloot in kilowattuur (kWh) en de totale vangst berekend. Door te rekenen met kWh wordt rekening gehouden met de grootte van de schepen. Vervolgens is per regio de totale jaarlijkse effort (in kWh) en som van totale aanlandingen van alle schepen uit havens in die regio bepaald. Voor een verdeling van de schepen per regio is de relatieve

bijdrage van schepen uit die regio in verhouding tot de totale landelijke effort bepaald en met deze verhouding kon het aantal schepen per regio worden vastgesteld (Tabel 1). Hierbij werd uitgegaan van een minimum aantal deelnemende schepen van 20. Volgens de berekeningen, naar effort en vangstverdeling, zou er in zowel regio's 4 als regio 5 maar 1 schip hoeven mee te doen. In overleg met de sector is echter besloten dat het wenselijk is dat er minimaal twee schepen per regio mee doen met het programma.

Tabel 1. Gemiddeld aantal schepen per regio, zoals berekend en in de praktijk.

Regio	Schepen per regio berekend	Deelnemende schepen per regio
1	5	7
2	6	7
3	7	7
4	1 (2)	2
5	1 (2)	1
Totaal	20 (22)	24

Een volgende stap was het daadwerkelijk selecteren van de schepen per haven. Hierbij moest rekening worden gehouden met:

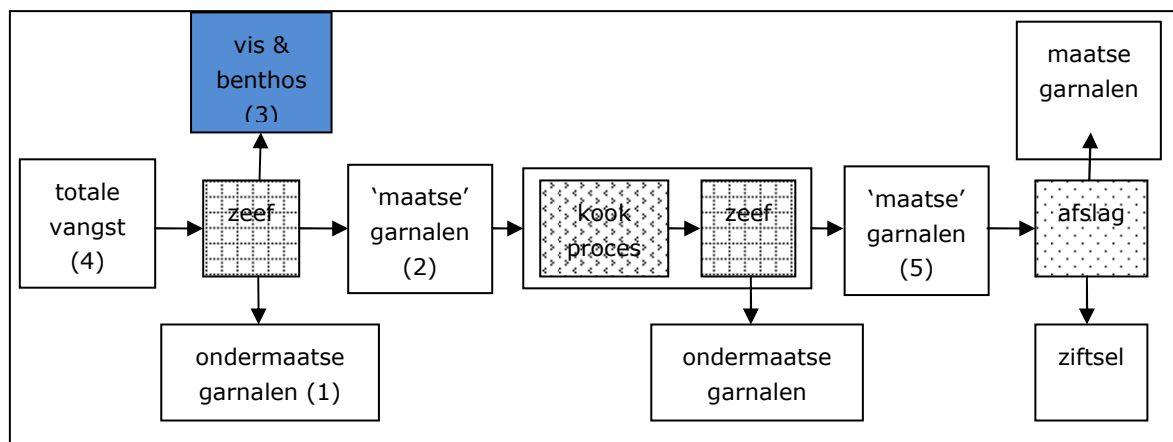
- De praktische mogelijkheid om aan boord te monstern (verzamelen, opslaan en afleveren van bijvangst van twee trekken per reis)
- De mogelijkheid om de bijvangsten aan boord op te vangen. De manier van afvoer varieert nogal tussen schepen. De pijp die de bijvangsten overboord loost moet losgekoppeld kunnen worden. In sommige gevallen is het niet mogelijk de bijvangsten op te vangen.
- Bemanning moet bereid zijn om mee te werken

Op basis van bovenstaande gegevens is aan de visserijsector gevraagd mee te denken over schepen die deel kunnen nemen aan het programma. Schepen zijn benaderd door de sector en daarnaast heeft IMARES schepen benaderd en bereid gevonden mee te werken. De uiteindelijke verhouding van schepen per regio wijkt iets af van de berekende deelname, in regio 1 en 2 doen meer schepen mee dan strikt noodzakelijk (Tabel 1). Voor een overzicht van de kenmerken van de deelnemende schepen zie bijlage 3.

2.1.2 Bemonsteringsmethode

De bemonstering werkt volgens het volgende principe: vissers nemen een monster van hun bijvangst aan boord van hun schip. Deze monsters worden verzameld in zakken. De zakken met monsters worden verzameld in de havens in samenwerking met de buitendienstmedewerkers van het Productschap Vis. IMARES haalt vervolgens de monsters op en zoekt ze uit in het laboratorium. Ieder kwartaal wordt een planning gemaakt waarin staat wanneer welke vissers een monster nemen van hun bijvangst. In de praktijk komt dat neer op eenmaal in de vier weken. Elke week is er telefonisch contact met de deelnemende schepen die een monster moeten nemen.

De verwerking van de garnalenvangst aan boord van garnalenkotters ziet er schematisch als volgt uit (Tulp *et al.* 2010):



In het schema is te zien dat er drie keer een scheiding plaatsvindt tussen de ('maatse') garnalen en de overige vangst. Nadat de vangst binnenkomt op het schip gaat het eerst door een zogenaamde spoel-sorteertrommel heen. In deze trommel wordt een scheiding gemaakt in: 1) ondermaatse garnalen, 2) maatse garnalen en 3) bijvangst vis, benthos en overige. Deze laatste fractie wordt door de vissers uit het zelfbemonsteringsprogramma opgevangen (Figuur 2). Daarnaast worden de totale vangsten geschat (4) en de kilo's maatse garnaal na het koken en tweede keer zeven genoteerd (5). Wat overblijft, is een fractie ondermaatse garnalen uit de beide overige zeefprocessen, deze worden niet gemeten.

Een laatste zeving vindt plaats op de afslag. De garnalen die op de afslag niet marktwaardig worden bevonden worden ziftsel genoemd. Deze ziftselpercentages worden op de afslag geregistreerd, per totale vangst van een schip, dus niet per trek. Met dit ziftsel percentage wordt in deze rapportage geen rekening gehouden. Uit ervaring weten we er in de fractie "maatse garnaal" ook vissen terecht komen. Het gaat hierbij om vissen die even groot (dik) zijn als de maatse garnalen, zoals: grondels (*Pomatoschistus sp.*), harnasmannetjes (*Agonus cataphractus*) en Botervis (*Pholis gunnellus*), maar ook Pijlinktvissen (*Loligo sp.*). Deze vissen worden niet gemeten in het programma waardoor met name bovenstaande soorten onderschat zullen worden. Hoe groot deze onderschatting is, is op dit moment niet duidelijk. Daarom worden in het voorjaar 2013 een viertal reizen uitgevoerd met waarnemers van IMARES om nader te onderzoeken welke soorten er kunnen aangetroffen tussen de maatse garnalen en hoe groot die fractie is.



Figuur 2. Opvangen van de bijvangst uit de sorteertrommel (WR54).

2.1.3 Procedure aan boord

Voor de procedure aan boord is een protocol opgesteld (bijlage 1). Dit protocol is voorafgaand aan de start van het programma doorgesproken met een groep vissers op haalbaarheid. Vervolgens is ieder deelnemend schip bezocht door een IMARES medewerker om het protocol door te spreken met de schipper en de bemanning. Hierbij is speciale aandacht besteed aan het schatten van de totale vangst.

De vissers nemen een monster van twee trekken; namelijk de 3e en een na laatste trek van hun reis (die meestal uit een aantal dagen bestaat).

Van de trekken waar een monster van is genomen wordt de volgende (meta) informatie genoteerd op een treklijst (bijlage 2):

- tijdstip
- positie
- afstand
- totale vangst geschat in liters
- aantal kilogrammen aangelande garnaal (gekookt)
- volume van het monster

Het schatten van de totale vangst (in volume) is een belangrijke, niet eenvoudige stap. Per schip is met de schipper en de bemanning overlegd hoe deze schatting het beste te doen:

- indien mogelijk is de inhoud van de bak waarin de vangst wordt opgevangen opgemeten en is per 10cm hoogte (gemarkeerd met strepen op de wand van de bak) het volume bepaald
- voor een aantal schepen was de vorm van de bak van dien aard dat het niet mogelijk bleek om de bak op te meten. In die gevallen is afgesproken dat de vangst wordt opgevangen in kisten of manden om zo het volume van de totale vangst te bepalen.

In principe worden alle bijvangsten verzameld in zakken en naar de afslag gebracht (bijlage 6). Indien er echter meer dan 2 zakken bijvangst zijn dan wordt op de treklijst het totaal volume bijvangst genoteerd en worden slechts 2 zakken meegenomen.

2.1.4 Analyse in het laboratorium

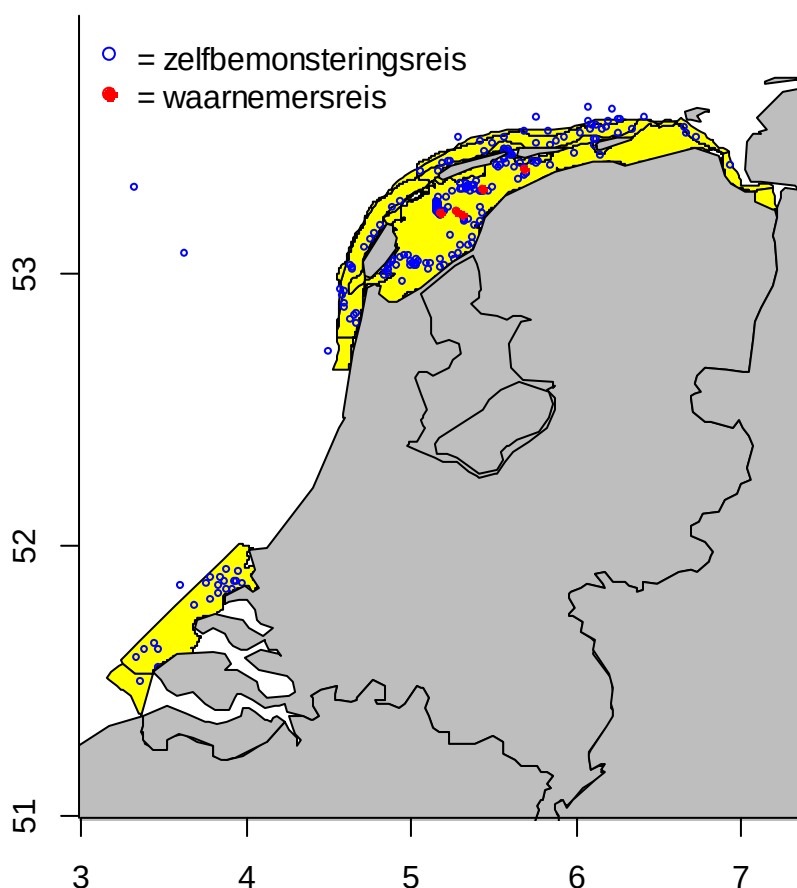
In het laboratorium zijn alle monsters uitgezocht. Vissen zijn geïdentificeerd, geteld en lengtes zijn gemeten (zie bijlage 6). Voor benthos zijn aantallen per soort en totaal gewicht van een soort per trek genoteerd. Data worden na een grondige foutencontrole opgeslagen in de IMARES Oracle database.

2.2 Waarnemersreizen

Ter validatie van de zelfbemonsteringsreizen worden controle reizen uitgevoerd met schepen van de Wadden Unit (directie Regio en Ruimtelijke Economie van het Ministerie van Economische Zaken). In totaal worden drie schepen van de Wadden Unit ingezet. Deze schepen opereren allen vanuit een andere haven, namelijk Lauwersoog, Harlingen en Den Oever/Texel. Elke maand neemt de bemanning van één van de schepen 4-5 monsters. De bemonstering verloopt op dezelfde manier als van de zelfbemonsteringsreizen. De waarnemers nemen een monster van de bijvangst van één trek en vullen de (meta) trek informatie in op de treklijst. De zakken met monsters worden vervolgens aan het einde van de dag afgezet in de haven en door een medewerker van IMARES opgehaald.

2.3 Stand van zaken monsters

In 2012 zijn in totaal 221 monsters verzameld, waarvan 6 door waarnemers (Figuur 3). Doordat er in dit stadium nog weinig waarnemersmonsters zijn verzameld is validatie van de gegevens niet mogelijk. De validatie zal in de eindrapportage worden gedaan.



Figuur 3. Locaties zelfbemonstering en waarnemersreizen De gele gebieden zijn de Natura2000 gebieden. Alleen de trekken die binnen de natura2000 gebieden vallen zijn meegenomen in de analyses.

Het aantal trekken in kwartaal 2 is laag doordat het programma in juni van start is gegaan. De eerste monsters zijn genomen in de Noordelijke havens, in de Zuidelijke havens ging het programma in augustus van start. Voor sommige trekken miste essentiële informatie, doordat deze niet was genoteerd op de treklijsten (Tabel 2):

- De locatie van de trek (anders/onbekend; deze trekken zijn niet meegenomen in de analyses)
- De sub sample factor voor bijvangsten (deze trekken zijn niet meegenomen voor de berekening van de aantallen per hectare)
- De garnalen vangsten (deze trekken zijn niet meegenomen in de berekening van de vangstsamenstelling en de gemiddelde vangsten garnaal)

Ook trekken die buiten de N2000 gebieden vielen zijn niet meegenomen in deze analyses. Uiteindelijk is afhankelijk data-analyse een ander aantal monsters gebruikt. Voor berekening van aantallen per hectare voor elke bijvangstsoort zijn 191 monsters gebruikt. Voor de berekening van gemiddelde vangsten (gewicht) van garnalen en de gewichtsverdeling van de vangsten zijn 157 monsters gebruikt.

Tabel 2. Aantal trekken per gebied, kwartaal (totaal inclusief waarnemersreizen) en aantal trekken met missende informatie. Sub sample factor onbekend: het aantal trekken waarvan de sub sample factor onbekend is. Garnalenvangsten onbekend: het aantal trekken waarvan de garnalenvangsten onbekend zijn.

Gebied	Kwartaal	Aantal trekken		
		Totaal	Sub-sample factor onbekend	Garnalen vangsten onbekend
Waddenzee	2	11	1	7
Waddenzee	3	64	1	6
Waddenzee	4	48	1	6
Voordelta	2	0	-	0
Voordelta	3	5	-	1
Voordelta	4	15	-	6
Noordzeekustzone	2	4	-	0
Noordzeekustzone	3	25	-	2
Noordzeekustzone	4	22	-	6
Anders/onbekend	2	2		
Anders/onbekend	3	16		
Anders/onbekend	4	9		
Totaal		221	3	34

2.4 Data analyse

Voor alle bijgevangen soorten vissen en benthos zijn *aantallen* per bevist oppervlakte (hectare) per soort per trek berekend. Hiervoor is gebruik gemaakt van afstand van de trek (genoteerd op de treklijst) x boombreedte (bekend van ieder schip). Vervolgens is een overzicht gemaakt van de gemiddelde *aantallen* bijvangsten (vis en benthos) per hectare bevist, per gebied en per kwartaal. Hierbij is onderscheid gemaakt in de Natura2000 gebieden: Waddenzee, Noordzeekustzone en de Voordelta. Omdat er maar 1 monster is genomen in de vlakte van de Raan is dit gebied samengevoegd met de Voordelta. Van een aantal veel gevangen soorten en de N2000 doelsoorten zijn boxplots gemaakt van de aantallen per hectare.

Box 1. Boxplot uitleg.

Boxplot

Een boxplot vat grafisch een dataset samen, zonder veronderstelling van de onderliggende statistische verdeling. De afstanden tussen de verschillende delen van de 'box' laten de mate van dispersie (spreiding) en scheefheid in de data zien. Daarnaast geeft een boxplot aan welke datapunten kunnen worden beschouwd als uitschieters. Een boxplot toont : het 1e kwartiel en het 3^e kwartiel (de 'box', waarbij 50% van de waarnemingen in de 'box' zitten), de mediaan (de horizontale lijn in de box, waarbij 50% van de data boven en 50% onder de mediaan ligt), de kleinste waarneming en de grootste waarneming met uitzondering van de uitschieters (de verticale lijnen). Datapunten worden beschouwd als uitschieters wanneer ze meer dan 1.5 maal het verschil van de afstand in de box afwijken van de box. Het komt er dus op neer hoe wijder de 'box' is hoe groter de spreiding van de data. Over het algemeen is het ook zo dat hoe minder waarnemingen er zijn, hoe groter de box. Verder laat de positie van de mediaan zien of de data scheef verdeeld is of niet. Als de mediaan in het midden zit, is de data niet scheef verdeeld, wanneer hij aan de boven of onderkant van de 'box' zit dan is de data scheef verdeeld, bijvoorbeeld als er veel trekken zijn waarbij de soort niet werd gevangen.

Voor het bepalen van de gemiddelde vangstsamenstelling *per trek* zijn gewichten gebruikt (zie bijlage 5 voor een gedetailleerde beschrijving van de opwerking):

- Voor *garnalen* zijn de aangelande (gekookte) gewichten per trek bekend omdat ze zijn genoteerd door de schipper op de treklijsten. Deze gewichten zijn omgerekend naar gemiddelde gewichten garnaal per hectare per gebied per kwartaal.
- Volumes *totaalvangst* per trek zijn omgerekend naar gewichten, waarbij voor een mand van 35L een standaard gemiddeld gewicht van 23 kg is aangehouden. Dit is een standaard omrekenfactor die door IMARES is bepaald tijdens eerdere reizen binnen een project in 2008-2010 (Tulp *et al.* 2010) en een waarnemersprogramma gestart in 2009 dat valt onder de Data Collectie Verordening (DCV).
- Aantallen *vissen* zijn omgerekend naar gewichten met behulp van standaard lengte-gewicht relaties (Coull *et al.* 1989; Robinson *et al.* 2010).
- Voor *benthos* is er niet in alle gevallen een lengte-gewicht relatie, maar zijn per soort per trek de (totaal) gewichten en aantallen bekend. Zo kon het gemiddelde gewicht per individu worden bepaald. Wanneer gewichten misten voor een soort is dit gemiddelde gebruikt voor de opwerking.
- De gewichten *ondermaatse garnalen* zijn bepaald door de totaalvangst te nemen en daar alle bijvangsten en aangelande garnalen af te trekken. Hierbij moet als opmerking worden geplaatst dat ook schelpen en debris (stenen, modder, wieren) in deze categorie vallen.

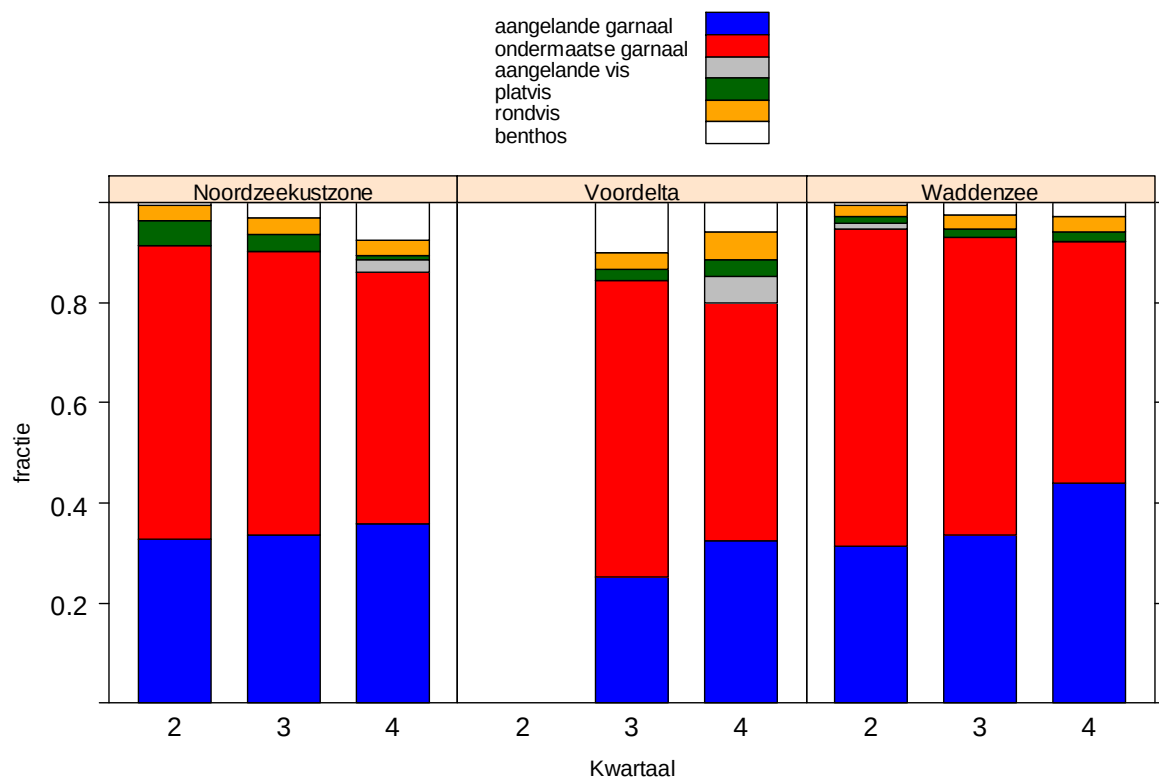
Gewicht per soort per trek bijvangst is uitgedrukt in gram per bevist oppervlakte (gram per hectare, gha). Vervolgens zijn de gewichten van de bijvangst per groep (benthos, vis, platvis) en per trek berekend en zijn per gebied en kwartaal het gemiddelde en de standaard fouten berekend. De verhouding van de totale bijvangst (verdeeld in de groepen benthos, platvis en rondvis, uitgedrukt in gewicht) ten opzichte van de aangelande garnalen (in gewicht) en de ondermaatse garnalen (in gewicht) is eerst berekend per trek en vervolgens is voor elke regio en kwartaal een gemiddelde berekend.

Er is in deze fase nog geen vergelijkende analyse gedaan tussen waarnemersreizen en zelfbemonsteringsreizen, omdat het aantal waarnemersreizen te laag is (6) op het moment van schrijven.

3 Resultaten

3.1 Vangstsamenstelling

Op gewichtsbasis bestond de vangst gemiddeld voor 36% uit aangelande garnalen (Figuur 4). De fractie ondermaatse garnaal was 54%, dit is inclusief eventuele schelpen en overig debris (zoals stenen, zand, wieren). Het overige deel van de vangst bestond uit bijvangsten van vis en benthos (9%). Op gewichtsbasis bestond 1% uit marktwaardige (aangelande) vis.

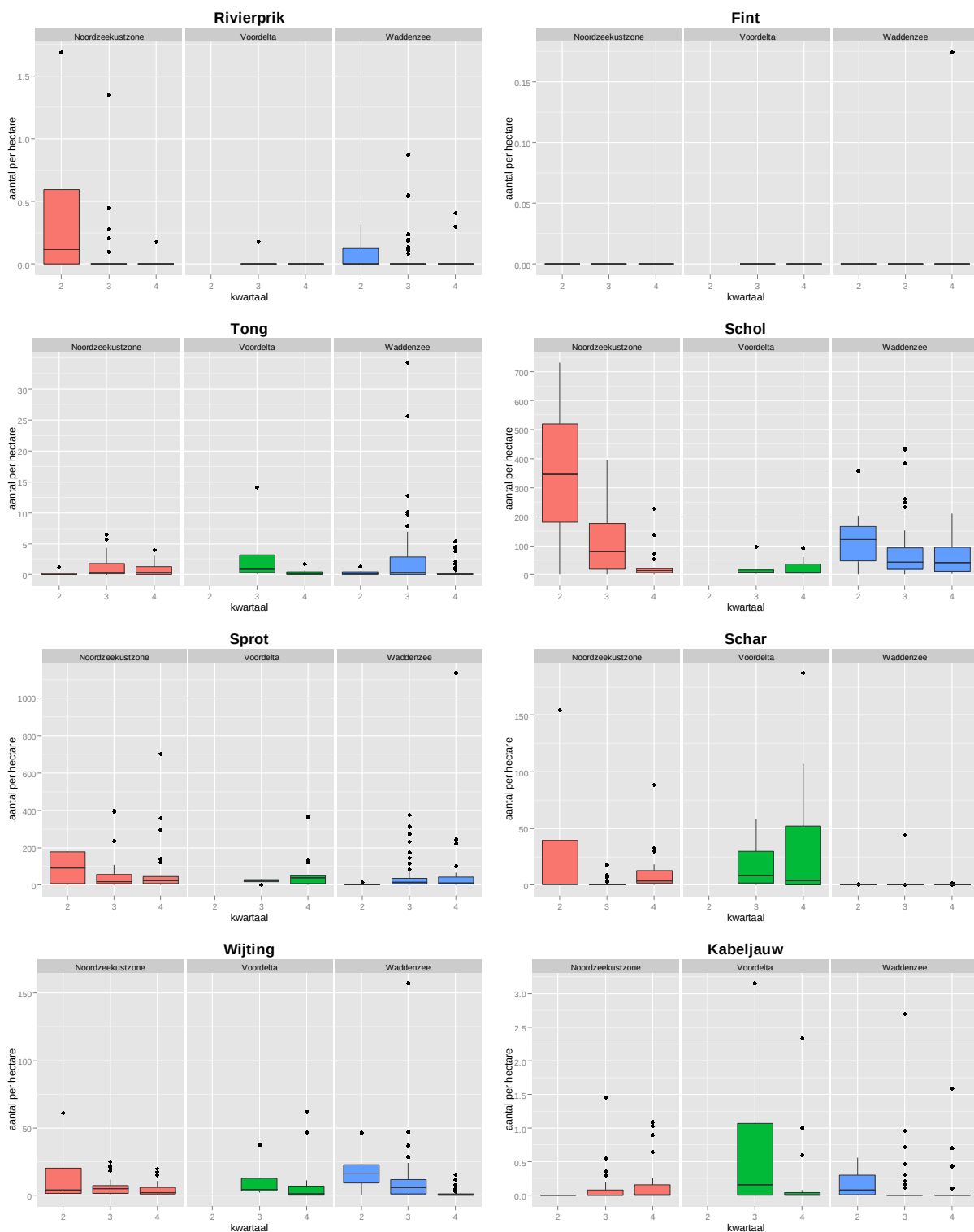


Figuur 4. Gewicht verhouding tussen aangelande garnalen, ondermaatse garnalen, aangelande vis, benthos, platvis en rondvis (per gebied en kwartaal). Dwergpijlinktvissen zijn niet meegenomen, omdat daar geen gewichten van bekend waren.

3.2 Bijvangsten op aantalsbasis van commerciële vissoorten en Natura2000 soorten

Wat betreft vissoorten werden schol en sprat het meest bijgevangen (bijlage 4). De aantallen schol waren het hoogst in het 2^e kwartaal (juni) (Figuur 5). De piekaantallen schol in de Noordzeekustzone in het tweede kwartaal betreft echter slechts 4 trekken, waardoor het resultaat enigszins onzeker is. De grootte van de 'box' geeft ook aan dat er redelijk wat spreiding is tussen de verschillende trekken (Figuur 5; box 1). Rivierprik is aangetroffen in 13% van de trekken (22 trekken) en het meest in kwartaal 2 in de Noordzeekustzone, waar het gemiddelde lag op een halve prik per ha (Figuur 5). Hiervoor geldt echter ook dat dit getal is gebaseerd op slechts 4 trekken. Fint is in één trek gevangen in het vierde kwartaal in de Waddenzee (1% van de trekken). Zeeprik is niet bijgevangen ten tijde van het onderzoek.

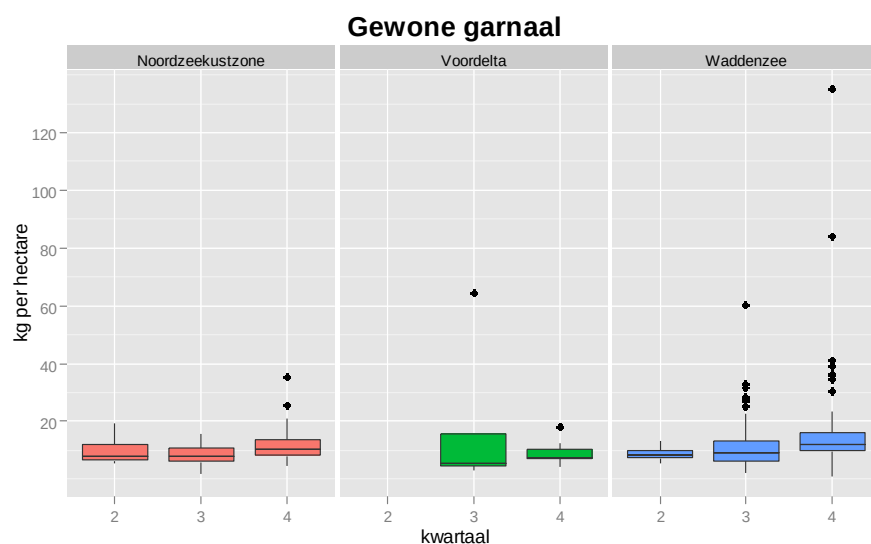
De aantallen bijvangsten van alle overige vis- en benthos soorten worden weergegeven in bijlage 4.



Figuur 5. Boxplots van aantallen per bevestigingsoppervlakte (hectare) voor de Natura2000 soorten en voor 6 commerciële vissoorten. Er is geen zeeprik gevangen. In het eerste kwartaal zijn geen trekken in de Voordelta gedaan. De kenmerken van de boxplot zijn: het 1e kwartiel en het 3e kwartiel (de 'box', waarbij 50% van de waarnemingen in de 'box' zitten), de mediaan (de horizontale lijn in de box, waarbij 50% van de data boven en 50% onder de mediaan ligt), de kleinste waarneming en de grootste waarneming met uitzondering van de uitschieters (de verticale lijnen). Datapunten worden beschouwd als uitschieters wanneer ze meer dan 1.5 maal het verschil van de afstand in de box afwijken van de box.

3.3 Aangelande garnalen per bevist oppervlak

De dichtheden van de (uiteindelijk) aangelande garnaal (kg per hectare) varieert sterk per kwartaal en per gebied (Figuur 6). De hoogste gewichten per hectare werden behaald in de Voordelta in kwartaal 3, waarbij een lage mediaan en een relatief grote 'box' wijst op een laag aantal trekken (5) met veel variatie.



Figuur 6. Aangelande garnalen (kg per hectare). De kenmerken van de boxplot zijn: het 1e kwartiel en het 3e kwartiel (de 'box', waarbij 50% van de waarnemingen in de 'box' zitten), de mediaan (de horizontale lijn in de box, waarbij 50% van de data boven en 50% onder de mediaan ligt), de kleinste waarneming en de grootste waarneming met uitzondering van de uitschieters (de verticale lijnen). Datapunten worden beschouwd als uitschieters wanneer ze meer dan 1.5 maal het verschil van de afstand in de box afwijken van de box.

4 Discussie

4.1 Samenwerking

In het eerste half jaar sinds de start van het programma in juni zijn 212 monsters genomen door zelfbemonstering. Hiermee liggen we dus op schema wat betreft de jaarlijks te behalen 400 monsters. Wel moet hierbij vermeld worden dat in juni nog niet in volle omvang is bemonsterd, en het aantal monsters in Q2 is dan ook laag (16 in totaal). In de Voordelta/Vlakte van de Raan zijn in die periode nog helemaal geen monsters genomen. In het zuiden heeft het wat langer geduurd om geschikte schepen te vinden. Een schip viel af omdat onmogelijk was om aan boord monsters te verzamelen. Een vervanger voor dit schip is inmiddels gevonden en in 2013 aangehaakt bij het programma. De samenwerking tussen IMARES en de schepen loopt goed; er is wekelijks contact met deelnemende schepen. Afspraken worden goed nageleefd en schepen leveren de monsters aan in de afgesproken weken. De treklijsten met meta informatie werden vooral in het begin niet altijd goed ingevuld en meegeleverd. De incompleetheiden die aan het licht zijn gekomen in deze analyse zijn inmiddels opgenomen met de betreffende schippers.

De waarnemersreizen zijn in september van start gegaan. Er was voorzien om in de drie laatste maanden van 2012 12 monsters (4 per maand) te laten nemen door waarnemers. Echter in de praktijk bleek dat de weersomstandigheden het niet altijd toelieten om een monster te nemen. Medewerkers van de WaddenUnit moeten namelijk overstappen van hun schip naar het vissersschip. Wanneer het te hard waait is dit niet mogelijk. In de verdere loop van het project zal deze achterstand ingehaald worden. Dan kunnen deze data ook worden gebruikt voor een vergelijking tussen de zelfbemonstering en de waarnemersreizen. In april 2013 is overleg geweest tussen IMARES en de bemanning van de WaddenUnit. Er zijn tijdens dit overleg nieuwe afspraken gemaakt om de beloofde aantal waarnemersreizen te halen.

4.2 Vangstsamenstelling & bijvangst

De gegevens van een half jaar zelfbemonstering geven een indicatie van de vangstsamenstelling zoals verzameld door de vissers zelf. Een validatie met de waarnemersreizen is nog niet uitgevoerd om bovengenoemde redenen. Eveneens wordt een eerste resultaat van de gemiddelde aantallen bijvangsten per gebied en seizoen gegeven. Verwacht wordt dat aan het einde van de loopperiode van het onderzoek een completer beeld kan worden gegeven (na 2 jaar). Zo zijn er uit het eerste kwartaal nog geen gegevens en bij de interpretatie van het tweede kwartaal moet er rekening mee worden gehouden dat er in dat kwartaal weinig monsters zijn genomen. Het project is immers pas in juni 2012 gestart. Voor het zuiden van het land geldt eveneens dat er relatief weinig monsters zijn.

Uit huidige analyses is gebleken dat de aangelande garnalen gemiddeld een kwart tot iets minder dan de helft van de vangst uitmaken. Het grootste deel van de bijvangst bestaat uit ondermaatse garnalen, dit is inclusief eventuele schelpen en overige debris (zand stenen, wieren). Hoe groot het aandeel schelpen en debris is, is niet te zeggen en varieert sterk per trek. Om in de toekomst een beter beeld te krijgen van het aandeel debris wordt vanaf begin 2013 deze fractie in de bijvangst gewogen in het lab. Het overige deel van de bijvangsten bestaat uit vissen en benthos¹. Een vergelijkbaar beeld kwam naar

¹ Ook wel bodemdieren genoemd: benthos is een verzamelnaam van alle organismen (*niet-vissen*) die op de bodem leven. Hieronder vallen zeesterren, krabben, schelpen, wormen, zakpijpen en ook overige meer kwetsbare soorten zoals anemonen en (hydro)poliepen.

voren in het onderzoek van (Tulp *et al.* 2010), hoewel in dat onderzoek de fracties vis en benthos hoger waren (18 – 32%).

Wat betreft de N2000 soorten Rivierprik, Zeeprik en Fint is de Rivierprik het meest bijgevangen door de garnalenvissers. Rivierprikken kwamen voor in 13% van de trekken, Zeeprik is niet gevangen en Fint kwam voor in één trek. Van Fint is uit de standaard kustsurvey (Demersal Fish Survey, DFS) bekend dat ze in sommige jaren veelvuldig voorkomen en in sommige jaren veel minder of zelfs helemaal niet, afhankelijk van een succesvolle reproductie in nabijgelegen paaigebieden (IMARES ongepubl. data). Rivierprik is algemener dan Zeeprik (IMARES ongepubl. data) en daarom ligt het grotere aantal waarnemingen van Rivierprik in lijn der verwachting.

Het grootste deel van de reizen zijn uitgevoerd met een zeeflap. Van 6 reizen is echter bekend dat geen zeeflap is gebruikt. Het wel of niet gebruiken van een zeeflap kan van invloed zijn op de (samenstelling van de) bijvangsten. De zeeflap is een kegelvormig net in het standaardnet dat ervoor zorgt dat ongewenste bijvangst kan ontsnappen via een ontsnappingsgat. De zeeflap werkt effectief in het verminderen van (de grotere) vis bijvangst (Catchpole *et al.* 2008). Aan de andere kant kan de zeeflap tijdens perioden met veel wier verstopt raken, wat de selectiviteit en vangbaarheid van het tuig beïnvloed (Van Marlen, 2001). In deze rapportage is geen onderscheid gemaakt tussen wel of niet gebruik van de zeeflap.

De jonge 0-groep schol (< 10 cm) worden niet geweerd door de zeeflap (Catchpole *et al.* 2008). Een van de onderzoeksvragen was dan ook gericht de bijvangst van deze jonge schollen in de garnalenvangst. De Nederlandse kustwateren en met name de Waddenzee zijn een belangrijk opgroeigebied voor jonge schol (Zijlstra 1976; van Beek *et al.* 1989). In het einde van het tweede kwartaal en het laatste half jaar van 2012 kwam schol voor in 94% van de bijvangstmonsters, hoewel de aantallen later in het jaar leken af te nemen. Hiervoor kunnen 2 verklaringen worden gevonden: 1) naarmate de scholletjes groter worden is er minder kans dat ze in de netten van de garnalenvissers terecht komen dankzij de zeeflap. 2) naarmate het kouder wordt, in de winter, trekken de schollen naar dieper water (van Beek *et al.* 1989). Van schol is bekend dat de eerste kleine (0-jarige) schol vanaf maart/april in de Waddenzee wordt waargenomen (op Balgzand; (Van der Veer en Witte 1999; Teal *et al.* 2008)) en Eems-Dollard (Jager *et al.* 1995)). Er wordt dan ook verwacht dat in het voorjaar van 2013 het aantal schollen in de bijvangst weer zal toenemen.

Deze tussenrapportage geeft een overzicht van de bijvangsten in de garnalenvisserij zoals waargenomen tijdens de zelfbemonstering in de laatste helft van 2012. Het bepalen van de impact van de garnalenvisserij als geheel valt buiten het bereik van deze tussentijdse rapportage. Na eventuele correctie worden de bijvangstgegevens vertaald naar de hele vloot. Voor schol (en eventueel andere commerciële soorten) zal daarnaast ook nog het effect van de garnalenvisserijsterfte op de paaipopulatie worden doorgerekend. Voor overige soorten zoals de Natura2000 soorten is dit niet mogelijk omdat hiervoor geen populatieschattingen bekend zijn.

5 Dankwoord

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het kader van het EZ-programma Beleidsondersteunend Onderzoek BO11 Mariene Biodiversiteit en wordt medegefinancierd door de garnalensector.

Wij willen graag de volgende schepen bedanken voor hun medewerking aan het bijvangstprogramma: LO137, ZK43, LO10, LO8, ZK37, WL18, ZK18, HA61, HA62, ST24, HA40, HA41, HA13, TS10, WON17, WR80, WR122, UQ15, WR54, HD16, TX21, TX42, GO57, OD3, KG9

Ook willen wij de medewerkers van het Productschap Vis op de havens bedanken voor het aannemen van de monsters. Specifiek willen bij Edzo Bergman, Dirk Keekstra, Jorna Reijer en Dirk Torensma bedanken voor hun inzet voor het bijvangstprogramma.

Verder willen wij de bemanning van de WaddenUnit schepen Stormvogel, Krukel en Phoca bedanken voor hun inzet voor het nemen van de waarnemersmonsters.

Tot slot danken wij onze collega's in Den Helder (Ambachtsweg) die wekelijks zorgen voor de logistiek: Babeth van der Weide en Simon de Vries, en de monsters uitzoeken: Klaas Kaag, Arnold Bakker, Gerit Hoornsman, Maarten van Hoppe, Cor Sonneveld, Joël Cuperus, Erika Koelemij, Lilian de Vos, André Meijboom en Felicia Arenoe-Ghita.

6 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.

7 Referenties

- Catchpole, T. L., A. S. Revill, J. Innes en S. Pascoe (2008). Evaluating the efficacy of technical measures: a case study of selection device legislation in the UK Crangon crangon (brown shrimp) fishery. *Ices Journal of Marine Science* 65(2): 267-275.
- Coull, K. A., A. S. Jermyn, A. W. Newton, G. I. Henderson en W. B. Hall (1989). Length/weight relationships for 88 species of fish encountered in the North East Atlantic. *Scottish Fisheries Research Report* rapport nr: 1989;43:81.
- ICES (2010). Report of the Working Group on Crangon Fisheries and Life History (WGCRAN), 18–20 May 2010 Sylt, Germany, rapport nr: ICES CM 2010/SSGEF:17.
- Jager, Z., H. L. Kleef en P. Tydeman (1995). Mortality and growth of 0-group flatfish in the brackish Dollard (Ems Estuary, Wadden Sea). *Netherlands Journal of Sea Research* 34(1-3): 119-129.
- Revill, A. S. en R. Holst (2004). Reducing discards of North Sea brown shrimp (*C. crangon*) by trawl modification. 68(1-3): 113-122.
- Robinson, L. A., S. P. R. Greenstreet, H. Reiss, R. Callaway, J. Craeymeersch, I. De Boois, S. Degraer, S. Ehrich, H. M. Fraser, A. Goffin, I. Kroncke, L. L. Jorgenson, M. R. Robertson en J. Lancaster (2010). Length-weight relationships of 216 North Sea benthic invertebrates and fish. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 90(1): 95-104.
- Teal, L. R., J. J. De Leeuw en A. D. Rijnsdorp (2008). Effects of climate change on growth of 0-group Sole and Plaice. *Marine Ecology Progress Series* 357, doi: 10.3354/meps07367.
- Tulp, I., T. Leijzer en E. van Helmond (2010). Overzicht Wadvisserij, deelproject A, bijvangst garnalenvisserij eindrapportage. *Imares*, rapport nr: C102/10.
- Van Beek, F. A., A. D. Rijnsdorp en R. de Clerck (1989). Monitoring juvenile stocks of flatfish in the Wadden Sea and the coastal areas of the southeastern North Sea. *Helgolandes Meeresuntersuchungen* 43: 461-477.
- Van Marlen, B., 2001. Reductions of discards in Crangon Trawls (DISCRAN). Revised final report for the period of 01-03-1999/28-02-2001. *RIVO-rapport*: C012/01.
- Van der Veer, H. W. en J. I. L. Witte (1999). Year-class strength of plaice *Pleuronectes platessa* in the Southern beight of the North Sea: a validation and analysis of the inverse relationship with winter seawater temperature. *Marine Ecology Progress Series* 184: 245-257.
- Zijlstra, J. J. (1976). *Vissen. Waddenzee. natuurgebied van Nederland, Duitsland en Denemarken, Landelijke vereniging tot behoud van de waddenzee en vereniging tot behoud van Natuurmonumenten in Nederland*: 133-141.

8 Verantwoording

Rapport C047/13

Projectnummer: 4308601039

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: Adriaan Rijnsdorp
Professor

Handtekening:



Datum: 18 maart 2013

Akkoord: John Schobben
afdelingshoofd

Handtekening:



Datum: 18 maart 2013

Bijlage 1.

Discard bemonsteringsprocedure aan boord commerciële garnalen schepen

Enkele dagen voor aanvang van een discardreis neemt IMARES contact met u op. Op dat moment wordt u gevraagd de week erna de bemonstering uit de voeren. Na het maken van de afspraak regelt IMARES met het Productschap Vis dat de verzamelde monsters zullen worden opgehaald bij binnenkomst. Voor vragen kunt u contact met IMARES opnemen.

Stap 1: Invullen treklijst op de brug (algemene gegevens):

- 1) Vul schip, weeknr, maaswijdte, type tuig in aan het begin van de reis
- 2) Een reis wordt beschouwt als ‘haven uit – haven in’. Noteer van die reis tijdstip en datum van verlaten en aankomst in de haven.
- 3) Noteer het totaal aantal trekken van de reis.

Stap 2: 1 discardsmonster van 2 verschillende trekken (in totaal 2 monsters per reis), namelijk van TREK 3 en de 1 NA LAATSTE TREK:

Treklijst gegevens monster:

- 1) Vul datum, tijd van uitzetten en positie (latitude, longitude) in aan het begin van de te bemonsteren trek
- 2) Vul tijd van halen, afstand (geviste afstand in zeemijlen (nautical miles), diepte (in meters), windrichting en windsterkte in aan het einde van de bemonsterde trek.
- 3) Wanneer de vangst aan boord is noteer dan de hoeveelheid van de totale vangst. Dit zijn dus alle aanlandingen en alle bijvangsten bij elkaar. Het schatten gaat op basis van volume: # liter. (DIT IS EEN BELANGRIJKE STAP! En zal gebeuren adhv het volume van de bak).
- 4) Noteer na het verwerken van iedere de trek de hoeveelheid marktwaardige vangst garnalen en eventueel overige vis in kilogrammen onder de kolom vangst op de treklijst zoals ze het ruim ingaan.

Monstername

- a) Verzamel ALLE discards (vis en benthos, geen garnalen) uit de spoelzeef, verpak het monster in de aangeleverde zakken. Er worden MAXIMAAL 2 zakken per trek verzameld. Wanneer er meer dan 2 zakken discards zijn noteer dat dan op de treklijst (blauwe gedeelte)
- b) Sluit de zak goed af met aangeleverde tie-wraps en label. Noteer op ieder label scheepscode, treknummer en datum!
- c) Leg het monster in een kist met ijs, of anders zo koel mogelijk.

Stap3: De monsters zullen worden opgevangen door medewerkers van Productschap Vis en doorgemeten door assistent-onderzoekers van IMARES. De treklijst inleveren samen met de gelabelde zakken.

Contact IMARES:

Project coordinatie:

Mascha Rasenberg

Mascha.rasenberg@wur.nl

Telefoon: 0317-487541

Projectleider

Josien Steenbergen

Josien.steenbergen@wur.nl

Telefoon: 0317-487316

Bijlage 2. Treklijst

Schip	
Motorvermogen	
Type tuig	
Maaswijdte	
Zeeflap	

	Datum	Tijd
Haven uit		
Haven in		

Totaal aantal trekken	
-----------------------	--

Aanlandhaven	
Gebied vissen	
Overige opmerkingen	

Monster	Trek	Datum	tijd	lat	long	Afstand (Nm)	Diepte (m)	wind-richting	wind-sterkte	Totale vangst incl. aanlanding (liter)	vangst (kg) (marktwaaardige vangst)		Discards monster (vissen en benthos)	
											Garnalen	Overige	Totaal #manden	# zakken naar afslag (max 2)
1														
2														

Opmerkingen

- 1. 1 reis is haven uit – haven in
- 2. Neem een monster van de 3^e en één na laatste trek
- 3. Noteer voor deze monsters alle bovenstaande gegevens
- 4. Noteer in blauwe gedeelte totale hoeveelheid discards (manden) en neem vul max. twee manden voor de afslag. Wanneer er minder dan 2 zakken discards zijn dan dit ook noteren.
- 5. Vul bij zeeflap ja of nee in afhankelijk of deze gebruikt is tijdens de bemonstering

Bijlage 3. Kenmerken van de schepen

<i>schip</i>	<i>gebied</i>	<i>vermogen</i>	<i>maaswijdte</i>	<i>aantal trekken</i>
1	Noordzeekustzone	221	0.02	2
	Voordelta	221	0.02	6
2	anders	158	0.02	1
	Waddenzee	158	0.02	8
3	Waddenzee	184	0.02	19
4	NA	158	0.02	1
	Waddenzee	158	0.02	9
5	Waddenzee	221	0.024	7
6	Noordzeekustzone	169	0.02	1
	Waddenzee	169	0.02	11
7	Noordzeekustzone	220	0.024	1
	Waddenzee	220	0.024	1
	Noordzeekustzone	220	0.026	4
	Waddenzee	220	0.026	7
8	anders	211	0.016*	1
	Voordelta	211	0.016*	5
9	Noordzeekustzone	155	0.013*	2
	Waddenzee	155	0.013*	1
	Noordzeekustzone	155	0.024	2
	Waddenzee	155	0.024	6
	Waddenzee	155	0.026	1
10	Noordzeekustzone	221	0.02	1
	Waddenzee	221	0.02	11
11	anders	221	0.02	1
	Voordelta	221	0.02	9
12	anders	132	0.024	1
	Noordzeekustzone	132	0.024	3
	Waddenzee	132	0.024	6
13	Anders/NA	221	0.02	2
	Noordzeekustzone	221	0.02	3
	Waddenzee	221	0.02	4
14	anders	188	0.02	1
	Noordzeekustzone	188	0.02	7
15	Waddenzee	221	0.02	4
16	NA	221	0.022	1
	Waddenzee	221	0.022	1
	NA	221	0.024	7
	Noordzeekustzone	221	0.024	1
17	NA	NA	0.013*	1
	Waddenzee	NA	0.013*	3
	Waddenzee	NA	0.02	1

	Waddenzee	NA	0.026	5
	Waddenzee	NA	NA	1
18	Noordzeekustzone	221	0.02	4
19	Waddenzee	221	0.02	6
	anders	221	0.024	1
	Waddenzee	221	0.024	3
20	anders	155	0.02	3
	Waddenzee	155	0.02	7
21	anders	138	0.02	1
	Noordzeekustzone	138	0.02	4
22	Waddenzee	NA	0.02	1
	anders	NA	0.024	2
	Noordzeekustzone	NA	0.024	8
23	anders	221	0.018	3
	Noordzeekustzone	221	0.018	8

* halve mazen

Bijlage 4. Aantallen per hectare per gebied, kwartaal en soort

Gemiddelde aantallen vis per bevestigde oppervlakte (hectare) per soort, gebied en kwartaal

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	kwartaal	gebied	gemiddelde	SE	% trekken gevonden
Zandspiering	<i>Ammodytes sp.</i>	2	Noordzeekustzone	0.632	0.320	75
Grote zeenaald	<i>Syngnathus acus</i>	2	Noordzeekustzone	0.058	0.058	25
Harnasmannetje	<i>Agonus cataphractus</i>	2	Noordzeekustzone	1.521	0.830	100
Horsmakreel	<i>Trachurus trachurus</i>	2	Noordzeekustzone	0.674	0.674	25
Kleine zeenaald	<i>Syngnathus rostellatus</i>	2	Noordzeekustzone	1.200	1.200	25
Pitvis	<i>Callionymus lyra</i>	2	Noordzeekustzone	11.254	11.138	50
Pitvis	<i>Callionymus sp.</i>	2	Noordzeekustzone	0.032	0.032	25
Rivierprik	<i>Lampetra fluviatilis</i>	2	Noordzeekustzone	0.480	0.406	50
Schar	<i>Limanda limanda</i>	2	Noordzeekustzone	38.856	38.393	50
Schol	<i>Pleuronectes platessa</i>	2	Noordzeekustzone	355.484	155.218	75
Schurftvis	<i>Arnoglossus laterna</i>	2	Noordzeekustzone	0.048	0.048	25
Smelt	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	2	Noordzeekustzone	0.053	0.053	25
Spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>	2	Noordzeekustzone	1.181	0.516	100
Sprot	<i>Sprattus sprattus</i>	2	Noordzeekustzone	90.607	50.638	100
Tong	<i>Solea solea</i>	2	Noordzeekustzone	0.292	0.292	25
Tongschar	<i>Microstomus kitt</i>	2	Noordzeekustzone	0.048	0.048	25
Wijting	<i>Merlangius merlangus</i>	2	Noordzeekustzone	17.422	14.669	100
Zandspiering	<i>Ammodytes sp.</i>	3	Noordzeekustzone	2.852	0.935	88
Bot	<i>Platichthys flesus</i>	3	Noordzeekustzone	0.015	0.010	12
Botervis	<i>Pholis gunnellus</i>	3	Noordzeekustzone	0.046	0.018	24
Dwergtong	<i>Buglossidium luteum</i>	3	Noordzeekustzone	1.485	0.862	24
Geep	<i>Belone belone</i>	3	Noordzeekustzone	0.015	0.012	8
Grauwe poon	<i>Eutrigla gurnardus</i>	3	Noordzeekustzone	0.003	0.003	4
Grondel	<i>Pomatoschistus sp.</i>	3	Noordzeekustzone	8.413	7.218	68
Grote zeenaald	<i>Syngnathus acus</i>	3	Noordzeekustzone	0.241	0.168	8
Haring	<i>Clupea harengus</i>	3	Noordzeekustzone	0.020	0.017	8
Harnasmannetje	<i>Agonus cataphractus</i>	3	Noordzeekustzone	1.329	0.409	68
Horsmakreel	<i>Trachurus trachurus</i>	3	Noordzeekustzone	0.076	0.035	28
Kabeljauw	<i>Gadus morhua</i>	3	Noordzeekustzone	0.124	0.062	28
Kleine pieterman	<i>Echiichthys vipera</i>	3	Noordzeekustzone	0.074	0.051	16
Makreel	<i>Scomber scombrus</i>	3	Noordzeekustzone	0.008	0.008	4
Pitvis	<i>Callionymus lyra</i>	3	Noordzeekustzone	14.190	7.823	72
Puitaal	<i>Zoarces viviparus</i>	3	Noordzeekustzone	0.047	0.029	12
Rivierprik	<i>Lampetra fluviatilis</i>	3	Noordzeekustzone	0.096	0.057	20
Rode poon	<i>Trigla lucerna</i>	3	Noordzeekustzone	0.013	0.009	8
Schar	<i>Limanda limanda</i>	3	Noordzeekustzone	1.819	0.821	36
Schol	<i>Pleuronectes platessa</i>	3	Noordzeekustzone	110.465	23.178	96
Schurftvis	<i>Arnoglossus laterna</i>	3	Noordzeekustzone	1.661	0.581	64

Slakdolf	<i>Liparis liparis</i>	3	Noordzeekustzone	1.220	0.517	68
Smelt	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	3	Noordzeekustzone	0.413	0.163	44
Spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>	3	Noordzeekustzone	1.215	0.920	24
Sprot	<i>Sprattus sprattus</i>	3	Noordzeekustzone	53.327	17.736	96
Steenbolk	<i>Trisopterus luscus</i>	3	Noordzeekustzone	0.023	0.011	16
Zeenaald (sp)	<i>Syngnathus sp.</i>	3	Noordzeekustzone	1.262	0.611	48
Tarbot	<i>Scophthalmus maximus</i>	3	Noordzeekustzone	0.004	0.004	4
Tong	<i>Solea solea</i>	3	Noordzeekustzone	1.235	0.363	64
Tongschar	<i>Microstomus kitt</i>	3	Noordzeekustzone	0.657	0.418	24
Vijfdradige meun	<i>Ciliata mustela</i>	3	Noordzeekustzone	0.697	0.303	36
Wijting	<i>Merlangius merlangus</i>	3	Noordzeekustzone	7.111	1.441	96
Zeedonderpad	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	3	Noordzeekustzone	0.085	0.029	32
Zandspiering	<i>Ammodytes sp.</i>	4	Noordzeekustzone	3.676	2.244	59
Bot	<i>Platichthys flesus</i>	4	Noordzeekustzone	0.005	0.005	5
Dwergtong	<i>Buglossidium luteum</i>	4	Noordzeekustzone	0.182	0.127	14
Gehoornde slijmvis	<i>Parablennius gattorugine</i>	4	Noordzeekustzone	0.009	0.009	5
Grauwe poon	<i>Eutrigla gurnardus</i>	4	Noordzeekustzone	0.018	0.014	9
Griet	<i>Scophthalmus rhombus</i>	4	Noordzeekustzone	0.009	0.009	5
Grondel	<i>Pomatoschistus sp.</i>	4	Noordzeekustzone	21.109	8.301	95
Haring	<i>Clupea harengus</i>	4	Noordzeekustzone	0.179	0.085	36
Harnasmannetje	<i>Agonus cataphractus</i>	4	Noordzeekustzone	1.637	0.451	77
Kabeljauw	<i>Gadus morhua</i>	4	Noordzeekustzone	0.188	0.078	27
Kleine pieterman	<i>Echiichthys vipera</i>	4	Noordzeekustzone	0.091	0.043	32
Kleine zeenaald	<i>Syngnathus rostellatus</i>	4	Noordzeekustzone	0.180	0.094	23
Pitvis	<i>Callionymus lyra</i>	4	Noordzeekustzone	5.874	2.603	55
Puitaal	<i>Zoarcus viviparus</i>	4	Noordzeekustzone	0.013	0.013	5
Rivierprik	<i>Lampraetra fluviatilis</i>	4	Noordzeekustzone	0.008	0.008	5
Rode poon	<i>Trigla lucerna</i>	4	Noordzeekustzone	0.014	0.010	9
Schar	<i>Limanda limanda</i>	4	Noordzeekustzone	11.859	4.287	86
Schol	<i>Pleuronectes platessa</i>	4	Noordzeekustzone	34.302	11.454	95
Schurftvis	<i>Arnoglossus laterna</i>	4	Noordzeekustzone	0.198	0.072	41
Slakdolf	<i>Liparis liparis</i>	4	Noordzeekustzone	0.155	0.054	45
Smelt	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	4	Noordzeekustzone	0.073	0.027	27
Snotolf	<i>Cyclopterus lumpus</i>	4	Noordzeekustzone	0.009	0.009	5
Spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>	4	Noordzeekustzone	1.552	0.618	73
Sprot	<i>Sprattus sprattus</i>	4	Noordzeekustzone	88.881	35.484	100
Zeenaald (sp)	<i>Syngnathus sp.</i>	4	Noordzeekustzone	0.145	0.089	18
Tarbot	<i>Scophthalmus maximus</i>	4	Noordzeekustzone	0.032	0.024	9
Tong	<i>Solea solea</i>	4	Noordzeekustzone	0.833	0.236	68
Tongschar	<i>Microstomus kitt</i>	4	Noordzeekustzone	0.298	0.256	23
Vijfdradige meun	<i>Ciliata mustela</i>	4	Noordzeekustzone	3.761	0.762	95

Wijting	<i>Merlangius merlangus</i>	4	Noordzeekustzone	4.754	1.268	86
Zeebaars	<i>Dicentrarchus labrax</i>	4	Noordzeekustzone	0.015	0.012	9
Zeedonderpad	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	4	Noordzeekustzone	0.451	0.216	41
Zandspiering	<i>Ammodytes</i> sp.	3	Voordelta	1.078	0.647	60
Bot	<i>Platichthys flesus</i>	3	Voordelta	0.857	0.857	20
Griet	<i>Scophthalmus rhombus</i>	3	Voordelta	0.017	0.017	20
Grondel	<i>Pomatoschistus</i> sp.	3	Voordelta	3.854	1.478	80
Harnasmannetje	<i>Agonus cataphractus</i>	3	Voordelta	9.394	6.414	80
Horsmakreel	<i>Trachurus trachurus</i>	3	Voordelta	0.017	0.017	20
Kabeljauw	<i>Gadus morhua</i>	3	Voordelta	0.876	0.602	60
Kleine pieterman	<i>Echiichthys vipera</i>	3	Voordelta	1.112	0.906	80
Makreel	<i>Scomber scombrus</i>	3	Voordelta	0.017	0.017	20
Pitvis	<i>Callionymus lyra</i>	3	Voordelta	16.408	15.193	100
Puitaal	<i>Zoarces viviparus</i>	3	Voordelta	0.071	0.044	40
Rivierprik	<i>Lampetra fluviatilis</i>	3	Voordelta	0.037	0.037	20
Rode poon	<i>Trigla lucerna</i>	3	Voordelta	0.096	0.096	20
Schar	<i>Limanda limanda</i>	3	Voordelta	19.795	10.978	100
Schol	<i>Pleuronectes platessa</i>	3	Voordelta	25.745	17.711	100
Schurftvis	<i>Arnoglossus laterna</i>	3	Voordelta	3.813	2.033	100
Slakdolf	<i>Liparis liparis</i>	3	Voordelta	1.851	1.086	80
Smelt	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	3	Voordelta	1.924	1.882	40
Spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>	3	Voordelta	1.601	1.102	60
Sprot	<i>Sprattus sprattus</i>	3	Voordelta	21.621	5.759	100
Zeenaald (sp)	<i>Syngnathus</i> sp.	3	Voordelta	0.051	0.051	20
Tong	<i>Solea solea</i>	3	Voordelta	3.760	2.660	100
Vijfdradige meun	<i>Ciliata mustela</i>	3	Voordelta	0.613	0.502	40
Wijting	<i>Merlangius merlangus</i>	3	Voordelta	12.034	6.617	100
Zeedonderpad	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	3	Voordelta	4.402	2.077	100
Zandspiering	<i>Ammodytes</i> sp.	4	Voordelta	0.667	0.273	47
Bot	<i>Platichthys flesus</i>	4	Voordelta	0.859	0.685	20
Botervis	<i>Pholis gunnellus</i>	4	Voordelta	0.010	0.010	7
Dwergtong	<i>Buglossidium luteum</i>	4	Voordelta	0.319	0.256	13
Gehoornde slijmvis	<i>Parablennius gattorugine</i>	4	Voordelta	0.008	0.008	7
Grauwe poon	<i>Eutrigla gurnardus</i>	4	Voordelta	0.042	0.024	20
Grondel	<i>Pomatoschistus</i> sp.	4	Voordelta	14.694	5.141	100
Haring	<i>Clupea harengus</i>	4	Voordelta	0.656	0.366	33
Harnasmannetje	<i>Agonus cataphractus</i>	4	Voordelta	8.391	3.442	100
Kabeljauw	<i>Gadus morhua</i>	4	Voordelta	0.268	0.166	27
Kleine pieterman	<i>Echiichthys vipera</i>	4	Voordelta	0.214	0.127	33
Kleine zeenaald	<i>Syngnathus rostellatus</i>	4	Voordelta	0.191	0.091	33
Makreel	<i>Scomber scombrus</i>	4	Voordelta	0.040	0.040	7

Pitvis	<i>Callionymus lyra</i>	4	Voordelta	2.199	1.374	67
Puitaal	<i>Zoarces viviparus</i>	4	Voordelta	0.874	0.586	27
Schar	<i>Limanda limanda</i>	4	Voordelta	33.473	14.137	87
Schol	<i>Pleuronectes platessa</i>	4	Voordelta	23.740	7.263	100
Schurftvis	<i>Arnoglossus laterna</i>	4	Voordelta	0.633	0.545	20
Slakdolf	<i>Liparis liparis</i>	4	Voordelta	1.633	0.674	80
Smelt	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	4	Voordelta	0.242	0.234	13
Spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>	4	Voordelta	3.799	2.029	80
Sprot	<i>Sprattus sprattus</i>	4	Voordelta	59.248	24.139	100
Tarbot	<i>Scophthalmus maximus</i>	4	Voordelta	0.088	0.080	13
Tong	<i>Solea solea</i>	4	Voordelta	0.303	0.118	60
Tongschar	<i>Microstomus kitt</i>	4	Voordelta	0.008	0.008	7
Vijfdradige meun	<i>Ciliata mustela</i>	4	Voordelta	3.847	0.867	100
Wijting	<i>Merlangius merlangus</i>	4	Voordelta	9.594	4.835	67
Zeebaars	<i>Dicentrarchus labrax</i>	4	Voordelta	1.006	0.580	27
Zeedonderpad	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	4	Voordelta	3.441	1.471	67
Zwarte grondel	<i>Gobius niger</i>	4	Voordelta	0.189	0.159	20
Zandspiering	<i>Ammodytes sp.</i>	2	Waddenzee	0.094	0.044	40
Bot	<i>Platichthys flesus</i>	2	Waddenzee	0.285	0.219	40
Botervis	<i>Pholis gunnellus</i>	2	Waddenzee	0.078	0.046	30
Grondel	<i>Pomatoschistus sp.</i>	2	Waddenzee	0.076	0.076	10
Haring	<i>Clupea harengus</i>	2	Waddenzee	0.022	0.022	10
Harnasmannetje	<i>Agonus cataphractus</i>	2	Waddenzee	0.970	0.470	60
Kabeljauw	<i>Gadus morhua</i>	2	Waddenzee	0.176	0.069	50
Makreel	<i>Scomber scombrus</i>	2	Waddenzee	0.011	0.011	10
Pitvis	<i>Callionymus lyra</i>	2	Waddenzee	0.114	0.062	30
Puitaal	<i>Zoarces viviparus</i>	2	Waddenzee	1.252	0.320	80
Rivierprik	<i>Lampetra fluviatilis</i>	2	Waddenzee	0.074	0.034	40
Rode poon	<i>Trigla lucerna</i>	2	Waddenzee	0.056	0.033	30
Schar	<i>Limanda limanda</i>	2	Waddenzee	0.094	0.094	10
Schol	<i>Pleuronectes platessa</i>	2	Waddenzee	125.631	33.197	90
Slakdolf	<i>Liparis liparis</i>	2	Waddenzee	1.938	0.543	80
Smelt	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	2	Waddenzee	0.140	0.086	40
Spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>	2	Waddenzee	2.043	0.801	70
Sprot	<i>Sprattus sprattus</i>	2	Waddenzee	5.189	1.467	100
Zeenaald (sp)	<i>Syngnathus sp.</i>	2	Waddenzee	2.163	1.515	60
Tong	<i>Solea solea</i>	2	Waddenzee	0.370	0.162	60
Tongschar	<i>Microstomus kitt</i>	2	Waddenzee	0.196	0.196	10
Vijfdradige meun	<i>Ciliata mustela</i>	2	Waddenzee	0.014	0.014	10
Wijting	<i>Merlangius merlangus</i>	2	Waddenzee	18.846	5.214	100
Zeedonderpad	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	2	Waddenzee	0.265	0.139	40

<i>Ammodytes</i>	<i>Ammodytes sp.</i>	3	Waddenzee	1.741	0.717	51
<i>Baars</i>	<i>Perca fluviatilis</i>	3	Waddenzee	0.002	0.002	2
<i>Bot</i>	<i>Platichthys flesus</i>	3	Waddenzee	0.056	0.024	14
<i>Botervis</i>	<i>Pholis gunnellus</i>	3	Waddenzee	0.148	0.043	37
<i>Driedoornige stekelbaars</i>	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	3	Waddenzee	0.004	0.004	2
<i>Driedradige meun</i>	<i>Gaidropsarus vulgaris</i>	3	Waddenzee	0.004	0.004	2
<i>Grauwe poon</i>	<i>Eutrigla gurnardus</i>	3	Waddenzee	0.002	0.002	2
<i>Griet</i>	<i>Scophthalmus rhombus</i>	3	Waddenzee	0.026	0.023	5
<i>Grondel</i>	<i>Pomatoschistus sp.</i>	3	Waddenzee	0.799	0.245	51
<i>Grote zeenaald</i>	<i>Syngnathus acus</i>	3	Waddenzee	0.168	0.121	5
<i>Haring</i>	<i>Clupea harengus</i>	3	Waddenzee	0.002	0.002	2
<i>Harnasmannetje</i>	<i>Agonus cataphractus</i>	3	Waddenzee	1.423	0.404	67
<i>Kabeljauw</i>	<i>Gadus morhua</i>	3	Waddenzee	0.090	0.047	13
<i>Kleine pieterman</i>	<i>Echiichthys vipera</i>	3	Waddenzee	0.014	0.006	8
<i>Makreel</i>	<i>Scomber scombrus</i>	3	Waddenzee	0.002	0.002	2
<i>Mul</i>	<i>Mullus surmuletus</i>	3	Waddenzee	0.004	0.004	2
<i>Pitvis</i>	<i>Callionymus lyra</i>	3	Waddenzee	0.043	0.024	10
<i>Puitaal</i>	<i>Zoarcus viviparus</i>	3	Waddenzee	1.314	0.195	75
<i>Rivierprik</i>	<i>Lampetra fluviatilis</i>	3	Waddenzee	0.042	0.017	16
<i>Rode poon</i>	<i>Trigla lucerna</i>	3	Waddenzee	0.025	0.017	5
<i>Schar</i>	<i>Limanda limanda</i>	3	Waddenzee	0.713	0.702	5
<i>Schol</i>	<i>Pleuronectes platessa</i>	3	Waddenzee	70.259	10.749	98
<i>Schurftvis</i>	<i>Arnoglossus laterna</i>	3	Waddenzee	0.025	0.025	2
<i>Slakdolf</i>	<i>Liparis liparis</i>	3	Waddenzee	2.866	0.604	86
<i>Smelt</i>	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	3	Waddenzee	0.464	0.137	38
<i>Snotolf</i>	<i>Cyclopterus lumpus</i>	3	Waddenzee	0.008	0.008	2
<i>Spiering</i>	<i>Osmerus eperlanus</i>	3	Waddenzee	5.879	2.312	67
<i>Sprot</i>	<i>Sprattus sprattus</i>	3	Waddenzee	42.141	9.636	98
<i>Steenbolk</i>	<i>Trisopterus luscus</i>	3	Waddenzee	0.018	0.011	5
<i>Zeenaald (sp)</i>	<i>Syngnathus sp.</i>	3	Waddenzee	1.646	0.629	48
<i>Tarbot</i>	<i>Scophthalmus maximus</i>	3	Waddenzee	0.007	0.007	2
<i>Tong</i>	<i>Solea solea</i>	3	Waddenzee	2.649	0.723	75
<i>Tongschar</i>	<i>Microstomus kitt</i>	3	Waddenzee	0.353	0.107	35
<i>Vierdradige meun</i>	<i>Enchelyopus cimbrius</i>	3	Waddenzee	0.003	0.003	2
<i>Vijfdradige meun</i>	<i>Ciliata mustela</i>	3	Waddenzee	2.531	1.109	57
<i>Wijting</i>	<i>Merlangius merlangus</i>	3	Waddenzee	10.412	2.654	81
<i>Zeebaars</i>	<i>Dicentrarchus labrax</i>	3	Waddenzee	0.028	0.025	3
<i>Zeedonderpad</i>	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	3	Waddenzee	4.203	2.093	73
<i>Ammodytes</i>	<i>Ammodytes sp.</i>	4	Waddenzee	1.179	0.559	51
<i>Baars</i>	<i>Perca fluviatilis</i>	4	Waddenzee	0.014	0.013	4
<i>Bot</i>	<i>Platichthys flesus</i>	4	Waddenzee	1.371	0.473	64

Botervis	<i>Pholis gunnellus</i>	4	Waddenzee	0.043	0.016	17
Driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	4	Waddenzee	0.002	0.002	2
Fint	<i>Alosa fallax</i>	4	Waddenzee	0.004	0.004	2
Gehoornde slijmvis	<i>Parablennius gattorugine</i>	4	Waddenzee	0.014	0.010	4
Grauwe poon	<i>Eutrigla gurnardus</i>	4	Waddenzee	0.002	0.002	2
Griet	<i>Scophthalmus rhombus</i>	4	Waddenzee	0.006	0.006	2
Grondel	<i>Pomatoschistus sp.</i>	4	Waddenzee	3.602	0.751	85
Haring	<i>Clupea harengus</i>	4	Waddenzee	0.097	0.049	23
Harnasmannetje	<i>Agonus cataphractus</i>	4	Waddenzee	1.846	0.426	81
Kabeljauw	<i>Gadus morhua</i>	4	Waddenzee	0.079	0.039	13
Kleine pieterman	<i>Echiichthys vipera</i>	4	Waddenzee	0.018	0.012	6
Kleine zeenaald	<i>Syngnathus rostellatus</i>	4	Waddenzee	0.044	0.021	15
Pitvis	<i>Callionymus lyra</i>	4	Waddenzee	0.010	0.005	9
Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	4	Waddenzee	0.099	0.090	4
Puitaal	<i>Zoarces viviparus</i>	4	Waddenzee	1.501	0.422	77
Rivierprik	<i>Lampetra fluviatilis</i>	4	Waddenzee	0.015	0.011	4
Schar	<i>Limanda limanda</i>	4	Waddenzee	0.168	0.059	26
Schol	<i>Pleuronectes platessa</i>	4	Waddenzee	64.161	9.307	100
Slakdolf	<i>Liparis liparis</i>	4	Waddenzee	0.912	0.208	77
Smelt	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	4	Waddenzee	0.077	0.030	21
Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	4	Waddenzee	0.078	0.044	9
Snotolf	<i>Cyclopterus lumpus</i>	4	Waddenzee	0.026	0.016	6
Spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>	4	Waddenzee	9.431	3.455	96
Sprot	<i>Sprattus sprattus</i>	4	Waddenzee	53.829	24.533	98
Steenbolk	<i>Trisopterus luscus</i>	4	Waddenzee	0.017	0.012	4
Zeenaald (sp)	<i>Syngnathus sp.</i>	4	Waddenzee	0.232	0.100	21
Tong	<i>Solea solea</i>	4	Waddenzee	0.591	0.193	30
Tongschar	<i>Microstomus kitt</i>	4	Waddenzee	0.208	0.073	34
Vijfdradige meun	<i>Ciliata mustela</i>	4	Waddenzee	5.715	1.079	96
Wijting	<i>Merlangius merlangus</i>	4	Waddenzee	1.335	0.445	57
Zeebaars	<i>Dicentrarchus labrax</i>	4	Waddenzee	0.767	0.185	49
Zeedonderpad	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	4	Waddenzee	10.095	1.865	94

Aantallen Benthos per bevestigingsoppervlakte (hectare) per soort, gebied en kwartaal

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	kwartaal	gebied	gemiddelde	SE	% trekken gevonden
Dwergpijlinktvis	<i>Loligo subulata</i>	2	Noordzeekustzone	0.538	0.398	50
Ensis	<i>Ensis sp.</i>	2	Noordzeekustzone	0.032	0.032	25
Gewone zwemkrab	<i>Liocarcinus holsatus</i>	2	Noordzeekustzone	30.619	20.328	100
Kokkel	<i>Cerastoderma edule</i>	2	Noordzeekustzone	0.029	0.029	25
Nonnetje	<i>Macoma balthica</i>	2	Noordzeekustzone	1.323	0.769	50
P. pubescens	<i>Pagurus pubescens</i>	2	Noordzeekustzone	0.145	0.145	25
Slangster	<i>Ophiura ophiura</i>	2	Noordzeekustzone	1.219	1.219	25

Strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>	2	Noordzeekustzone	0.032	0.032	25
Zaagje	<i>Donax vittatus</i>	2	Noordzeekustzone	0.029	0.029	25
Zeester	<i>Asterias rubens</i>	2	Noordzeekustzone	0.029	0.029	25
Breedpootkrab	<i>Portumnus latipes</i>	3	Noordzeekustzone	0.125	0.062	16
Dwergpijlinktvis	<i>Loligo subulata</i>	3	Noordzeekustzone	0.168	0.052	40
Ensis	<i>Ensis sp.</i>	3	Noordzeekustzone	0.384	0.197	36
Gewone zwemkrab	<i>Liocarcinus holsatus</i>	3	Noordzeekustzone	206.696	71.009	92
Kleine heremiet	<i>Diogenes pugilator</i>	3	Noordzeekustzone	0.007	0.007	4
Kwallen	<i>Scyphozoa</i>	3	Noordzeekustzone	0.249	0.245	8
Mossel	<i>Mytilus edulis</i>	3	Noordzeekustzone	0.011	0.008	8
Nonnetje	<i>Macoma balthica</i>	3	Noordzeekustzone	0.165	0.134	20
<i>P. bernhardus</i>	<i>Pagurus bernhardus</i>	3	Noordzeekustzone	0.281	0.130	36
Slangster	<i>Ophiura ophiura</i>	3	Noordzeekustzone	5.219	2.886	52
Spisula	<i>Spisula sp.</i>	3	Noordzeekustzone	0.014	0.014	4
Strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>	3	Noordzeekustzone	4.857	1.895	40
Zaagje	<i>Donax vittatus</i>	3	Noordzeekustzone	0.003	0.003	4
Zeeanemonen	<i>Anthozoa</i>	3	Noordzeekustzone	0.010	0.008	8
Zeester	<i>Asterias rubens</i>	3	Noordzeekustzone	3.398	2.435	64
Breedpootkrab	<i>Portumnus latipes</i>	4	Noordzeekustzone	0.009	0.009	5
Ensis	<i>Ensis directus</i>	4	Noordzeekustzone	0.037	0.037	5
Ensis	<i>Ensis sp.</i>	4	Noordzeekustzone	2.283	1.580	41
Gewone zwemkrab	<i>Liocarcinus holsatus</i>	4	Noordzeekustzone	635.589	191.559	91
Gezaagde steurgarnaal	<i>Leander serratus</i>	4	Noordzeekustzone	0.004	0.004	5
Hooiwagenkrab	<i>Macropodia rostrata</i>	4	Noordzeekustzone	0.120	0.073	18
Kwallen	<i>Scyphozoa</i>	4	Noordzeekustzone	0.016	0.016	5
Mossel	<i>Mytilus edulis</i>	4	Noordzeekustzone	0.055	0.038	9
Nonnetje	<i>Macoma balthica</i>	4	Noordzeekustzone	0.004	0.004	5
Noordzeekrab	<i>Cancer pagurus</i>	4	Noordzeekustzone	0.009	0.009	5
<i>P. bernhardus</i>	<i>Pagurus bernhardus</i>	4	Noordzeekustzone	0.807	0.371	64
<i>P. bernhardus</i>	<i>Pagurus sp.</i>	4	Noordzeekustzone	0.041	0.041	5
Sepia	<i>Sepia sp.</i>	4	Noordzeekustzone	0.012	0.012	5
Slangster	<i>Ophiura ophiura</i>	4	Noordzeekustzone	6.973	4.118	59
Strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>	4	Noordzeekustzone	87.468	59.713	23
Venusschelp	<i>Chamelea gallina</i>	4	Noordzeekustzone	0.032	0.023	9
Zeeanemonen	<i>Anthozoa</i>	4	Noordzeekustzone	0.138	0.085	14
Zeester	<i>Asterias rubens</i>	4	Noordzeekustzone	43.850	35.055	77
Breedpootkrab	<i>Portumnus latipes</i>	3	Voordelta	0.069	0.069	20
Dwergpijlinktvis	<i>Loligo subulata</i>	3	Voordelta	4.041	3.039	60
Gewone zwemkrab	<i>Liocarcinus holsatus</i>	3	Voordelta	881.968	312.091	100
Kwallen	<i>Scyphozoa</i>	3	Voordelta	0.214	0.214	20
<i>P. bernhardus</i>	<i>Pagurus bernhardus</i>	3	Voordelta	3.524	1.154	100

Slangster	<i>Ophiura ophiura</i>	3	Voordelta	328.155	244.494	100
Strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>	3	Voordelta	20.571	20.571	20
Zeester	<i>Asterias rubens</i>	3	Voordelta	118.164	67.884	100
Breedpootkrab	<i>Portumnus latipes</i>	4	Voordelta	0.049	0.036	13
Dwergpijlinktvis	<i>Loligo subulata</i>	4	Voordelta	0.076	0.067	13
Ensis	<i>Ensis sp.</i>	4	Voordelta	0.985	0.577	47
Fluwelen zeemuis	<i>Aphrodita aculeata</i>	4	Voordelta	0.017	0.017	7
Gewone zwemkrab	<i>Liocarcinus holsatus</i>	4	Voordelta	372.937	158.858	100
Halfgeknotte strandschelp	<i>Spisula subtruncata</i>	4	Voordelta	0.051	0.040	20
Hooiwagenkrab	<i>Macropodia rostrata</i>	4	Voordelta	0.144	0.112	20
Kokkel	<i>Cerastoderma edule</i>	4	Voordelta	0.097	0.081	13
Mossel	<i>Mytilus edulis</i>	4	Voordelta	2.974	2.963	13
Nonnetje	<i>Macoma balthica</i>	4	Voordelta	0.130	0.074	33
<i>P. bernhardus</i>	<i>Pagurus bernhardus</i>	4	Voordelta	6.126	2.569	93
Purperslak	<i>Nucella lapillus</i>	4	Voordelta	0.301	0.239	13
Slangster	<i>Ophiura ophiura</i>	4	Voordelta	88.241	65.441	87
Strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>	4	Voordelta	11.482	8.924	27
Zeeanemonen	<i>Anthozoa</i>	4	Voordelta	0.174	0.072	40
Zeester	<i>Asterias rubens</i>	4	Voordelta	35.987	14.962	100
Ensis	<i>Ensis sp.</i>	2	Waddenzee	0.705	0.705	10
Gewone zwemkrab	<i>Liocarcinus holsatus</i>	2	Waddenzee	2.656	2.269	50
Mossel	<i>Mytilus edulis</i>	2	Waddenzee	0.033	0.033	10
<i>P. bernhardus</i>	<i>Pagurus bernhardus</i>	2	Waddenzee	0.024	0.016	20
<i>P. bernhardus</i>	<i>Pagurus sp.</i>	2	Waddenzee	0.049	0.036	20
Slangster	<i>Ophiura ophiura</i>	2	Waddenzee	130.688	130.453	20
Strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>	2	Waddenzee	20.305	8.256	90
Zeeanemonen	<i>Anthozoa</i>	2	Waddenzee	0.346	0.199	50
Zeester	<i>Asterias rubens</i>	2	Waddenzee	2.475	1.899	60
Ensis	<i>Ensis directus</i>	3	Waddenzee	0.008	0.008	2
Ensis	<i>Ensis sp.</i>	3	Waddenzee	0.002	0.002	2
Gewone zwemkrab	<i>Liocarcinus holsatus</i>	3	Waddenzee	70.513	25.593	56
Kokkel	<i>Cerastoderma edule</i>	3	Waddenzee	0.024	0.024	2
Kwallen	<i>Scyphozoa</i>	3	Waddenzee	0.007	0.005	3
Mossel	<i>Mytilus edulis</i>	3	Waddenzee	0.456	0.308	16
Nonnetje	<i>Macoma balthica</i>	3	Waddenzee	0.003	0.003	2
<i>P. bernhardus</i>	<i>Pagurus bernhardus</i>	3	Waddenzee	0.022	0.008	13
Slangster	<i>Ophiura ophiura</i>	3	Waddenzee	2.484	1.350	19
Sponzen	<i>Demospongiae</i>	3	Waddenzee	0.002	0.002	2
Strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>	3	Waddenzee	88.041	16.659	90
Zakpijp	<i>Ascidacea</i>	3	Waddenzee	7.248	4.966	13
Zeeanemonen	<i>Anthozoa</i>	3	Waddenzee	0.366	0.219	22

<i>Zeester</i>	<i>Asterias rubens</i>	3	Waddenzee	4.734	1.174	67
<i>Breedpootkrab</i>	<i>Portumnus latipes</i>	4	Waddenzee	0.003	0.003	2
<i>Ensis</i>	<i>Ensis directus</i>	4	Waddenzee	0.009	0.009	2
<i>Ensis</i>	<i>Ensis sp.</i>	4	Waddenzee	0.030	0.019	6
<i>Gewone zwemkrab</i>	<i>Liocarcinus holsatus</i>	4	Waddenzee	39.401	17.710	38
<i>Japanse Oester</i>	<i>Crassostrea gigas</i>	4	Waddenzee	0.008	0.006	4
<i>Kokkel</i>	<i>Cerastoderma edule</i>	4	Waddenzee	0.108	0.049	17
<i>Mossel</i>	<i>Mytilus edulis</i>	4	Waddenzee	24.613	13.576	66
<i>Muiltje</i>	<i>Crepidula fornicata</i>	4	Waddenzee	0.006	0.005	4
<i>Nonnetje</i>	<i>Macoma balthica</i>	4	Waddenzee	0.010	0.010	2
<i>P. bernhardus</i>	<i>Pagurus bernhardus</i>	4	Waddenzee	0.068	0.034	15
<i>P. bernhardus</i>	<i>Pagurus sp.</i>	4	Waddenzee	0.004	0.004	2
<i>Penseelkrab</i>	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>	4	Waddenzee	0.002	0.002	2
<i>Slangster</i>	<i>Ophiura ophiura</i>	4	Waddenzee	37.799	31.491	21
<i>Sponzen</i>	<i>Demospongiae</i>	4	Waddenzee	0.006	0.006	2
<i>Strandkrab</i>	<i>Carcinus maenas</i>	4	Waddenzee	113.975	30.258	100
<i>Weduwroosje</i>	<i>Sagartiogeton undatus</i>	4	Waddenzee	0.004	0.004	2
<i>Zakpijp</i>	<i>Ascidacea</i>	4	Waddenzee	0.081	0.034	15
<i>Zeeanemonen</i>	<i>Anthozoa</i>	4	Waddenzee	0.236	0.120	13
<i>Zeester</i>	<i>Asterias rubens</i>	4	Waddenzee	14.400	3.782	85

Bijlage 5. Opwerking bijvangsten

Voor alle bijgevangen soorten vissen en benthos zijn *aantallen* per bevist oppervlakte (hectare) per soort per trek berekend. Hiervoor is gebruik gemaakt van afstand van de trek (genoteerd op de treklijst) x boombreedte (bekend van ieder schip). Vervolgens is een overzicht gemaakt van de gemiddelde *aantallen* bijvangsten (vis en benthos) per hectare bevist, per gebied en per kwartaal. Hierbij is onderscheid gemaakt in de Natura2000 gebieden: Waddenzee, Noordzeekustzone en de Voordelta. Omdat er maar 1 monster is genomen in de vlakte van de Raan is dit gebied samengevoegd met de Voordelta.

Eerst worden de bemonsterde aantallen per trek opgewerkt tot de totale aantallen per soort, trek en lengte:

$$DN_{l,h,s} = \frac{V_h}{v_h} Dn_{l,h,s}$$

waarbij $DN_{l,h,s}$ het aantal bijvangst in trek (h) voor soort (s) per hectare (ha) per lengte (l) is, V_h is de totale hoeveelheid bijvangst in trek (h), v_h is de bemonsterde hoeveelheid in een trek (h), $Dn_{l,h,s}$ is de bemonsterde hoeveelheid bijvangst in aantal in trek (h) voor soort (s).

Het aantal bijvangst per lengte, trek, hectare en soort ($DN_{l,h,s,ha}$) is berekend door het totale aantal per trek ($DN_{l,h,s}$) te delen door het aantal hectare afgelegd in de trek (ha_h). Deze laatste wordt berekend door de afgelegde afstand van een trek te vermenigvuldigen met de boomlengte van het schip.

$$DN_{l,h,s,ha} = \frac{DN_{l,h,s}}{ha_h}$$

De aantallen bijvangst per lengte per hectare ($DN_{l,h,s,ha}$) worden over de lengtes gesommeerd om de totale aantallen bijvangst per hectare, soort en trek te krijgen ($DN_{h,s,ha}$):

$$DN_{h,s,ha} = \sum_{l=i} DN_{l,h,s,ha}$$

De gewichten van de bijvangsten per trek, soort en hectare werden berekend aan de hand van lengte gewicht relaties:

$$DW_{l,h,s,ha} = \sum_l \left(\frac{DN_{l,h,s,ha} * A_s * l^{B_s}}{ha_h} \right)$$

Waarbij $DW_{l,h,s,ha}$ het gewicht is per lengte, hectare en soort, $DN_{l,h,s,ha}$ is het aantal bijvangst per lengte, hectare en soort en A_s en B_s zijn soort-specifieke parameters, afgeleid uit de lengte gewichtsrelaties voor vissen (Coull *et al*, 1989; Robinson *et al*, 2010).

De gewichten bijvangst per lengte per hectare ($DW_{l,h,s,ha}$) worden over de lengtes gesommeerd om de totale gewichten bijvangst per hectare, soort en trek te krijgen ($DW_{h,s,ha}$):

$$DW_{h,s,ha} = \sum_{l=i} DW_{l,h,s,ha}$$

Bijlage 6 Foto's van de verwerking van de monsters

1. Monsters worden verzameld door de vissers en met een label op de afslag gezet.



2. In het lab worden alle vissen en bodemdieren worden op soort gebracht.



3. Soorten worden geteld en gewogen, van vissen wordt de lengte bepaald.

