



Vermindering Discards Garnalenvisserij door Netaanpassingen (VDGN)

Effectiviteit brievenbus en maaswijdte

Auteurs: DME Slijkerman, M Dammers, P Molenaar, T van der Hammen en M van Hoppe

IMARES rapport C169.15

Vermindering Discards Garnalenvisserij door Netaanpassingen (VDGN)

Effectiviteit brievenbus en maaswijdte

Auteur(s): DME Slijkerman, M Dammers, P Molenaar, T. van der Hammen, M. van Hoppe

Opdrachtgever: Stichting Verduurzaming Garnalenvisserij
T.a.v.: dhr. W. Visser
Postbus 64
8300AB Emmeloord

Publicatie datum: Maart 2016

IMARES Wageningen UR
Den Helder, Maart 2016

IMARES rapport C169/15



*Dit project is geselecteerd in het kader van het
Nederlandse Operationeel Programma "Perspectief voor
een duurzame visserij" dat wordt medegefinancierd uit
het EVF.*

Europees Visserijfonds: Investerings in duurzame visserij

© 2016 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-V15.1

Inhoud

Samenvatting	5
Brievenbus	5
Maaswijdte	6
1.1 Bijvangst in garnalenvisserij	8
1.1.1 Brievenbus en zeeflap	9
1.1.2 Maaswijdte	9
2.1 Brievenbus	11
2.2 Maaswijdte	12
3.1 Brievenbus	13
3.1.1 Aanpak	13
3.1.2 Data analyse	14
3.2 Maaswijdte	15
3.2.1 Aanpak	15
3.2.2 Data analyse	15
4.1 Algemene reis informatie	17
4.2 Samenstelling van de vangst	18
4.3 Garnalenvangsten	19
4.3.1 Aanlandingen per uur	19
4.4 Bijvangst in aantallen per soort	21
4.4.1 Commerciële soorten	23
4.4.2 Niet commerciële vissoorten	27
4.4.3 Benthos	27
5.1 Algemene reis informatie	29
5.2 Vergelijk 19.5/24.4 mm (HD16)	30
5.2.1 Vangst op basis van waarnemersreizen	30
5.2.2 Vangst o.b.v. de zelfbemonsteringsreizen	30
5.2.3 Lengte frequentieverdeling garnaal	31
5.3 Vergelijk 19.6/21.1 mm (WR57)	33
5.3.1 Vangst op basis van waarnemersreizen	33
5.3.2 Vangst o.b.v. de zelfbemonsteringsreizen	33
5.3.3 Lengte frequentieverdeling garnaal	34
6.1 Brievenbus	35
6.1.1 Algemene beantwoording onderzoeksvragen	35
6.1.2 Discussiepunten	36
6.1.3 Suggesties afstelling brievenbus om bijvangst te verminderen	37
6.1.4 Aanvullende aspecten in de beoordeling verduurzaming garnalenvisserij	37
6.2 Maaswijdte	38
6.2.1 Algemene beantwoording onderzoeksvragen	38
6.2.2 Discussiepunten	38
6.2.3 CRANNET onderzoek maaswijdtes	39
Literatuur	43
Verantwoording	44
Bijlage 1 Zelf-bemonsteringsformulier Brievenbus	45
Bijlage 2 Poweranalyse aantal trekken studie brievenbus	48
Bijlage 3 Protocol opstappers Brievenbus VDG	50

	Voor vertrek (bijlage 8)	50
	Bij het aan boord komen	50
	Trawllijst / logboek (bijlage 2)	50
	Invullen van de Benthis lijst (bijlage 3)	51
	Metten maaswijdte (bijlage 4)	51
Bijlage 4	Zelfbemonsteringsformulier- treklijst maaswijdte	54
Bijlage 5	Gegevens deelnemende schepen	58
Bijlage 6	Trekken per gebied, maand en schip-	59
Bijlage 7	Vangst van alle soorten	63
Bijlage 8	Bijvangst commerciële soorten per maand	68
Bijlage 9	Vangst commerciële soorten	70

Samenvatting

De visserijsector wordt onder andere door maatschappelijke organisaties nauwlettend gevolgd en dient de vraag van de samenleving te beantwoorden om op een duurzame wijze te ondernemen en voedsel te produceren. Doordat een aanzienlijk deel van de garnalenvisserij plaatsvindt in zogenaamde Natura 2000 gebieden is er voor de visserij in deze gebieden een stringenter doelstelling geformuleerd om de ecologische waarden van deze gebieden te behouden en in bepaalde gevallen te verbeteren.

De garnalenvisserij streeft er naar om de ingezette verduurzaming een vervolg te geven op initiatief van de Stichting Verduurzaming Garnalenvisserij. In de ingezette verduurzaming wordt ook het thema discarding (het overboord zetten van ongewenste bijvangsten) behandeld en is het streven om het totale percentage discards te kunnen verminderen en de overlevingskansen van de resterende (onvermijdelijke) discards te verbeteren.

De aanleiding van het project is de ambitie om de Nederlandse garnalenvisserij verder te verduurzamen. Het project dat in deze rapportage wordt beschreven maakt deel uit van het "maatregelenpakket garnalsector" waarin de sector in samenwerking met de overheid werkt aan deze ambitie die aansluit op het Gemeenschappelijk Visserijbeleid (GVB).

Brievenbus

In 2002 is de zogenaamde zeeflap stapsgewijs ingevoerd en vanaf 2013 is deze zeeflap voor alle Nederlandse garnalenvissers jaarrond verplicht gesteld. De zeeflap is een paneel met mazen van 50 tot 70 mm maaswijdte die in het net is geplaatst. In principe gaan de garnalen door het paneel heen en ontsnapt de (grotere) vis grotendeels via een gat aan de onderzijde van het net. De zeeflap is bewezen effectief in het laten ontsnappen van vis (>10cm), maar kan in bepaalde jaargetijden, wanneer er bijvoorbeeld veel "groen" in het water is, verstoppert. Omdat door deze verstoppingen maatse garnalen worden verspeeld, zijn vissers van de PO Wieringen op het idee gekomen om een alternatief te ontwikkelen. Dit alternatief, de brievenbus is reeds in samenwerking met IMARES getest in 2010. Echter de resultaten uit dat onderzoek waren niet eenduidig en daarom is besloten het experiment te herhalen. Daarbij waren er nog nieuwe ideeën om het brievenbusnet verder te optimaliseren.

Ten behoeve van het project zijn netspecialisten, vissers en de ontwikkelaars van de brievenbus bij elkaar gebracht om allereerst te brainstormen over verbeteringen aan de brievenbus. Na deze fase richtte het onderhavige gerapporteerde onderzoek zich op de vraag of de (geoptimaliseerde) brievenbus net zo effectief is in het laten ontsnappen van bijvangst van vis en benthos als de zeeflap. Twee aspecten zijn belangrijk om de doelstelling te verwezenlijken;

- het inzichtelijk maken van de hoeveelheid vangst en bijvangst in de brievenbus ten opzichte van de zeeflap en
- bepalen in welke periode "groen" en "haar" problematisch zijn voor het vissen met de zeeflap.

Om een goed beeld te krijgen van de werking van de brievenbus in verschillende omstandigheden zijn er op verschillende bestekken in de Nederlandse wateren gespreid over het jaar gedetailleerde vangst- en bijvangstvergelijkingen gedaan. Dit kwam neer op een analyse van 130 trekken in de Waddenzee en 44 trekken in de Noordzeekustzone.

Hier volgt een samenvatting van de belangrijkste resultaten van het onderzoek:

- Garnalen (maatse) vangst kg/uur: de vangst over het jaar varieert sterk. De brievenbus vangt op de Noordzee gemiddeld 9% minder maatse garnaal (18.3 kg/uur) dan de zeeflap (21.1 kg/uur), op de Waddenzee vangt de brievenbus 6% meer maatse garnaal (22.7 kg/uur) vergeleken met de zeeflap (21.3 kg/uur). Deze verschillen zijn significant.
- Samenstelling van vangst: in de Noordzee bestond de vangst in de brievenbus voor 22% uit maatse garnaal, en was het aandeel vis en benthos in de vangst 45%. De vangstverhouding in

de zeeflap was 30% maatse garnaal en 29% vis en benthos. Op de Waddenzee bestond de vangst in de brievenbus voor 32% uit maatse garnaal, en was het aandeel vis en benthos 19%. De vangstverhouding in de zeeflap was 33% maatse garnaal en 15% vis en benthos. De overige (bij)vangst in beide netten zijn de niet maatse garnalen.

- Bijvangst vis en benthos: In de Noordzee zijn totaal 54 soorten bijgevangen waarvan 10 significant meer in de brievenbus. In de Waddenzee zijn in dit onderzoek totaal 57 soorten bijgevangen (Bijlage 7) waarvan er 14 (25%) significant meer in de brievenbus zijn gevangen vergeleken met de zeeflap.
- De gemiddelde lengte van platvis is groter in de brievenbus. Kleine (juvenile) platvis (schol, schar, tong, bot) wordt in de brievenbus minder bijgevangen, grotere soorten daarentegen iets meer. Overall gezien worden er in aantallen meer platvissen bijgevangen in de brievenbus.
- De groene periode is voornamelijk in name juli en augustus waargenomen, en laat geen andere resultaten in de vangstverhoudingen zien dan hiervoor beschreven.

In het algemeen kan worden geconcludeerd dat de brievenbus minder selectief is dan de zeeflap zowel op gewichtsbasis als wanneer naar aantallen soorten in de (bij)vangst wordt gekeken. Op basis van gewichten vangt de brievenbus met name op de Noordzee in verhouding meer vis en benthos bij dan de zeeflap. Op de Waddenzee is dit verschil veel kleiner. Zowel op de Noordzee als op de Waddenzee werden van veel soorten significant meer exemplaren bijgevangen in de brievenbus. De afweging of de huidige resultaten de inzetbaarheid van de brievenbus diskwalificeert is echter afhankelijk van de discussie of de prestatie van de brievenbus nog bijgesteld kan worden in relatie tot afstellingsmogelijkheden.

Maaswijdte

De in Nederland gehanteerd PO-afpraak voor minimummaaswijdte (gemeten tussen de binnenkant van twee knopen) van een garnalennet is 20 mm of "22 mm met de knopen", ofwel tussen het hart van de knopen, gestrekte maas. Uit eerdere onderzoeken is gebleken dat de vangstverdeling qua gewicht tussen maatse- en ondermaatse garnalen ongeveer hetzelfde is. Dat wil zeggen dat gemiddeld gezien de helft van de garnalenvangst ondermaats is en moet worden gediscard.

In dit project is een proef uitgevoerd aan boord van twee garnalenschepen waarbij twee wijdere maaswijdtes zijn toegepast binnen de garnalenvisserij; 19.6 mm t.o.v. 21.1 mm en 19.5 mm t.o.v. 24.4 mm. Met behulp van (vergelijkende) waarnemers- en zelfbemonsteringsreizen is onderzocht bij welke maaswijdte de ondermaatse garnalen worden geloosd met een minimaal verlies van maatse garnalen.

Hier volgt een samenvatting van de belangrijkste resultaten van de waarnemersreizen:

- Absoluut gezien wordt er zowel minder maatse garnaal, als ondermaatse garnaal gevangen bij een grotere maaswijdte van 24.4 mm, ten opzichte van 19.5 mm. In verhouding tot de totaal vangst is het aandeel maatse garnaal in het 24.4 mm net hoger.
- De vangstverhouding ondermaatse/maatse garnaal was in het 24.4 mm net significant lager dan bij het 19.5 mm net.
- Absoluut gezien wordt er zowel minder maatse garnaal, als ondermaatse garnaal gevangen bij een grotere maaswijdte van 21.1 mm, ten opzichte van 19.6 mm. In verhouding tot de totaal vangst is het aandeel maatse garnaal in het 21.1 mm net hoger.
- Bij het 21.1 mm per kg worden garnaal relatief gezien minder ondermaatse garnalen en overige soorten worden bijgevangen. De vangstverhouding ondermaatse/maatse garnaal in het 21.1 mm was niet significant verschillend met het 19.5 mm net.

Bij de zelfbemonsteringsreizen wordt het beeld bevestigd: minder totaal vangst bij grotere maaswijdten, maar relatief gezien minder verlies van maatse garnaal. Het verschil in de vangsten tussen de netten was echter minder groot waren dan bij de vangsten van de waarnemersreizen. Het feit dat er verschillen in de totale vangst tussen de zelfbemonstering en waarnemersreizen naar voren komt is te verklaren door verschillen in de bemonsteringsperiode en aantallen trekken.

De gemiddelde lengtes van de garnalen in de vangst van de HD16 en de WR57 verschilden aanzienlijk. Bij de waarnemersreizen was het verschil in lengte 7-8 mm. Dit ligt niet aan het de maaswijdten, maar eerder aan het gebied en het seizoen waarin de reizen hebben plaatsgevonden. Door seizoenale en regionale verschillen in dichtheden en gemiddelde garnalenlengtes verdient het de aanbeveling in het vervolg de waarnemersreizen zoveel mogelijk in hetzelfde gebied en gelijktijdig uit te voeren.

Op basis van drie waarnemersreizen kan worden gesteld dat de absolute vangsten maatse garnaal afnemen bij het vergroten van de maaswijdten, en dat relatief gezien, per kg garnaal minder ondermaatse garnalen worden gevangen bij grotere maaswijdten. Uitkomsten uit een Duits, grootschalig onderzoek naar maaswijdtes (CRANNET) sluiten aan bij deze conclusie. In het CRANNET project is vervolgens een modelstudie gekoppeld aan het maaswijdte onderzoek. Op basis van een modelstudie werd bovendien aangetoond dat: deze niet gevangen kleine garnalen hebben vervolgens de kans om te groeien wat positief is voor de populatie dynamica en populatiebestand. De slotconclusie wat betreft garnalen visserij met grotere maaswijdte is dat, op korte termijn de vangsten maatse garnaal dan wel lager zijn, op de langere termijn een verhoging van de vangsten kan worden verwacht omdat met het vissen met een grotere maaswijdte langer gevist kan worden op één jaarklasse.

1 Inleiding

De visserijsector wordt onder andere door maatschappelijke organisaties nauwlettend gevolgd en dient de vraag van de samenleving te beantwoorden om op een duurzame wijze te ondernemen en voedsel te produceren. Daarbij is de Nederlandse garnalensector in samenwerking met Duitsland en Denemarken in 2015 opnieuw een proces gestart voor het behalen van het duurzaamheidscertificaat van de Marine Stewardship Council (MSC). Nederlandse garnalenvissers opereren voornamelijk in de Nederlandse kustzone, de Waddenzee en het gebied rondom Sylt (ICES 2010).

Doordat een aanzienlijk deel van de garnalenvisserij plaatsvindt in Natura2000 gebieden is er voor de visserij in deze gebieden een stringente doelstelling geformuleerd om de ecologische waarden van deze gebieden te behouden en in bepaalde gevallen te verbeteren (Glorius et al, 2015). Meer specifiek is in het convenant "Transitie garnalenvisserij en natuurambitie rijke Waddenzee" ¹ afgesproken dat onder meer via maatregelen voor de garnalenvisserij een maximaal haalbare reductie van de bijvangst moet worden gerealiseerd in 2026. In de Noordzee kustzone wordt in het herziene VIBEG (visserij in beschermde gebieden) gesproken over een impactreductie van 50%.

De garnalenvisserij streeft ernaar om verduurzaming een vorm te geven middels verschillende (project)initiatieven vanuit de Stichting Verduurzaming Garnalenvisserij. Deze stichting is opgericht in 2007 en vertegenwoordigt alle garnalen Producenten Organisaties (PO's) van Nederland. In de ingezette verduurzaming wordt ook het thema discarding behandeld. Discarding betreft volgens de definitie van Kelleher (2005) het overboord zetten van alle –niet gewenste bijvangst.

De aanleiding van het project "Discardsvermindering garnalenvisserij" is de ambitie om de Nederlandse garnalenvisserij verder te verduurzamen. Het streven is om het totale percentage discards te kunnen verminderen en de overlevingskansen van de resterende (onvermijdelijke) discards te verbeteren. Het project dat in deze rapportage wordt beschreven maakt deel uit van het "maatregelenpakket garnalensector" waarin de sector in samenwerking met de overheid werkt aan deze ambitie die aansluit op Natura2000 beleid en het Gemeenschappelijk Visserijbeleid (GVB).

1.1 Bijvangst in garnalenvisserij

Uit literatuur blijkt dat op basis van gewicht er in de garnalenvisserij evenveel ondermaatse- als maatse garnalen worden gevangen (Tulp e.a., 2010, Steenberg e.a., 2015). Het overige deel van de vangst bestaat uit platvis, rondvis, epi-benthos² en overige soorten. Alle deze overige bijvangsten buiten de maatse garnalen worden in de regel gediscard. De afgelopen twintig jaar zijn door de visserijsector verbeteringen behaald betreffende het verlagen van de percentages discards en de mate van overleving van de discards. Door de invoering van de zeeflap (Revill en Hollst, 2004) is het percentage discards verminderd. De ingebruikname van een spoelsorteermachine heeft bijgedragen aan de verhoging van de overleving van (een deel) van de vangst volgens Boddeke en De Boer (1968). Hoewel latere onderzoeken naar overleving niet altijd een dit gelijke beeld gaven over het effect van de spoelsorteermachine op (het verhogen van) overleving (Doeksen, 2006). Bij overleving is het van belang te realiseren dat er vele factoren een rol spelen, waaronder visduur, vangstsamenstelling en het vangstvolume.

Ondanks de behaalde resultaten is de visserij ervan doordrongen de stappen voorwaarts te continueren, er is nog steeds ruimte voor verdere reductie van het percentage discards en de verbetering van de overleving van de resterende (onvermijdelijke) discards.

¹ <http://www.rijkewaddenzee.nl/assets/pdf/dossiers/natuur-en-landschap/transitie-garnalenvisserij-natuurambitie-rijke-waddenzee.pdf>

² Benthos dat op de bodem leeft

1.1.1 Brievenbus en zeeflap

In 2002 is de zogenaamde zeeflap stapsgewijs ingevoerd en vanaf 2013 is deze zeeflap voor alle Nederlandse garnalenvissers verplicht. De zeeflap is een netvoorziening die ervoor zorgt dat vis, voordat het in de kuil komt, het net kan verlaten (Revill en Holst, 2004, Catchpole e.a., 2008). De zeeflap is een paneel met mazen van 50 tot 70 mm maaswijdte waar de garnalen door heen gaan en in de kuil terecht komen, terwijl de vis grotendeels wordt uitgesorteerd en kan ontsnappen. De brievenbus is een door vissers uit Den Oever ontwikkeld alternatief voor de zeeflap die voor het eerst is getest door IMARES in 2010 (Steenbergen e.a., 2011) (zie Foto 1). De brievenbus zou als alternatief moeten dienen voor de zeeflap, omdat vissers kritiek hebben op de zeeflap; de zeeflap raakt in bepaalde jaargetijden, wanneer er bijvoorbeeld veel "groen" in het water is, snel verstopt. Dit leidt ertoe dat maatse garnalen worden verspeeld.

Steenbergen e.a. (2011) onderzochten de brievenbus in de westelijke Waddenzee aan boord van 2 schepen. Als reactie op de uitkomsten van dat onderzoek gaf de WGCran (garnalen werkgroep) van de International Council for the Exploration of the Sea (ICES) het volgende advies (ICES, 2011): "De WGCran ziet deze innovatie als veelbelovend en onderschrijft dat de brievenbus mogelijk een alternatief voor de zeeflap zou kunnen zijn. Vooral in gebieden en periodes als er veel wier aanwezig is. De werkgroep beveelt echter meer testen aan:

- Test in het voorjaar;
- Test op andere schepen;
- Test in verschillende gebieden

Het onderzoek in dit rapport sluit aan bij deze aanbevelingen.



Foto 1 Brievenbus (links) en zeefnet (rechts)

1.1.2 Maaswijdte

De minimummaaswijdte van een garnalennet die voor de leden van de bij de Stichting Verduurzaming Garnalenvisserij (SVG) aangesloten PO's (& voor de leden van de Coöperatieve Visserij Organisatie (CVO)) geldt is 20 mm (gemeten tussen de binnenkant van twee knopen) of "22 mm met de knopen", ofwel tussen het hart van de knopen, gestrekte maas³. Uit onderzoeken (Tulp e.a., 2010; Polet, 2003) blijkt dat de vangstverdeling qua gewicht tussen maatse- en ondermaatse garnalen, na zeven in de spoelsorteertrommel, ongeveer hetzelfde is. Dat wil zeggen dat gemiddeld gezien de helft van de garnalenvangst ondermaats is en wordt gediscard. Ondanks dat vermoed wordt dat een groot deel van de gediscarde garnalen overleeft, is het wenselijk dat het volume discards wordt gereduceerd.

³ Deze maaswijdte is niet de wettelijke toegestane minimum maaswijdte. De wettelijke maaswijdte ligt namelijk tussen de 16 en 32 mm voor de garnalenvisserij (technische maatregelen). Echter, de CVO heeft deze maas geïmplementeerd in het kader van het MSC traject (deze minimum maas zal gedurende de aankomende 5 jaar worden vergroot in het kader van lange termijn beheer). De meeste vissers vissen al met een maas die groter is dan 20 mm maar een freerider (d.w.z. niet PO lid) kan in principe met een kleinere maas dan 20 mm vissen als hij dat zou willen.

Garnalen die niet gediscard worden, worden gekookt. Na het koken wordt er nog tweemaal gezeefd, een keer aan boord en een maal in de haven⁴. Het afval dat vrijkomt na het zeven in de haven wordt ook wel ziftsel genoemd. In periodes dat er veel kleine garnalen aanwezig zijn in het water (m.n. de zomerperiode) kunnen de ziftsel percentages oplopen tot wel 40%. Het is van belang om deze percentages sowieso zo ver mogelijk terug te dringen tot het minimum, te meer omdat in het kader van het MSC proces is afgesproken dat ziftsel percentages niet hoger mogen zijn dan 15%. In dit project is een proef uitgevoerd waarbij twee wijdere maaswijdtes zijn toegepast binnen de garnalenvisserij. Er is onderzocht in hoeverre dit effect heeft op de reductie van de totale vangst, (garnalen) discards en het eventuele verlies van maatse garnalen.

⁴ Niet alle vissers zeven echter 2 keer aan boord. Meeste vissers doen dit niet aangezien dit niet toegestaan is in het kader van MSC

2 Doel en kennisvragen

Het doel van het project is tweeledig:

De eerste doelstelling is de effectiviteit van de brievenbus te onderzoeken als mogelijk gelijkwaardig alternatief voor de zeeflap.

De tweede doelstelling binnen het project is het bepalen wat de optimale maaswijdte is waarbij de ondermaatse garnalen geloosd worden met een minimaal verlies van maatse⁵ garnalen.

De kennisvragen staan hieronder per type netaanpassing beschreven.

2.1 Brievenbus

Twee aspecten zijn belangrijk om de doelstelling te verwezenlijken;

- het inzichtelijk maken van de bijvangstpercentages ten opzichte van de zeeflap en
- bepalen in welke periode “groen” en “haar” problematisch zijn voor het vissen met de zeeflap.

Om een goed beeld te krijgen van de werking van de brievenbus is het van belang dat er op verschillende bestekken in de Nederlandse wateren gespreid over het jaar gedetailleerde vangst- en bijvangstvergelijkingen gedaan worden. Elk schip is uniek en elke visser heeft zijn eigen methoden om voldoende garnalen te vangen. Het was daarom van belang dat er voldoende schepen met de brievenbus zouden vissen over een langere periode om de werking van de brievenbus wetenschappelijk te onderbouwen als alternatief voor de zeeflap. Ervaring leert bovendien dat bij het gebruik van een nieuw net of netvoorziening de visser enige tijd nodig heeft om er mee te leren vissen.

Voor het testen van de brievenbus als alternatief van de zeeflap is een praktijktest uitgevoerd met 9 schepen verdeeld over 3 gebieden waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen visbestekken in de Noordzee, westelijke Waddenzee en oostelijke Waddenzee. Alle deelnemende schepen hebben gepaarde waarnemingen gedaan waarbij in een van de netten een “brievenbus” geïnstalleerd is i.p.v. de zeeflap. Voor de praktijktesten zijn vangstgegevens verzameld op basis van zelfbemonstering en waarnemersreizen. Daarnaast hebben de schepen kwalitatieve informatie verzameld over de aanwezigheid van “groen” en “haar”.

Samengevat was de vraagstelling: werkt de brievenbus net zo goed als de zeeflap?

- In termen van (verminderen van) bijvangst van vis en benthos;
- In termen van (behoud van maatse) garnalen vangst;
- Indien er sprake is van een “groene” periode;
- Wanneer men onderscheid maakt in 3 gebieden: de Noordzee, de westelijke Waddenzee en de oostelijke Waddenzee.

⁵ Maatse garnalen zijn in dit onderzoek gedefinieerd al de sortering van de garnalen na de eerste keer zeven in de spoelsortertrommel, die vervolgens de kookpot ingaan.

2.2 Maaswijdte

Parallel aan de testen met de brievenbus zijn er testen gedaan met het vissen met grotere maaswijdte. Er is een gedetailleerde vangstvergelijking gedaan waarbij aan een kant gevist wordt met een conventioneel net en aan de andere kant met een gelijkwaardig net met een grotere maaswijdte. De deelnemende vissers registreerden basale vangstgegevens en namen daarbij in verschillende testweken gedurende het jaar (1 week per maand) monsters van de vangst van elk net. De verzamelde monsters zijn door IMARES bij aankomst in de haven opgehaald en in het lab geanalyseerd.

Samengevat was de vraagstelling: Wat is het effect van vissen met een grotere maaswijdte dan de standaard 22 mm met de knopen (20 mm tussen de knoop)?

- In termen van totale vangst en bijvangst van ondermaatse garnaal;
- In termen van vangst van maatse garnaal.

3 Methoden en data analyse

Tijdens een projectbijeenkomst is in augustus 2014 met een diverse groep (Nederlandse Visserbond (NVB), Coöperatieve In- en verkoop Vereniging (CIV), vissers, IMARES) gesproken over de opzet van het onderzoek. De afspraken uit dit overleg vormden de basis voor de uitvoering van dit project. Vervolgens zijn de methoden en alle reizen afgestemd met de deelnemende vissers. Hiertoe is op 17 april 2015 een bijeenkomst georganiseerd in Emmeloord. De protocollen voor beide deelonderzoeken zijn toegelicht en er was ruimte voor het stellen van vragen en onderlinge discussie. Bij elk schip is bovendien de box ingemeten om de totale vangst te kunnen bepalen op basis van metingen in plaats van in voorgaande onderzoeken gehanteerde schattingen. Tijdens het inmeten en afleveren van de meetstok is er diverse keren contact geweest tussen vissers en IMARES medewerkers waarbij naast de reguliere bijeenkomsten ruimte was voor het krijgen van feedback en het stellen van vragen.

3.1 Brievenbus

De vangstgegevens zijn verzameld op basis van zelfbemonstering en waarnemersreizen op 9⁶ schepen verdeeld over 3 gebieden waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen visbestekken in de Noordzee, de westelijke Waddenzee en de oostelijke Waddenzee.

In het kader van dit project zijn bij het Ministerie van Economische Zaken enkele ontheffingen aangevraagd die benodigd zijn voor de uitvoering van het project.

3.1.1 Aanpak

Om optimaal gebruik te kunnen maken van de ervaringen van de deelnemende vissers is besloten tot aanpak waarbij:

1. Vissers zelf monsters namen van hun vangsten tijdens de zogenaamde zelfbemonstering.
2. Detail gegevens werden verzameld tijdens een waarnemersreizen.

3.1.1.1 Zelfbemonstering

In de periode april- oktober 2015 is onderzoek uitgevoerd door middel van zelfbemonstering op de deelnemende schepen. Het uitgangspunt tijdens deze reizen was minimaal 4 trekken per reis te bemonsteren.

De bemanning van de deelnemende schepen voerden zelf een bemonstering uit volgens een door IMARES opgesteld protocol (Bijlage 1). Op dit formulier zijn naast algemene gegevens specifieke trekgegevens genoteerd waaronder datum, tijd, duur, locatie, totale vangst en vangst maatse garnaal (voor beide netten) en of er groen is waargenomen. Deze data zijn overgenomen door IMARES en opgenomen in de analyses.

3.1.1.2 Waarnemersreizen

Op basis van de data van de vorige studie (Steenbergen e.a., 2011) is een power analyse uitgevoerd om te bestuderen hoeveel trekken minimaal nodig zijn om over voldoende data te beschikken zodat de statistische analyses met een grotere zekerheid het onderscheid tussen beide netten kunnen toetsen. In Bijlage 2 is deze analyse opgenomen. Bij de aannahme dat 13 schepen zouden deelnemen in de studie kon op basis van deze analyse worden gesteld dat er per schip minimaal 8 trekken nodig zouden zijn om een verschil van 20% tussen beide netten statistisch te kunnen onderbouwen voor een deel van de soorten. Dat komt neer op minimaal 104 trekken totaal.

⁶ Aanvankelijk zouden 13 schepen deelnemen aan het onderzoek. In de praktijk zijn 9 schepen actief geweest in het brievenbus onderzoek

In de periode april- oktober 2015 zijn tijdens 18 waarnemersreizen gegevens verzameld op 9 verschillende schepen. De reizen hadden een duur van 1-3 dagen, afhankelijk van de capaciteit van het schip, de geplande reis, weersomstandigheden en de vangst. Zo mogelijk is het onderzoek uitgevoerd door 2 personen: een opstapper van IMARES, ondersteund door iemand ingehuurd door de Stichting Verduurzaming Garnalenvisserij (SVG). De reizen zijn over de periode zo goed mogelijk verdeeld naar deelnemend schip en gebied van bevissing. In de praktijk is door combinatie van capaciteit aan boord en installatie van de brievenbus echter niet altijd mogelijk gebleken om alle reizen in alle periodes in alle gebieden uit te voeren.

Op elk schip zijn gepaarde waarnemingen gedaan voor discards en garnaal: in één van de netten werd de "brievenbus" geïnstalleerd, aan de andere kant werd met de zeeflap gevisd.

De bemonsteringsprocedure om data te verzamelen is gebaseerd op de standaard procedures die worden gebruikt voor het verzamelen van bijvangst in de garnalenvisserij (zie Bijlage 3) en zoals toegepast in Steenbergen e.a. (2011). Deze procedure is internationaal afgestemd binnen de Crangon werkgroep van ICES (ICES, 2008; Tulp e.a., 2010). De afwijking op deze procedure is dat in dit onderzoek de niet maatse garnaal niet is bemonsterd, maar is berekend. Daarnaast zijn voor elke trek aanvullende kwalitatieve waarnemingen gedaan op de aanwezigheid van "groen". Gegevens over positie, trekduur, wind, diepte zijn genoteerd.

Voor elke vangst zijn zowel voor bakboord als stuurboord de volgende stappen doorlopen:

- Meting van de totale vangst per net door middel van op maat gemaakte meetstok⁷. Registratie van de vangst in volume (L) en door de schipper genoteerd op de treklijst
- Vis en benthos bemonstering uit de box van minimaal 2*12 liter⁸. Alle vis en benthos zijn gesorteerd op soort en als volgt geregistreerd:
 - o Vis: gewicht bepaling per soort en lengtes van de individuele vis
 - o Benthos: gewicht bepaling per soort en totaal
 - o Subsamples zijn genomen indien de aantal te bemonsteren individuen te groot was. Deze factor is ook geregistreerd zodat het subtotaal kan worden omgerekend naar totaal.
- Maatse garnaal: gekookt, aandeel na de 2^e zeef, door de schipper genoteerd.
- In het laboratorium is de conversiefactor voor gewicht ongekookte/gekookte maatse garnaal bepaald
- In het laboratorium van IMARES zijn de data ingevoerd in het IMARES invoerprogramma BILLIE8.0 en vervolgens geïmporteerd in de IMARES database. Voor analyse zijn de data gecontroleerd.

3.1.2 Data analyse

Voor elke trek zijn het gewicht van de garnaal, de vis en de benthos gevangen met de zeeflap en brievenbus met elkaar vergeleken.

Geobserveerde gewichten en aantallen zijn omgerekend naar gevangen aantal of gewicht/uur vissen. Lengtefrequentieverdelingen zijn opgesteld voor de vissoorten.

De fractie ondermaatse garnaal is berekend en bestaat uit de ondermaatse garnaal na de spoeltrommel en de ondermaatse garnaal na het koken.

Het onderscheid naar gebieden is tijdens de analyse teruggebracht naar Noordzee en Waddenzee. Het aandeel reizen in de oostelijke Waddenzee was achteraf te beperkt om apart te analyseren. Dit betekent dat de oostelijke en westelijke Waddenzee zijn samengenomen voor analyse.

De data zijn grotendeels geanalyseerd zoals beschreven in Steenbergen e.a. (2011). Een gepaarde t-test is gebruikt om te vergelijken of het rekenkundig gemiddelde van de waarnemingen in beide netten aan elkaar gelijk is, mits aan de voorwaarden voor deze test is voldaan (waarnemingen zijn onafhankelijk, de variantie is constant en de fouten normaal verdeeld). In de situaties dat de fouten

⁷ Voor elk schip en de voor elke box is een op maat gemaakte meetstok gemaakt om de inhoud van de vangst in liters te kunnen aflezen i.p.v. te schatten. Dit maakte de afleiding van de totaalvangst veel accurater dan in eerdere studies.

⁸ In de praktijk bleek een monsternamen van 1*12 L haalbaar voor verwerking.

niet normaal verdeeld zijn is een Wilcoxon 's ranksum test toegepast. Alle analyses zijn uitgevoerd met het statistische software programma R (R Development Core Team, 2005).

3.2 Maaswijdte

3.2.1 Aanpak

In dit onderzoek namen twee schepen deel met netten met daarin verschillende maaswijdten: één conventioneel tuig met maaswijdte van 19.5 mm (tussen de knoop); het andere tuig voorzien van een kuil met grotere maaswijdte (WR57 met 21.1 mm en HD16 met 24.4 mm tussen de knoop). Toe te passen maaswijdtes voor dit project zijn besproken tijdens een projectmeeting in augustus 2014 waarna tot deze maaswijdtes is overgegaan.

Data zijn verzameld door middel van zelfbemonstering en waarnemersreizen. De bemonstering was hoofdzakelijk gericht op (lengtes) van garnaal in de vangst. Door gebruik te maken van zelfbemonstering konden veel garnalen monsters worden verzameld. Tijdens de waarnemersreizen kon additionele informatie over de samenstelling van de vangst worden verkregen.

3.2.1.1 Zelfbemonstering

In de periode december 2014 - oktober 2015 is elke maand een bemonstering uitgevoerd door de schippers zelf waarbij tijdens een reis 3 verschillende trekken zijn bemonsterd.

De schipper heeft van de vangsten van beide tuigen monsters genomen van de garnalen (uit de box). Van elk monster is bij IMARES van minimaal 100 garnalen de lengte bepaald en vervolgens is de lengte frequentie verdeling van de vangst bepaald.

Door de schipper zijn het logboek en de door IMARES opgestelde treklijst bijgehouden waarin ervaringen en vangsten (totale vangsten en de kg aangelande garnalen) zijn gedocumenteerd. Het template en beschrijving van monsternamen is opgenomen in Bijlage 4.

3.2.1.2 Waarnemersreizen

In dezelfde periode als de zelfbemonstering zijn tijdens 4 waarnemersreizen (2 per schip) gedetailleerde vangstdata verzameld op basis van het protocol zoals weergegeven in Bijlage 3. Deze reizen hadden een duur van 2-3 dagen, afhankelijk van de weersomstandigheden en de vangst. Uiteindelijk waren 3 reizen valide omdat tijdens 1 reis een ander net was opgehangen waardoor het vergelijk geen nut had voor deze rapportage.

De volgende gegevens zijn per net verzameld: Totaalvangst (in volume van de box), vangst maatse garnaal (gekookt in kg), vangst vis, benthos en tarra⁹ (kg), lengte van ongekookte garnalen uit een submonster (uit de box). Specificaties van de trekken zoals trekduur, datum, tijd, lokatie en gemeten maaswijdte (mm) zijn genoteerd.

3.2.2 Data analyse

De data zijn ingevoerd in het invoerprogramma van IMARES (Billie8.0) en na controle opgeslagen in de IMARES database.

Van de waarnemersreizen zijn per trek de aandelen maatse garnaal (aangelande garnaal), kleine niet-maatse garnaal (gediscarde garnaal), vis, benthos en tarra⁹ bepaald. De fracties zijn uitgedrukt op basis van gewicht, waarbij gebruikt is gemaakt van omrekenfactoren voor volume en gewicht verschil tussen ongekookt/gekookt maatse garnaal (volume factor = 0.9, gewicht factor = 1.04 op basis van metingen in het laboratorium op 1 L ongekookte garnaal) en volume/gewicht van de totale vangst. Volumes totale vangst per trek zijn omgerekend naar gewichten, waarbij een standaard omrekenfactor wordt toegepast die tijdens eerdere reizen is bepaald binnen een project in 2008-2010 (Tulp et al. 2010) en een waarnemersprogramma gestart in 2009 dat valt onder de Data Collectie Verordening (DCV).

⁹ Overig spul zoals hout etc.

De fractie van de ondermaatse garnaal is berekend op basis van de totaalvangst (volume box), verminderd met de fracties van de overige categorieën.

Vangstgegevens zijn vervolgens berekend in Kg/uur, waarna is bepaald of de gewichten per kant significant verschilden.

Een gepaarde t-test is gebruikt om te vergelijken of het rekenkundig gemiddelde van de waarnemingen in beide netten aan elkaar gelijk is, mits aan de voorwaarden voor deze test is voldaan (waarnemingen zijn onafhankelijk, de variantie is constant en de fouten normaal verdeeld). In de situaties dat de fouten niet normaal verdeeld zijn is een Wilcoxon 's signed rank test toegepast. Alle analyses zijn uitgevoerd met het statistische software programma R (R Development Core Team, 2005).

Voor de fracties en vangstverhoudingen zijn eerst de proporties per trek berekend, daarna zijn deze gemiddeld.

Van de zelfbemonsteringsreizen zijn de totaalvangsten en de kg aangelande garnaal per bemonsterde trek bekend. Gekeken is naar significant verschil door middel van de hierboven beschreven statistische testen.

De lengtes van de garnalen in de sub-monsters uit zowel de waarnemersreizen als de zelfbemonstering zijn uitgezet als lengtefrequentieverdelingen. De scope tijdens dit onderzoek lag niet op verschillen in lengtes per maand, maar per maaswijdte. Daarom is besloten voor deze analyses alle data bij elkaar te voegen. De gemiddelde lengte is bepaald en er is geen aanvullende statistiek gedaan.

4 Resultaten Brievenbus

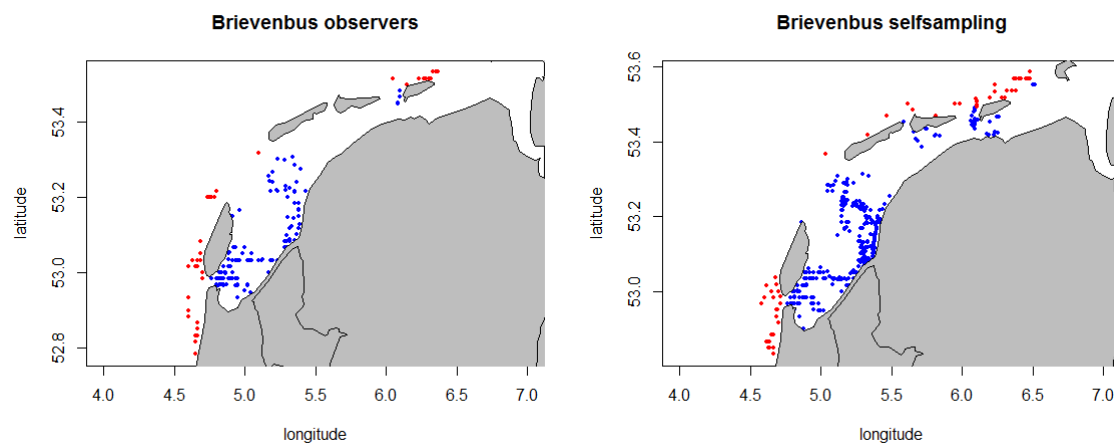
4.1 Algemene reis informatie

De deelnemende schepen waren LO5, ST20, TX33, UQ8, WON77, WR106, WR54, WR80 en ZK37. De kenmerken van deze schepen zijn opgenomen in Bijlage 5. De schepen hebben zowel bijgedragen aan de zelfbemonstering als aan de waarnemersreizen.

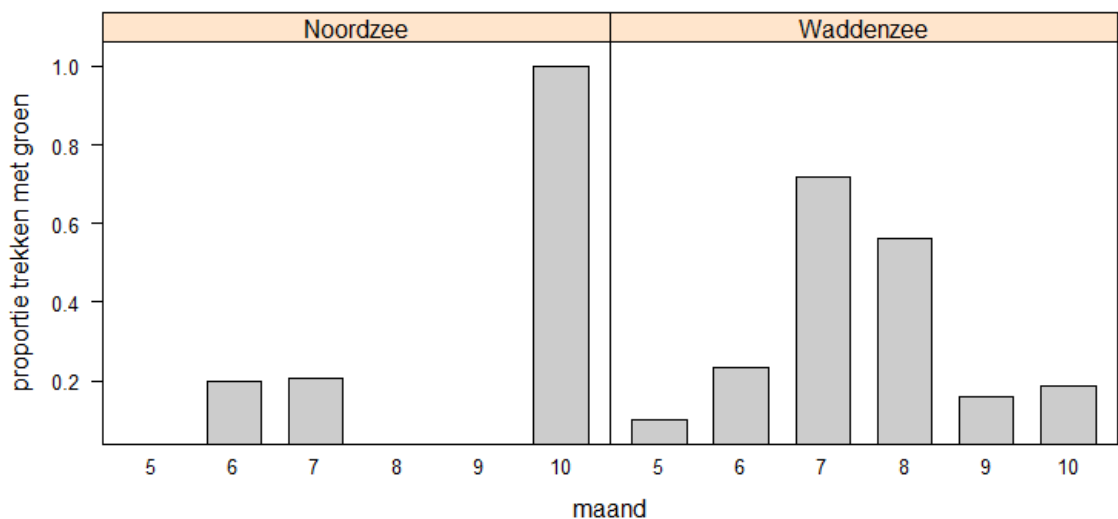
Totaal zijn 18 waarnemersreizen uitgevoerd waarin 181 trekken zijn bemonsterd. Na de data controle zijn 172 valide trekken in de database opgenomen en verwerkt in de analyse (zie Bijlage 6 voor meer informatie over trekken per maand, gebied en per schip). Hiervan lagen 44 trekken op de Noordzee, en 130 trekken op de Waddenzee, waarvan het merendeel in het westelijke deel (zie Figuur 1). Dit aantal trekken ligt ver boven het minimum aantal trekken (104) dat op basis van de power-analyse (Bijlage 2) eerder werd geadviseerd.

Tijdens de zelfbemonstering zijn in totaal 478 trekken bemonsterd en genoteerd. Hiervan lagen 62 trekken in de Noordzee en 416 trekken in de Waddenzee, waarvan het merendeel in het westelijke deel. Tijdens de data controle zijn 24 trekken verwijderd uit de database vanwege missende of onduidelijke notities. De overige 454 trekken zijn na data controle in de database opgenomen en verwerkt in de analyse (zie Bijlage 6 voor meer informatie over trekken per maand, gebied en per schip).

De waarneming van groen tijdens zelfbemonsteringsreizen is in Figuur 2 gepresenteerd. In de Waddenzee is in juli en augustus 60-75% van de trekken groen waargenomen, in de andere maanden veel minder. Op de Noordzee wordt vergeleken met de Waddenzee geen tot weinig groen waargenomen. In oktober lijkt er proportioneel veel groen aanwezig, maar dit is gebaseerd op slechts 1 trek.



Figuur 1 Locaties van de bemonsterde trekken voor de waarnemersreizen (links) en de zelfbemonsteringsreizen (rechts). Rode punten betekent Noordzee, blauwe punten betekent Waddenzee.

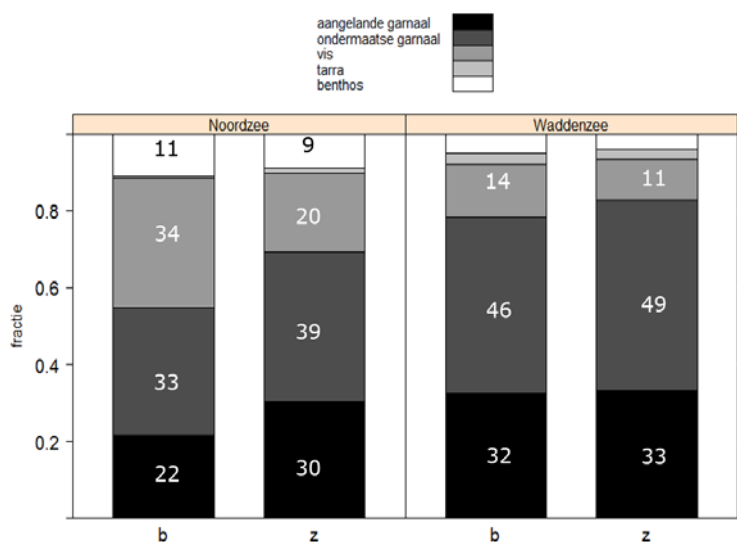


Figuur 2 Maanden waarin tijdens de zelfbemonsteringsreizen groen is genoteerd, uitgezet per gebied, als proportie van het aantal trekken.

4.2 Samenstelling van de vangst

In de Noordzee is het aandeel maatse (aangelande) garnaal in de vangst van de brievenbus 22% en bestaat 45% van de vangst uit bijvangst van vis en bethos. In de zeeflap is het aandeel maatse garnaal 30% en bestaat 29% van de bijvangst uit vis en benthos. Per kg maatse garnaal wordt er dus in verhouding meer vis en benthos bijgevangen in de brievenbus dan in de zeeflap (Figuur 3).

In de Waddenzee is het aandeel maatse (aangelande) garnaal in de vangst van de brievenbus 32% en bestaat 19% van de vangst uit bijvangst van vis en benthos. In de zeeflap is het aandeel maatse garnaal 33% en bestaat 15% van de bijvangst uit vis. Ook hier wordt per kg maatse garnaal dus meer vis en benthos bijgevangen in de brievenbus dan in de zeeflap, al is het verschil minder groot dan in de Noordzee.



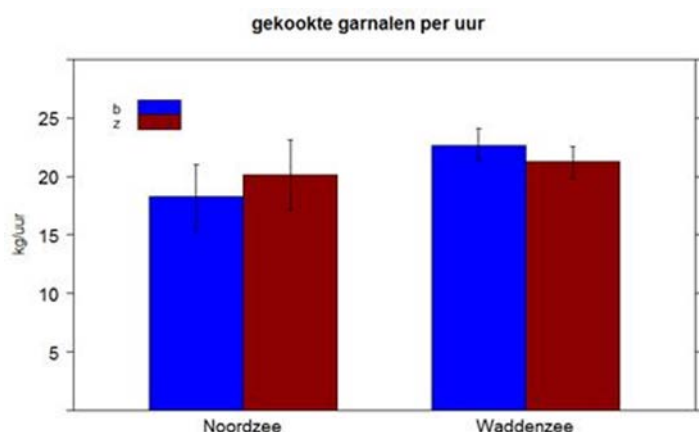
Figuur 3 Vangst verhoudingen in de brievenbus (b) en zeeflap (z) voor Noordzee en Waddenzee op basis van gewicht. Getallen betreffen het % aandeel in de vangst.

4.3 Garnalenvangsten

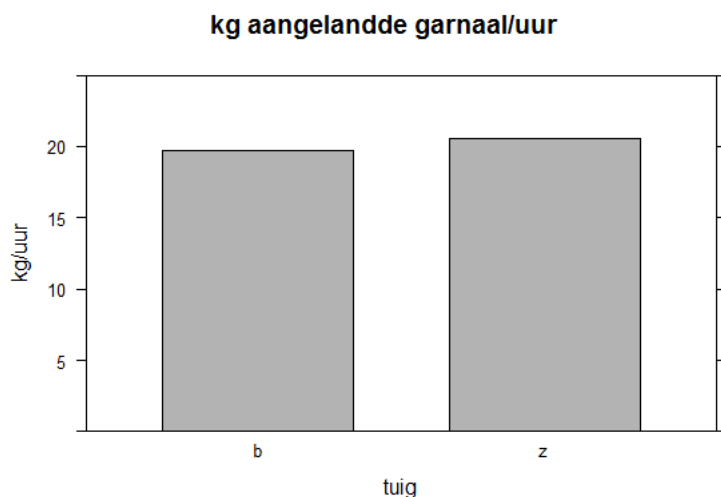
4.3.1 Aanlandingen per uur

De gemiddelde vangst in de waarnemersreizen van maatse (aangelande) garnaal op de Noordzee is in de brievenbus lager (18.3 kg/uur) dan in de zeeflap (20.1 kg/uur, verschil van 9%; Figuur 4). In de Waddenzee daarentegen is de gemiddelde vangst aangelande garnaal met de brievenbus hoger (22.7 kg/uur) dan in de zeeflap (gemiddeld 21.3 kg/uur; Figuur 4). Het verschil in maatse garnalen is op zowel de Waddenzee als de Noordzee is significant¹⁰ (Wilcoxon -test p-waarde = 0.02 (Waddenzee), p-waarde = 0.0001 (Noordzee)).

Op basis van de zelfbemonstering is het beeld (Figuur 5) op alle Waddenzee en Noordzee reizen samen vergelijkbaar met het beeld op de Noordzee tijdens de waarnemersreizen. De aanlandingen van de brievenbus zijn met 19.8 kg/uur iets lager zijn dan die van de zeeflap (20.5 kg/uur).



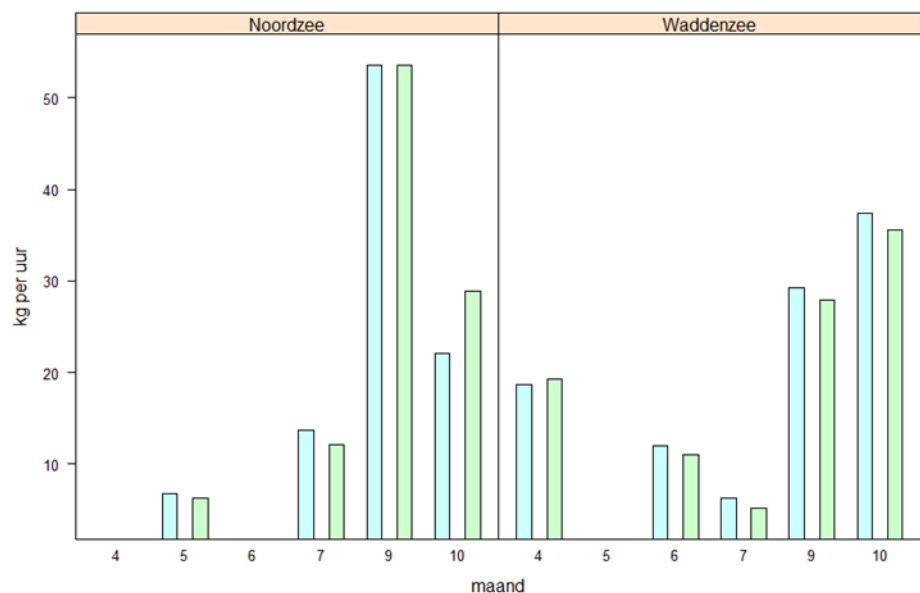
Figuur 4 Aangelande garnaal (kg / uur) op basis van data uit de waarnemersreizen. Gemiddeld over de periode mei-oktober.



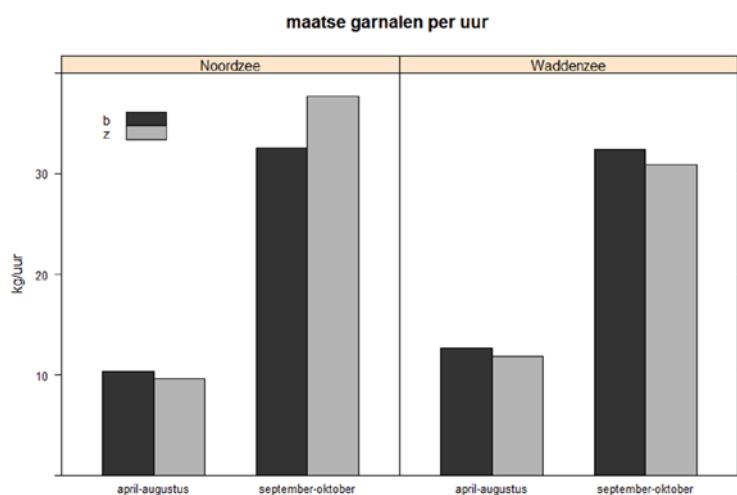
Figuur 5 Maatse garnaal (kg / uur) op basis van data uit de zelfbemonsteringsreizen o.b.v. alle reizen samen (Noordzee en Waddenzee). Gemiddeld over de periode mei-oktober.

¹⁰ Significant is term uit de statistiek (wiskunde). Een significant verschil betekent dat de uitkomst (bijv. een verschil tussen twee gemiddelden) met 95% zekerheid niet op toeval berust, maar door de aangebrachte verandering wat getest is (in dit geval een nettype). Als het verschil niet significant is, betekent dat de eventuele waargenomen verschillen binnen de natuurlijke variatie vallen.

De vangsten variëren sterk gedurende het jaar (zie Figuur 6 en Figuur 7) waarbij tot en met augustus de gemiddelde vangst veel lager ligt dan de vangsten in september en oktober (Figuur 7). Voor de Noordzee is het verschil tussen beide netten (Figuur 4) waarschijnlijk (niet statistisch getoetst) vooral een resultaat van een verschil in de vangsten in de maand oktober geweest (Figuur 6). Een duidelijk effect van de groene periode (op basis van de zelfbemonstering is dit met name de periode juli-augustus, zie Figuur 2) op de maatse garnalen vangst in kg/uur is op de data van de waarnemersreizen¹¹ niet waargenomen. Ook op basis van de zelfbemonsteringsdata bleek het effect van groen/haar niet zichtbaar en presteren de netten in juli en augustus (Waddenzee en Noordzee vangsten samengenomen) gelijkwaardig in termen van maatse garnaal (kg/uur) ($p = 0.6$).



Figuur 6 Vangst van maatse garnaal (kg/uur) in de verschillende maanden waarin bemonstering heeft plaats gevonden voor zowel Noordzee als Waddenzee) o.b.v. waarnemersreizen. Blauw= brievenbus, groen= zeeflap).



Figuur 7 Maatse garnaal (kg/uur) in twee periodes waarin de garnalen vangsten sterk verschillen.

¹¹ In augustus hebben geen waarnemersreizen plaatsgevonden

4.4 Bijvangst in aantallen per soort

De bijvangst in aantallen/soort/uur is voor 18 vis- en benthossoorten significant hoger in de brievenbus dan in de zeeflap (Tabel 1). Voor de Waddenzee en de Noordzee is er wel een verschillend beeld. In de Waddenzee zijn in dit onderzoek totaal 57 soorten bijgevangen (Bijlage 7). Hiervan waren 14 soorten significant meer in de brievenbus gevangen vergeleken met de zeeflap (Tabel 1). In de Noordzee werden totaal 54 soorten bijgevangen waarvan 10 significant meer in de brievenbus (Tabel 1).

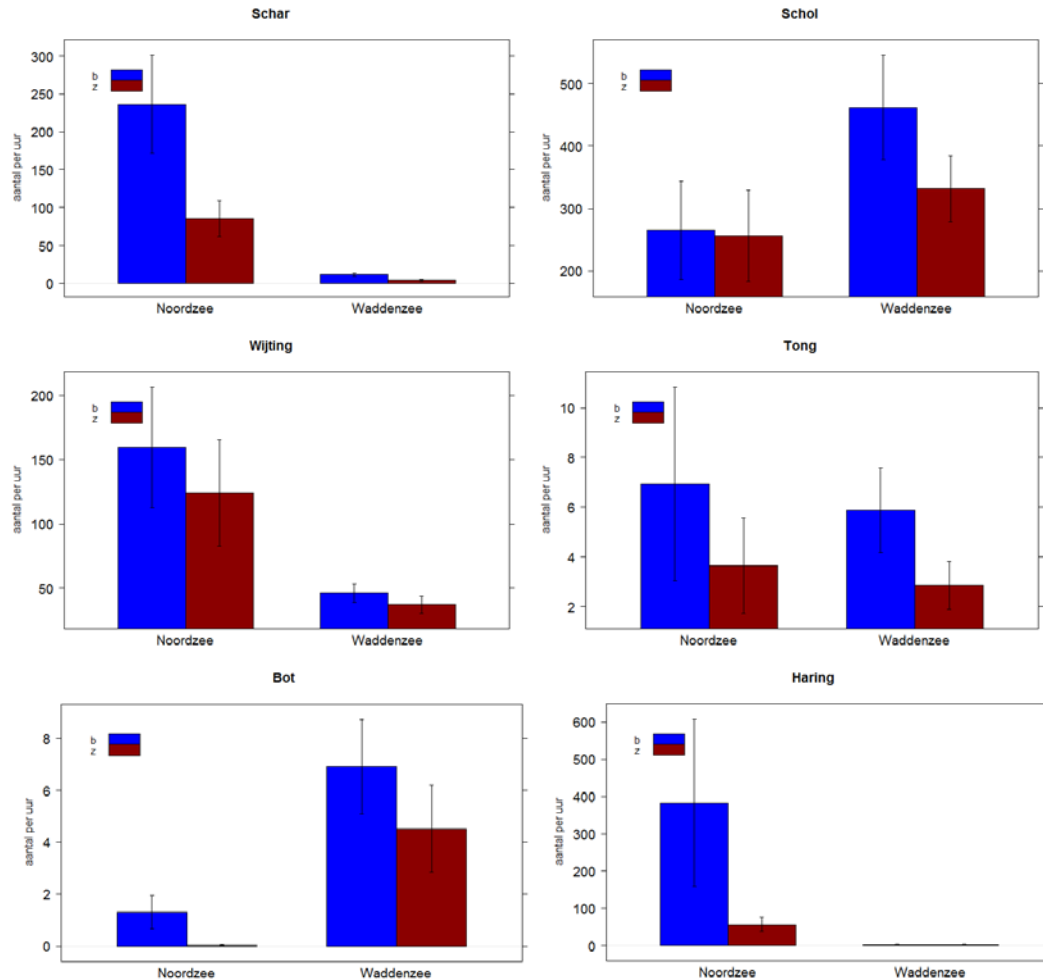
In Bijlage 8 zijn de aantallen/uur opgenomen voor zowel de Waddenzee als de Noordzee opgedeeld naar vangst per maand, in Bijlage 9 in aantal/uur op trek niveau. In de volgende paragraaf worden de bijvangsten voor een aantal (commerciële) soorten waar sprake was van een significant verschil nader gespecificeerd.

Tabel 1 Overzicht van soorten die significant meer zijn bijgevangen in de brievenbus vergeleken met de zeeflap in de Noordzee en de Waddenzee. Het getal geeft de ratio in de vangst aan tussen brievenbus/zeeflap. Alleen de gezaagde steurgarnaal is significant meer gevangen in de zeeflap vergeleken met de brievenbus. NA=Geen ratio i.v.m. geen aandeel in zeeflap.

	Noordzee	Waddenzee
Bot	76.8	1.5
Haring	6.7	
Schar	2.8	2.7
Wijting	1.3	1.2
Tarbot		NA
Zeebaars		4.5
Schol		1.4
Tong		2.0
Zandspiering	2.8	1.5
Sprot	2.5	1.3
Harnasmannetje	2.3	1.1
Grondel	2.3	
Dwergpijlinktvis	2.1	
Gewone zwemkrab	1.01	1.4
<i>Gezaagde steurgarnaal*</i>	0.02	
Steenbolk		3.6
Zeedonderpad		1.8
Strandkrab		1.5

4.4.1 Commerciële soorten

De vangsten van schol, tong, wijting, bot, haring en schar zijn opgenomen in Figuur 8. Deze soorten worden significant minder bijgevangen in de zeeflap vergeleken met de brievenbus in de Noordzee en/of de Waddenzee. Tarbot en zeebaars worden ook significant minder bijgevangen in de zeeflap maar worden vanwege de geringe aantallen niet in figuren weergegeven (alleen in Bijlage 7). Uit Figuur 8 blijkt dat de mate van bijvangst niet alleen sterk afhankelijk is van het type net (brievenbus), maar ook van het gebied en de soort. In onderstaande paragrafen wordt per soort nader ingegaan op de vangsten per net, de periode en de lengteverdeling.



Figuur 8 Vangsten van vijf vissoorten (schol, schar, tong, wijting, bot) in brievenbus (b) en zeeflap (z) op de Noordzee en Waddenzee.

4.4.1.1 Schol

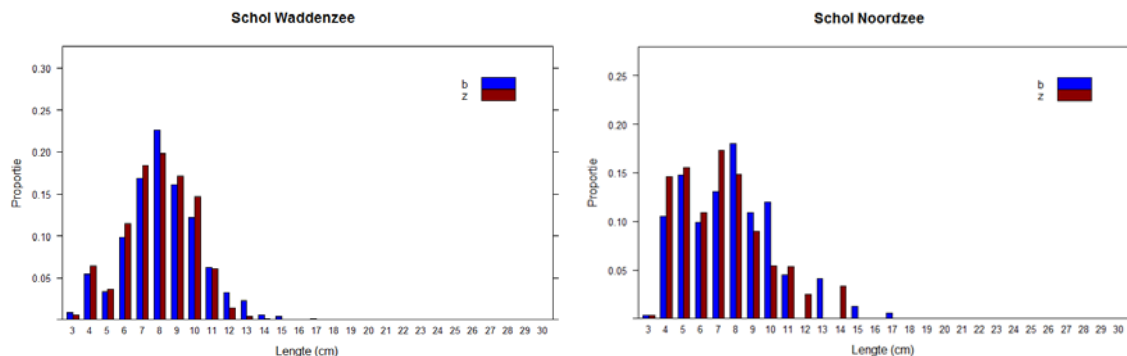
Op de Waddenzee werd Schol in 92% van de trekken zowel de zeeflap als de brievenbus bijgevangen, waarbij de aantallen in de brievenbus significant ($p = 0.001$) hoger waren dan in de zeeflap (Tabel 1, Figuur 8). Deze varieerden van 0-5234 /uur met een gemiddelde van 460/uur. In de zeeflap varieerden de aantallen 0-3255 met een gemiddelde van 332/uur.

Op de Noordzee werd schol ook meer bijgevangen in de brievenbus, het verschil met de vangst in de zeeflap was echter niet significant (Tabel 1, Figuur 8).

De grootste hoeveelheden schol werd in de maanden juni (tijdens monsternamen in de Waddenzee) en mei en juli (tijdens monsternamen in de Noordzee) aangetroffen. (Bijlage 8). Het verschil in de vangst in de maand juni (Bijlage 8) waarbij de brievenbus veel meer ving dan de zeeflap, is waarschijnlijk bepalend voor het beeld dat de brievenbus significant meer bijvangt in de Waddenzee. De overige maanden lagen de vangsten veel meer gelijk.

De gemiddelde lengte van schol was in de brievenbus 3% (Waddenzee) tot 6% (Noordzee) groter dan in de zeeflap (Figuur 9). Dit verschil in de gemiddelde lengte komt waarschijnlijk door een verschil in

bemonsteringsperiode. In de Waddenzee was er duidelijk een verdeling met een piek bij schollen van 7-9 cm. Over het algemeen ving de brievenbus iets minder kleinere schol (4-7, 9, 10 cm) dan de zeeflap. Dit verschil is echter niet statistisch getest. De lengtes 8 en ≥ 12 cm werden in de Waddenzee echter in de brievenbus iets meer gevangen vergeleken met de zeeflap. In de Noordzee is sprake van een groter aandeel van kleinere schol in de vangst waarbij de lengte van 4-7 cm iets meer in de zeeflap gevangen leek te worden en de lengtes van 8-10 cm in de brievenbus. In beide netten werd schol van >12 cm bijgevangen. De brievenbus lijkt daarmee efficiënter in het lozen van kleinere schol dan de zeeflap, de grotere schollen komen echter wel in de brievenbus terecht.



Figuur 9 Lengte frequentieverdeling van schol in de brievenbus (b) en zeeflap (z) voor de Noordzee en Waddenzee tijdens waarnemersreizen.

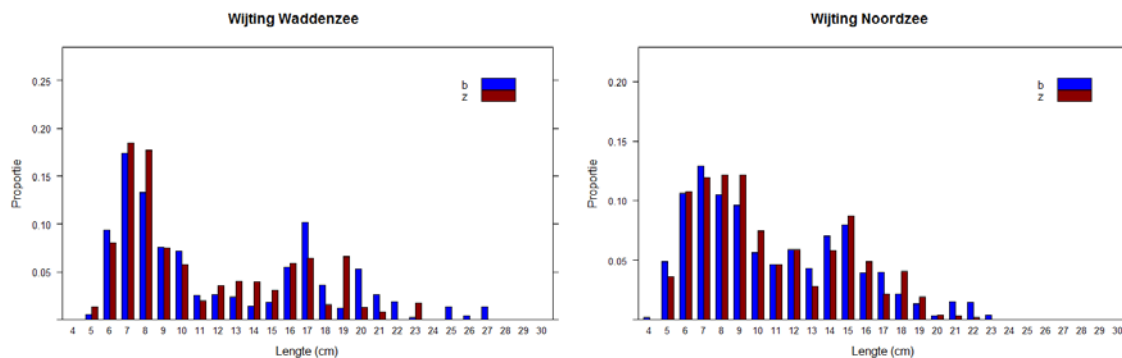
4.4.1.2 Wijting

Wijting wordt met name op de Noordzee bijgevangen en hoewel het beeld wisselend is, wordt er significant ($p < 0.05$) meer wijting in de brievenbus gevangen vergeleken met de zeeflap. In 95% van de trekken is wijting aanwezig in de brievenbus, in de zeeflap is dit 93%. De vangst in de brievenbus is gemiddeld 160 exemplaren/uur met een variatie van 0-1623 exemplaren. Met de zeeflap is de vangst gemiddeld 124 exemplaren/uur met een variatie van 0-1360 exemplaren.

In de Waddenzee wordt wijting ook significant meer gevangen in de brievenbus, maar de aantallen liggen hier lager dan in de Noordzee. Gemiddeld van de brievenbus 45 exemplaren/uur met een variatie van 0-468 exemplaren, en de zeeflap een gemiddeld aantal van 37 exemplaren /uur met een variatie van 0-422 exemplaren.

De periode waarin wijting wordt gevangen is op de Noordzee met name de periode juli-september (Bijlage 8), waarbij de vangstverschillen tussen de netten in de maand juli het grootst zijn (brievenbus meer dan zeeflap). In de andere bemonsterde maanden liggen de vangsten op zowel de Noordzee als de Waddenzee dicht bij elkaar. In de Waddenzee wordt wijting vanaf juni over het algemeen beperkter bijgevangen.

De gemiddelde lengte van wijting in de brievenbus is 2% (Noordzee) tot 8% (Waddenzee) groter dan in de zeeflap (Figuur 10). In de Noordzee bestaat de vangst van wijting voornamelijk uit vissen tussen de 6-9 cm. De brievenbus vangt in tegenstelling tot de zeeflap iets grotere wijting bij. Op de Waddenzee wordt ook de grotere wijting in de brievenbus bijgevangen. Het grootste aandeel van de gevangen wijting bestaat echter uit vissen tussen 6-9 cm. De vangst van deze lengtes tussen brievenbus en zeeflap zijn echter wisselend.



Figuur 10 Lengte frequentieverdeling van wijting in de brievenbus (b) en zeeflap (z) voor de Noordzee en Waddenzee tijdens waarnemersreizen.

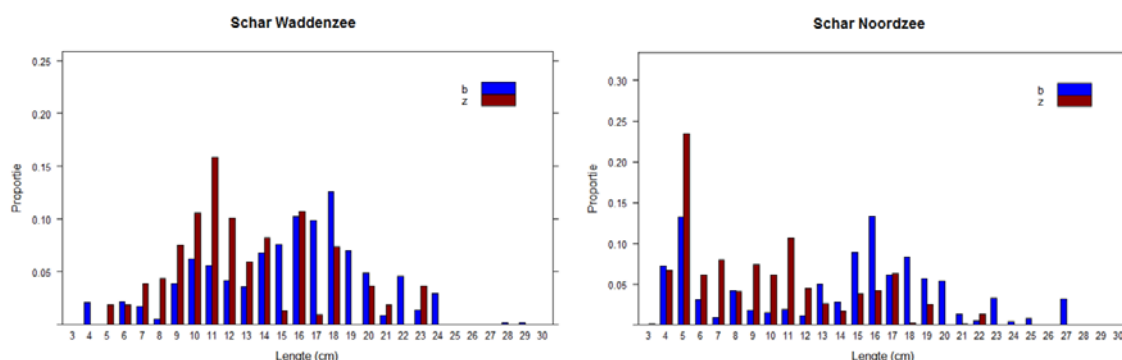
4.4.1.3 Schar

Schar wordt met name in de Noordzee bijgevangen en veel minder in de Waddenzee (Bijlage 8 en Figuur 8). Ondanks de kleine vangsten in de Waddenzee zijn de vangsten van schar in de brievenbus in zowel de Waddenzee als in de Noordzee significant hoger vergeleken met de zeeflap (Bijlage 7). In de Noordzee is in 86% van de trekken schar aanwezig in de brievenbus, in de zeeflap 63%. De vangst in de brievenbus is gemiddeld 236 exemplaren /uur met een variatie van 0-2134 exemplaren. Met de zeeflap is de vangst gemiddeld 86 exemplaren/uur met een variatie van 0-657 exemplaren. In de Waddenzee liggen deze aantallen veel lager. In de zeeflap is het gemiddeld aantal 4 exemplaren/uur in de zeeflap en in de brievenbus 11 exemplaren/uur.

Op de Noordzee is schar vooral gevangen in de maand mei, waarbij de brievenbus veel hogere aantallen schar ving dan de zeeflap. Deze waarneming is bepalend voor de analyses. In de andere maanden wordt minder schar gevangen en zijn de verschillen minder groot.

De gemiddelde lengte van schar in de brievenbus is 16% (Waddenzee) tot 31% (Noordzee) groter dan in de zeeflap (Figuur 11). De vangst met de zeeflap en brievenbus is grootte afhankelijk. In de Noordzee wordt vooral in de zeeflap de kleinere schar <12 cm gevangen, en de grotere schar > 12 cm wordt gevangen door het net met de brievenbus.

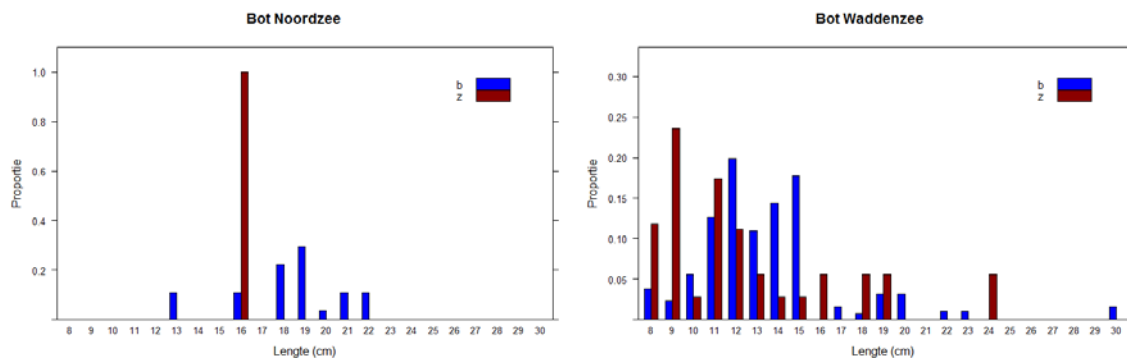
In de Waddenzee wordt eveneens in de zeeflap de kleinere schar (< 14 cm) meer bijgevangen, en vanaf 14 cm wordt schar meer in de brievenbus bijgevangen. De brievenbus lijkt dus efficiënter in lozen van kleinere schar dan de zeeflap, maar minder efficiënt in het lozen van grote schar.



Figuur 11 Lengte frequentieverdeling van schar in de brievenbus (b) en zeeflap (z) voor de Noordzee en Waddenzee tijdens waarnemersreizen.

4.4.1.4 Bot

Bot wordt beperkt bijgevangen, en met name in de Waddenzee in september en oktober (Bijlage 8). Tijdens deze maanden vangt de brievenbus significant meer bot dan de zeeflap. Gemiddeld wordt in 16% van de trekken bot gevangen in de zeeflap, in de brievenbus 26% van de trekken. De gemiddelde lengte van bot in de brievenbus is 9% (Waddenzee) tot 13% (Noordzee) groter dan in de zeeflap (Figuur 12). Voor de Waddenzee wordt kleinere bot (<11 cm) wordt relatief meer in de zeeflap gevangen en bot > 11 cm wordt relatief meer in de brievenbus gevangen. De brievenbus lijkt daarmee efficiënter in lozen van kleinere bot dan de zeeflap, maar minder efficiënt in het lozen van grote bot.

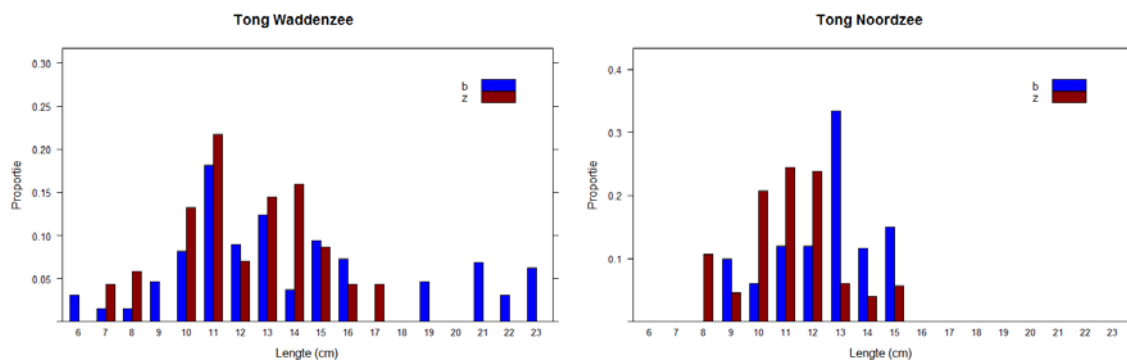


Figuur 12 Lengte frequentieverdeling van bot in de brievenbus (b) en zeeflap (z) voor de Noordzee en Waddenzee tijdens waarnemersreizen.

4.4.1.5 Tong

Tong wordt beperkt bijgevangen in verhouding tot de andere soorten (Figuur 8), en vooral in de maand september (Bijlage 8). In de Waddenzee wordt tong significant meer bijgevangen in de brievenbus vergeleken met de zeeflap ($p = 0.006$). De gemiddelde aantallen in de Waddenzee zijn 2.9 exemplaren/uur in de zeeflap en 5.8 exemplaren/uur in de brievenbus. Tong wordt in 20% van de trekken in de zeeflap gevangen, en in 27% van de trekken in de brievenbus.

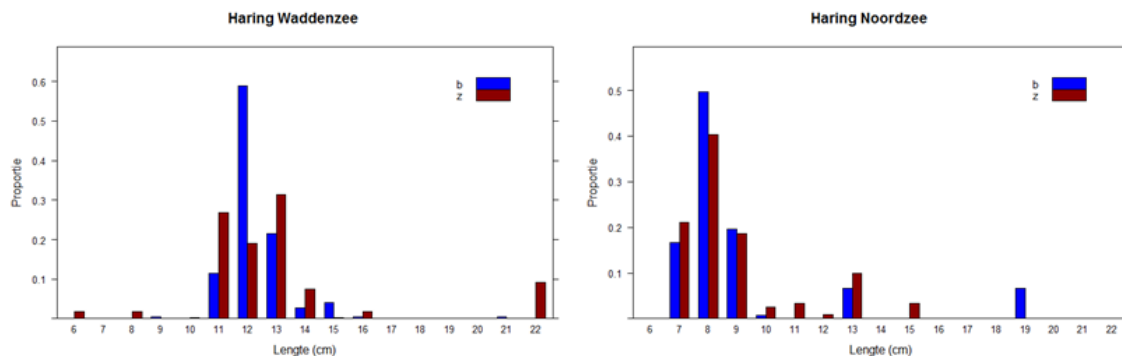
De gemiddelde lengte van tong in de brievenbus is 11% (Noordzee) tot 12% (Waddenzee) groter dan in de zeeflap (Figuur 13). Grotere tong (> 15 cm) wordt in de Waddenzee vnl. gevangen in de brievenbus. Tong groter dan 19 cm wordt alleen maar in brievenbus gevangen, en niet in de zeeflap. Kleinere tong < 14 cm, wordt met name meer gevangen in de zeeflap, de grotere tongen (> 17 cm) worden exclusief in de brievenbus aangetroffen. In de Noordzee wordt grotere tong > 12 cm meer in de brievenbus gevangen, en kleinere tong < 13 cm wordt meer in de zeeflap bijgevangen. De brievenbus lijkt daarmee efficiënter in lozen van kleinere tong dan de zeeflap, maar minder efficiënt in het lozen van grote tong.



Figuur 13 Lengte frequentieverdeling van tong in de brievenbus (b) en zeeflap (z) voor de Noordzee en Waddenzee tijdens waarnemersreizen.

4.4.1.6 Haring

Op een reis in juli in Noordzee na, waar grote aantallen haring zijn aangetroffen (Bijlage 8), is de vangst van haring beperkt vergeleken met de andere soorten. In de Noordzee worden significant meer haringen aangetroffen in de brievenbus (165/u) ten opzichte van de zeeflap (148/uur). In de Waddenzee was geen sprake van een significant verschil. De gemiddelde lengte van haring in de brievenbus is 5% groter in de Waddenzee en 2% groter in de Noordzee vergeleken met de zeeflap (Figuur 14). De lengte verdeling laat een echter wel een wisselend beeld zien en er is niet duidelijk op uit te maken of er sprake is van een verschil in selectie op grootte.

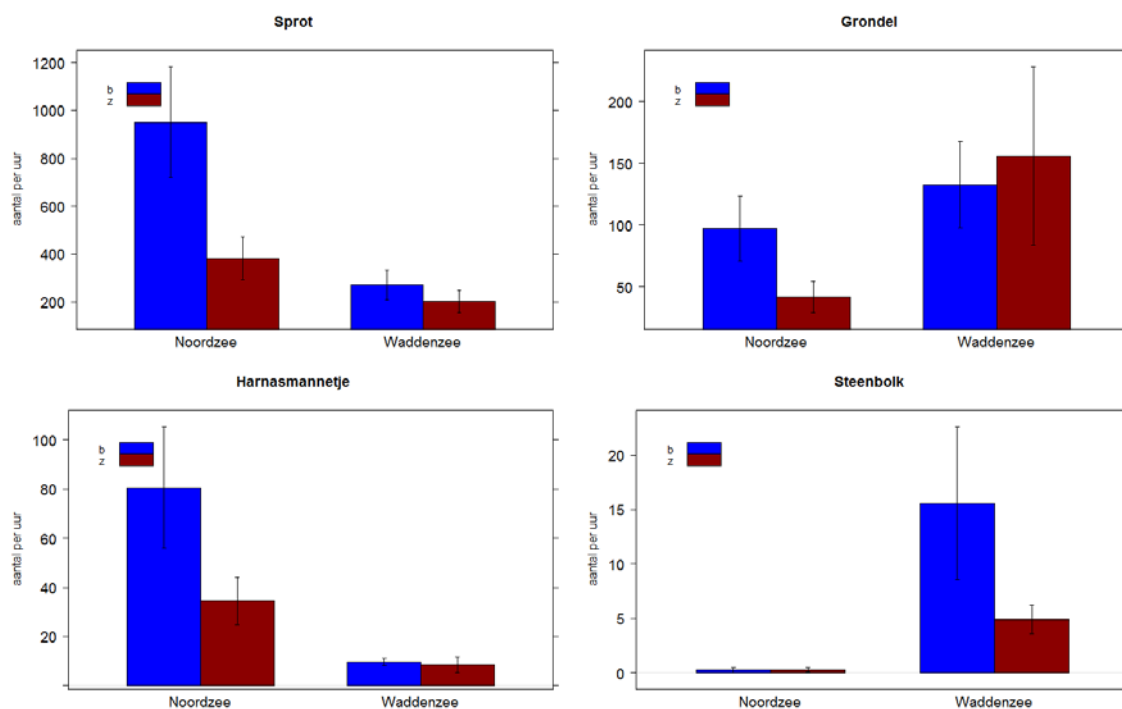


Figuur 14 Lengte frequentieverdeling van haring in de brievenbus (b) en zeeflap (z) voor de Noordzee en Waddenzee tijdens waarnemersreizen.

4.4.2 Niet commerciële vissoorten

Het overzicht van alle bijgevangen soorten, waaronder de niet commerciële vissoorten, is opgenomen in Bijlage 7. De niet commerciële vissoorten die in de brievenbus significant meer zijn bijgevangen zijn in de Noordzee zandspiering, sprot, harnasmannetje, en grondel. In de Waddenzee betreft het zandspiering, sprot, harnasmannetje, zeedonderpad en steenbolk.

De mate van bijvangst hangt af van de soort en het gebied. In Figuur 15 wordt een selectie van de meest voorkomende soorten gepresenteerd waarbij de brievenbus een hogere bijvangst heeft dan de zeeflap. Er zijn geen vissoorten die significant meer in de zeeflap zijn bijgevangen.



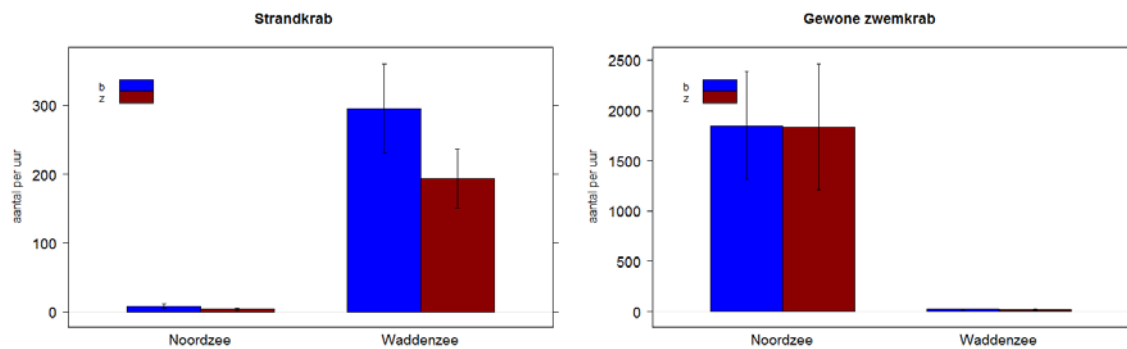
Figuur 15 Bijvangst van een selectie van soorten die relatief in grotere aantallen significant meer worden bijgevangen in de brievenbus (b) in (aantal/uur) vergeleken met de zeeflap (z).

4.4.3 Benthos

In de categorie benthos zijn krabben de meest voorkomende soort en worden in aantallen significant meer waargenomen (Tabel 1). De gewone zwemkrab wordt in de Noordzee gevangen met een gemiddeld aantal van 1848/uur (brievenbus), in de zeeflap nagenoeg gelijk met 1832/uur (Figuur 16).

Strandkrabben worden in de Waddenzee gevangen, waarbij de brievenbus significant meer (294/uur) vangt dan de zeeflap (gemiddeld 193/uur).

De steurgarnaal wordt significant meer bijgevangen in de zeeflap (Tabel 1).



Figuur 16 Bijvangst van krabben in de brievenbus (b) en zeeflap (z).

5 Resultaten Maaswijdte

5.1 Algemene reis informatie

De deelnemende schepen waren de WR57 en de HD16. De WR57 heeft bijgedragen aan het onderzoek met netten van 19.6 mm en 21.1 mm (tussen de knoop), de HD16 met netten van 19.5 mm en 24.4 mm tussen de knoop. De kenmerken van deze schepen zijn opgenomen in Bijlage 5. De schepen hebben zowel bijgedragen aan de zelfbemonstering als aan de waarnemersreizen.

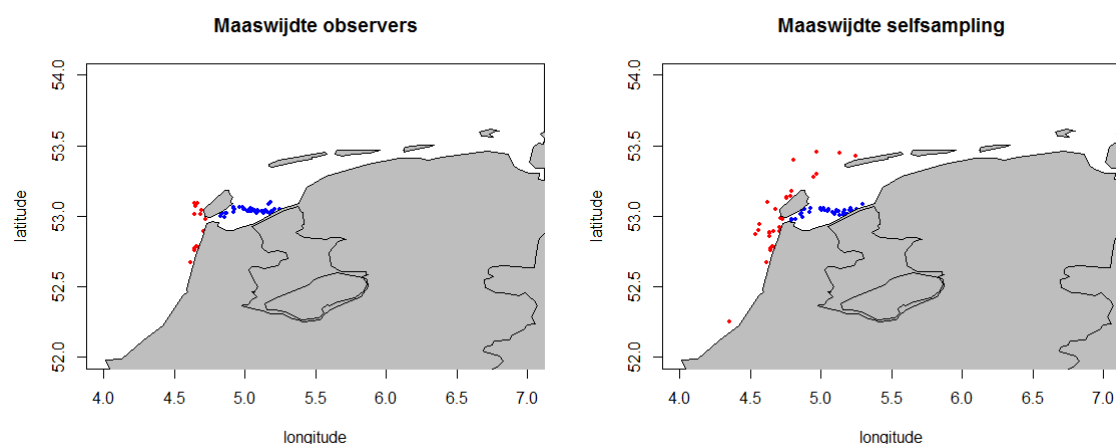
Totaal zijn 3 valide waarnemersreizen uitgevoerd waarvan 1 reis de vergelijking van maaswijdte 19.5 mm vs. 24.4 mm betrof en twee reizen het vergelijk van maaswijdtes 19.6 en 21.1 mm. Een vierde waarnemersreis is wel uitgevoerd, maar bij het opmeten van de mazen bleek een ander (23 mm i.p.v. 19.5 mm) net te zijn geïnstalleerd. De data van deze reis zijn niet opgenomen in de analyse.

In totaal zijn er tijdens de waarnemersreizen 49 trekken bemonsterd, waarvan 32 trekken met de WR57 (19.6/21.1 mm) en 9 met de HD16 (19.5/24.4mm) zijn uitgevoerd op de westelijke Waddenzee. Op de Noordzee zijn 7 trekken bemonsterd aan boord van de HD16. Na de data controle zijn de trekken in de database opgenomen en verwerkt in de analyse.

Tijdens de zelfbemonstering zijn in totaal 76 trekken bemonsterd en genoteerd. Hiervan waren er 7 onduidelijk genoteerd, waarna er 69 trekken zijn opgenomen in de database. Zie Tabel 2 en Bijlage 6 voor meer informatie over trekken per maand, gebied en per schip). De vangsten over de gebieden zijn uiteindelijk samengenomen in de analyse.

Tabel 2 Aantal reizen per maaswijdte (tussen haakjes genoteerd) per gebied.

	Noordzee	Waddenzee	Onduidelijk
Waarnemersreis	7 (19.5/24.4)	9 (19.5/24.4) 31 (19.6/21.1)	1 (19.5/24.4) 1 (19.6/21.1)
Zelfbemonstering	12 (19.5/24.4) 15 (19.6/21.1)	29 (19.5/24.4) 13 (19.6/21.1)	2 (19.5/24.4) 5 (19.6/21.1)

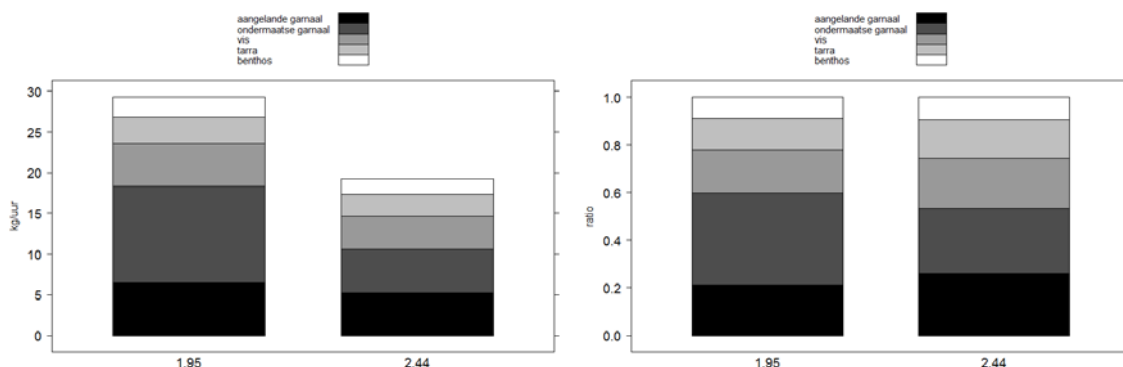


Figuur 17 Locaties van de bemonsterde trekken voor de waarnemersreizen (links) en de zelfbemonsteringsreizen (rechts). Rode stippen zijn Noordzee trekken, blauwe stippen zijn Waddenzee trekken.

5.2 Vergelijk 19.5/24.4 mm (HD16)

5.2.1 Vangst op basis van waarnemersreizen

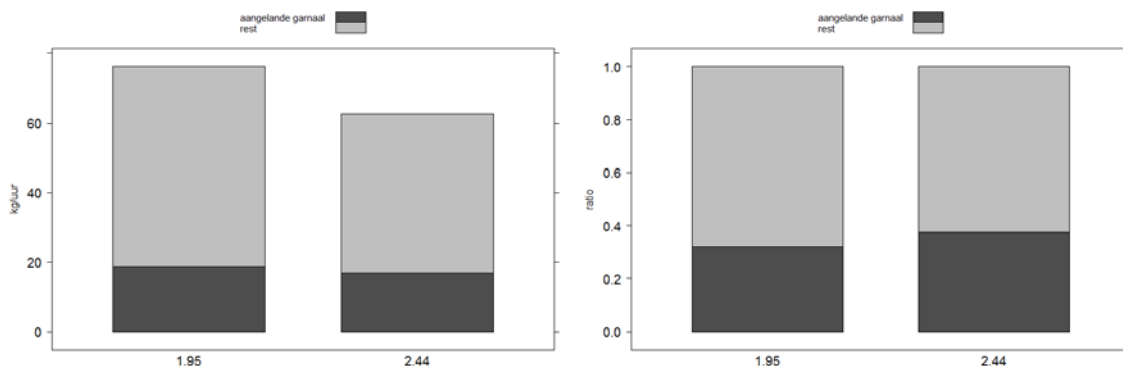
De gemiddelde vangst maatse garnaal was bij de maaswijdte 24.4 mm 46.3 kg/u en was bij de maaswijdte 19.5 mm hoger met 55.5 kg/u. Het *aandeel* maatse garnaal is daarentegen 26% in een net van 24.4 mm vergeleken met 21% in een net van 19.5 mm. Bij de maaswijdte 24.4 mm wordt namelijk aanzienlijk minder ondermaatse garnaal (5.4 kg/uur) gevangen vergeleken met 19.5 mm (11.9 kg/uur ; Figuur 18). Verhoudingsgewijs komt het er op neer dat bij een maaswijdte van 19.5 mm de gemiddelde verhouding ondermaats/maats 2.1 is, en dat bij de maaswijdte van 24.4 mm de gemiddelde verhouding significant lager is ($p = 0.03$) met een verhouding van 1.4. Vis en benthos worden met respectievelijk 4.0 en 1.9 kg/uur gevangen bij een maaswijdte van 24.4 mm, en met 19.5 mm is dat iets hoger met resp. 5.3 en 2.5 kg/uur.



Figuur 18 Vangstverhouding tussen 19.5 mm en 24.4 mm voor vis, tarra, ondermaatse en maatse garnaal en benthos op basis van 15 trekken. Fractie ondermaatse garnaal is berekend aan de hand van totale vangst – alle andere fracties. Linker grafiek kg/u, rechtergrafiek ratio's van de verschillende onderdelen in de vangst.

5.2.2 Vangst o.b.v. de zelfbemonsteringsreizen

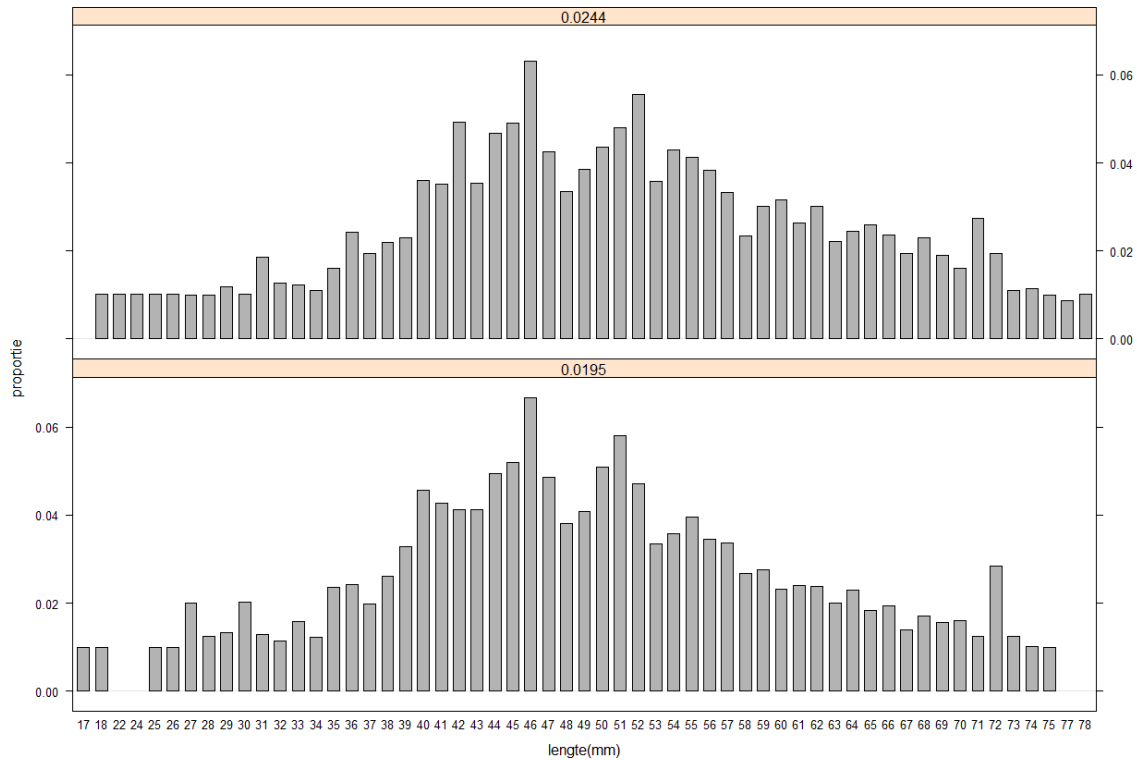
De hoeveelheid aangelande garnaal bij maaswijdte van 19.5 mm was 18.6 kg/uur (32% van het totaal), en het aandeel aangelande garnaal bij een maaswijdte van 24.4 mm was significant lager ($p = 0.01$) met 16.8 kg/uur (37% van het totaal). Bij een maaswijdte van 19.5 mm was de gemiddelde verhouding overige vangst/ aangeland 3.2, bij de maaswijdte van 24.4 mm was de gemiddelde verhouding 2.7. Dit betekent dat ondanks dat er minder maatse garnaal wordt gevangen bij een grotere maaswijdte, de grotere maaswijdte zowel absoluut als relatief minder bijvangt per kg maatse garnaal.



Figuur 19 Vangstverhouding tussen 19.5 mm en 24.4 mm voor aangelande garnaal en overige vangst op basis van 41 trekken.

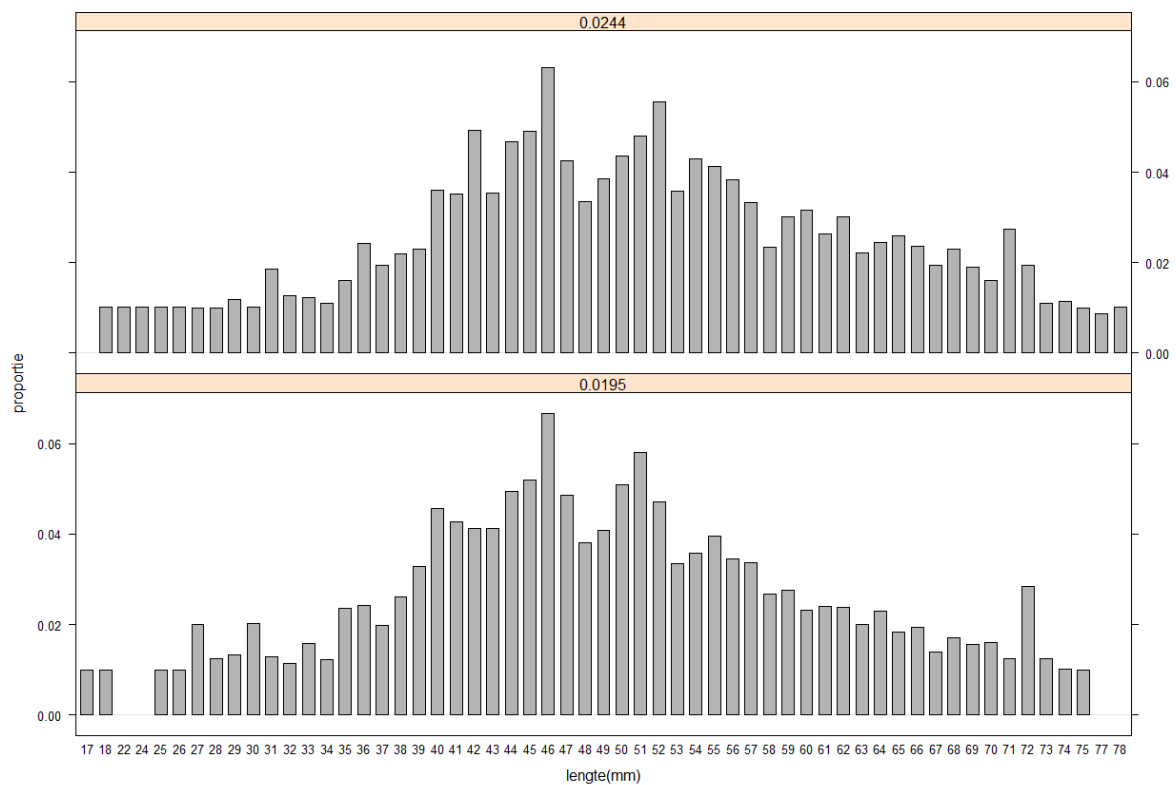
5.2.3 Lengte frequentieverdeling garnaal

In Figuur 20 (waarnemersreizen) en Figuur 21 (zelfbemonstering) zijn de lengtefrequentieverdelingen van een monster¹² garnaal uit de totale vangst (box) weergegeven. De gemiddelde lengte van de garnaal tijdens de waarnemersreizen van week 22 in het net van 24.4 mm was met 52.53 mm iets groter dan de gemiddelde garnaal in het 19.5 mm net (50.89 mm). Op basis van de zelfbemonsteringsdata (Figuur 21) waren de garnalen die zijn gevangen nagenoeg even groot, de gemiddelde lengte van de garnaal was 50.4 mm (19.5 mm net) en 49.2 mm (24.4 mm net).



Figuur 20 Lengte frequentieverdeling van garnaal in net met maaswijdte 19.5 en 24.4 mm op basis van waarnemersdata.

¹² Het genomen submonster uit de box, zie het protocol

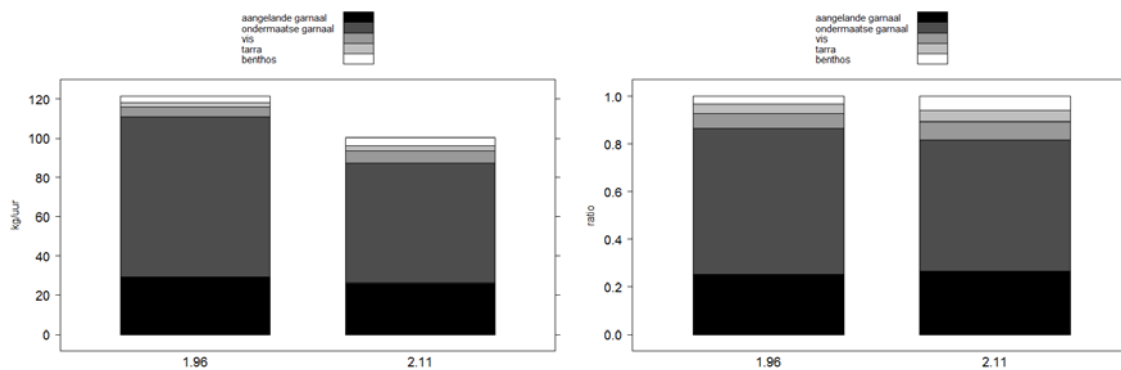


Figuur 21 Lengte frequentieverdeling van garnaal in net met maaswijdte 19.5 en 24.4 mm op basis van zelfbemonsteringsdata.

5.3 Vergelijk 19.6/21.1 mm (WR57)

5.3.1 Vangst op basis van waarnemersreizen

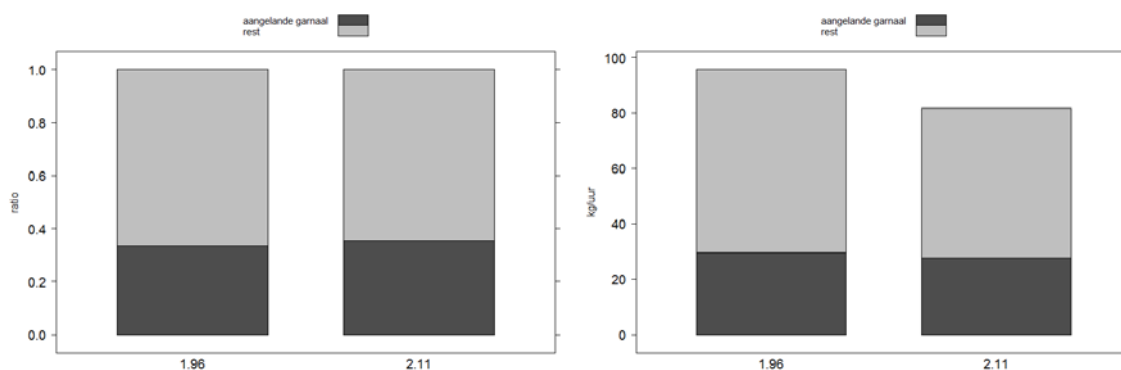
De gemiddelde vangst maatse garnaal was bij de maaswijdte 21.1 mm 89.7 kg/u en was bij de maaswijdte 19.6 mm hoger met 101.5 kg/u. Het *aandeel* maatse garnaal is 27% in een net van 21.1 mm vergeleken met 25% in een net van 19.6 mm. Bij de maaswijdte 21.1 mm wordt minder ondermaatse garnaal (61.3 kg/uur) gevangen vergeleken met 19.6 mm (81.9 kg/uur ; Figuur 22). Bij een maaswijdte van 19.6 mm was de verhouding ondermaats/maats 2.7. Bij de maaswijdte van 21.1 mm was de verhouding lager met een verhouding van 2.3, echter dit verschil was niet significant ($p = 0.06$). Dit betekent dat ondanks dat er iets minder maatse garnaal werd gevangen het aannemelijk is, maar op basis van deze data niet significant kan worden onderbouwd, dat bij een grotere maaswijdte de grotere maaswijdte een relatief groter verschil maakt in het lozen van ondermaatse garnaal. Vis en benthos worden met respectievelijk 6.1 en 4.3 kg/uur gevangen bij een maaswijdte van 21.1 mm, en met 19.6 mm is dat iets lager met resp. 4.9 en 3.3 kg/uur.



Figuur 22 Vangst verhouding van de totale vangst opgedeeld naar gewichtsfracties aangelande garnaal, ondermaatse garnaal, benthos, vis en tarra. Ondermaatse fractie is berekend, andere fracties zijn gemeten aan boord. Figuren op basis van 29 trekken.

5.3.2 Vangst o.b.v. de zelfbemonsteringsreizen

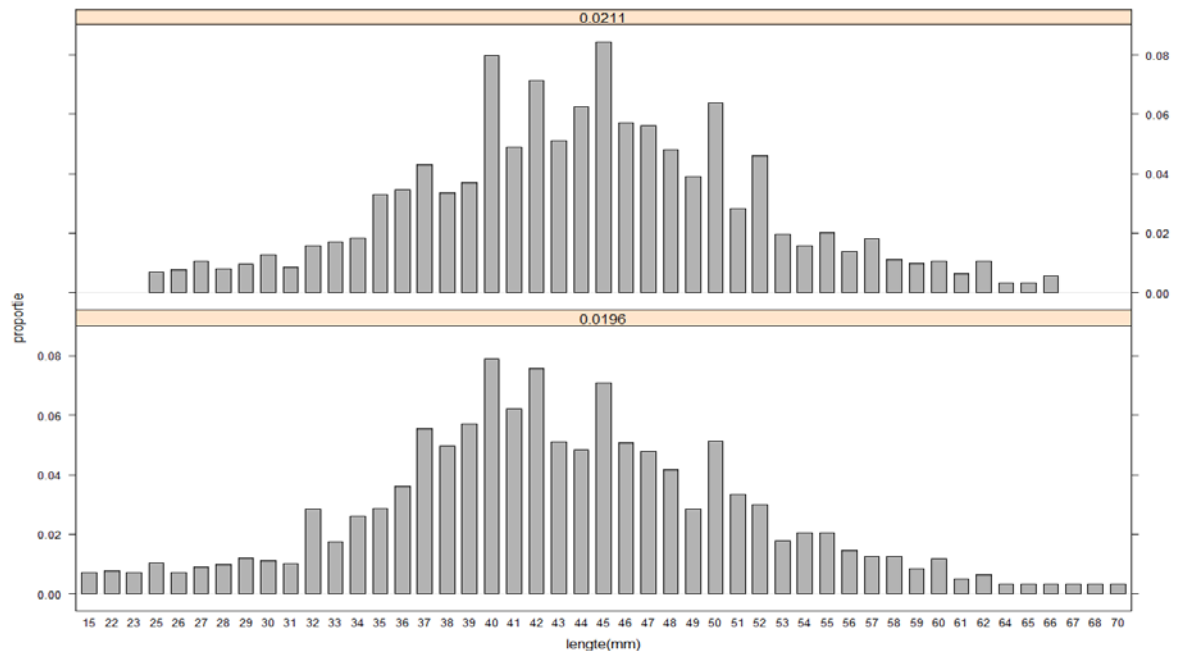
De hoeveelheid maatse garnaal bij maaswijdte van 19.6 mm was 29.4 kg/uur (33% van het totaal), en het aandeel aangelande garnaal bij een maaswijdte van 21.1 mm was significant lager ($p = 0.06$) met 27.6 kg/uur (36% van het totaal) (Figuur 23). Bij een maaswijdte van 19.6 mm was de verhouding overige vangst/ aangeland 2.2, bij de maaswijdte van 21.1 mm was de verhouding met een verhouding van 1.95. Absoluut is het aandeel dus iets lager bij een grotere maaswijdte, maar relatief gezien iets groter. Dit betekent dat ondanks dat er iets minder maatse garnaal wordt gevangen bij een grotere maaswijdte de grotere maaswijdte selectiever is en relatief en absoluut minder bijvangt.



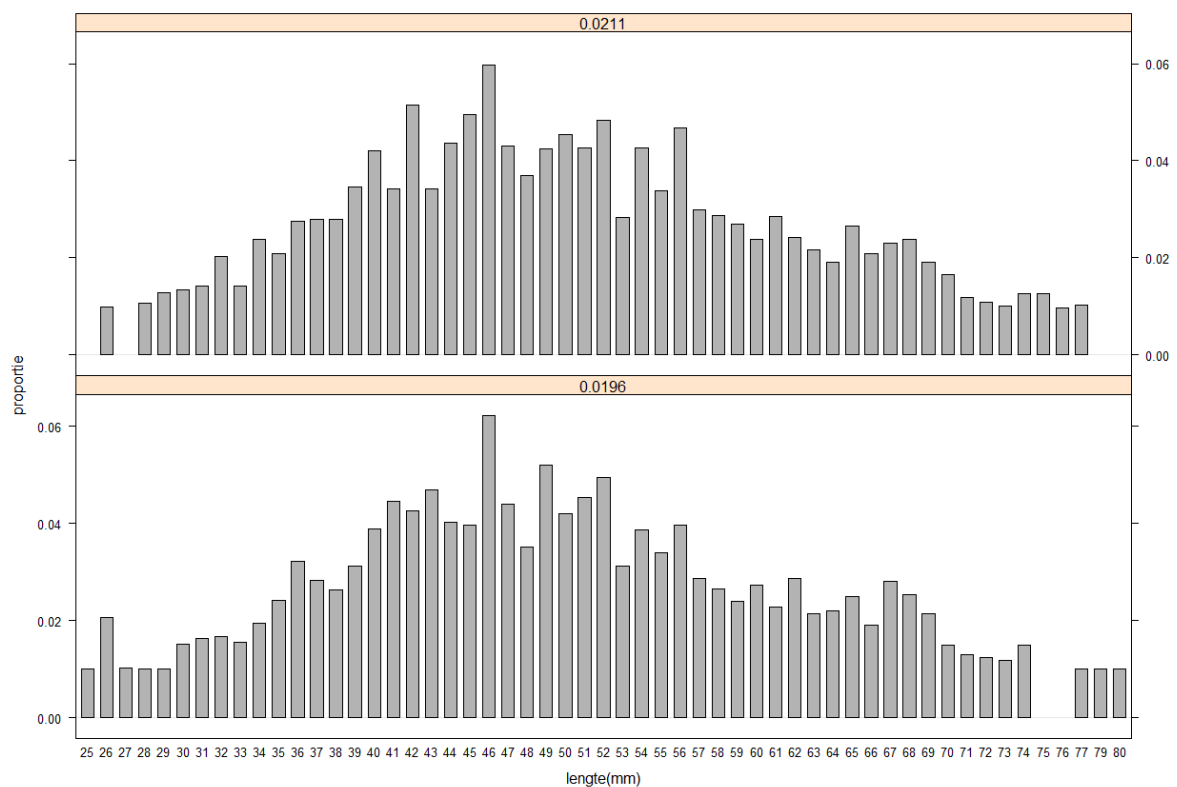
Figuur 23 Vangstverhouding tussen 19.6 mm en 21.1 mm voor aangelande garnaal en overige vangst op basis van 31 trekken.

5.3.3 Lengte frequentieverdeling garnaaal

In Figuur 24 (waarnemersreizen) en Figuur 25 (zelfbemonstering) zijn de lengtefrequentieverdelingen van een monster garnaaal uit de totale vangst (box) weergegeven. De gemiddelde lengte van de garnaaal tijdens de waarnemersreizen in het net van 21.1 mm was met 44.2 mm iets groter dan de gemiddelde garnaaal in het 19.6 mm net (43.3 mm). Op basis van de zelfbemonsteringsdata was de gemiddelde lengte van de garnaaal 49.4 mm (19.6 mm net) en 49.1 mm (21.1 mm net).



Figuur 24 Lengte frequentieverdeling van garnaaal in net met maaswijdte 19.6 en 21.1 mm op basis van waarnemersdata.



Figuur 25 Lengte frequentieverdeling van garnaaal in net met maaswijdte 19.6 en 21.1 mm op basis van zelfbemonsteringsdata.

6 Discussie en conclusies

6.1 Brievenbus

6.1.1 Algemene beantwoording onderzoeksvragen

De zeeflap is verplicht gesteld om de bijvangst van vis in de garnalenvisserij te verminderen. Doorvissen met een verstopte zeeflap betekent een verlies van maatse garnalen en het schoonmaken van deze netvoorziening kost tijd en is arbeidsintensief. Het gebruik van de brievenbus kan in de jaargetijden met veel "groen" en "haar" een alternatief zijn. Het doel van dit onderzoek was om inzichtelijk te maken of de brievenbus gelijkwaardig presteert als de zeeflap.

Hierbij is aangesloten bij de onderzoeksaanbevelingen van de garnalen werkgroep van ICES uit 2011. Om een beter beeld te krijgen van de werking van de brievenbus is het onderzoek gespreid over het jaar uitgevoerd waarbij gedetailleerde vangst- en bijvangstvergelijkingen zijn gedaan en is waargenomen wanneer groen voorkwam. Omdat er in de garnalenvloot grote verschillen bestaan tussen schepen, bestekken en vissers is in deze studie een groot aantal schepen betrokken. Door middel van zelfbemonstering en waarnemersreizen is hiermee een hoge datadichtheid gerealiseerd. De waarnemersreizen kunnen hierbij worden gebruikt voor een gedetailleerde wetenschappelijke toetsing en dankzij de zelfbemonstering een algemener en breder beeld kan worden gegeven van het functioneren van de brievenbus. Met deze combinatie wordt een zo representatief mogelijk beeld van het functioneren van de brievenbus nagestreefd om antwoord te geven op de hoofdvraag: werkt de brievenbus net zo goed als de zeeflap als het gaat om het verminderen van ongewenste bijvangst?

De belangrijkste bevindingen kunnen als volgt worden vastgesteld en bediscussieerd:

- Per kg maatse garnaal wordt er in verhouding meer vis en benthos op gewichtsbasis bijgevangen in de brievenbus dan in de zeeflap, dit verschil is groter in de Noordzee dan in de Waddenzee.
- Op de Noordzee zijn de vangsten maatse garnaal hoger in de brievenbus dan in de zeeflap. In de Waddenzee vangt de zeeflap daarentegen meer maatse garnalen. De beleving van de vissers is echter anders dan in onderliggende studie, zij geven aan meer maatse garnaal in de brievenbus te vangen. In de studie van Steenbergen e.a. (2011), werd afhankelijk van de specifieke aanpassingen van de brievenbus evenveel of minder maatse garnalen met de brievenbus gevangen.
- In de Waddenzee zijn in dit onderzoek totaal 57 soorten vis en benthos bijgevangen waarvan er 14 (25%) significant meer in de brievenbus zijn gevangen vergeleken met de zeeflap. In de Noordzee zijn totaal 54 soorten bijgevangen waarvan 10 (19%) significant meer in de brievenbus.
- De gemiddelde lengte van platvis is groter in de brievenbus dan in de zeeflap. Kleine (juvenile) platvis (schol, schar, tong, bot) wordt in de brievenbus minder bijgevangen, grotere soorten daarentegen iets meer (hoewel nog steeds juveniel). De zeeflap lijkt daarmee efficiënter in het lozen van grotere exemplaren, de brievenbus is efficiënter in het lozen van de kleinere exemplaren. Vissers herkennen het beeld dat in juli de zeeflap iets meer schol bijvangt (Bijlage 8), en dat de brievenbus waarschijnlijk (kleinere) schol loost. Dit beeld komt overeen met de studie van Steenbergen e.a. (2011). Echter was in de studie van 2011 de totale hoeveelheid schol en tong significant minder in de brievenbus, en wat niet het geval was in de huidige studie. In de huidige studie werd overall significant meer schol en tong aangetroffen in de brievenbus. De Waddenzee is een belangrijk opgroeigebied voor juvenile platvis (Zijlstra, 1972, Beek e.a., 1989, Bolle e.a., 1994). Het effect van de bijvangst van juvenile platvis in de garnalenvisserij op de paaibiomassa is berekend door Glorius e.a. (2015). Zij concludeerden dat afhankelijk van de aannames (op bv natuurlijk sterfte en overleving na de vangst) in de berekening, de effecten op de paaibiomassa van schol tussen 12- 20% ligt. Zo min mogelijk bijvangst van juvenile schol draagt dus bij aan het in stand houden van de paaibiomassa van schol.

-
- Het meeste groen werd aangetroffen in juli en augustus. Deze periode laat geen andere resultaten in de vangstverhoudingen zien dan hiervoor beschreven.

In het algemeen kan worden geconcludeerd dat de brievenbus minder selectief is dan de zeeflap zowel op gewichtsbasis als wanneer naar aantallen soorten in de (bij)vangst wordt gekeken. Op basis van gewichten vangt de brievenbus met name op de Noordzee in verhouding meer vis en benthos bij dan de zeeflap. Op de Waddenzee is dit verschil veel kleiner. Zowel op de Noordzee als op de Waddenzee werden van veel soorten significant meer exemplaren bijgevangen in de brievenbus. Steenbergen e.a. (2011) concludeerden op basis van de gegevens in 2011 dat de brievenbus een goed bruikbaar alternatief voor de zeeflap zou kunnen zijn, met name in de periode waarin juveniele platvis aanwezig is. Hoewel in Steenbergen e.a. (2011) ook de kanttekening werd geplaatst dat de brievenbus niet voor alle soorten even effectief is in het verminderen van bijvangst van vis. Onderliggende studie bevestigt deze conclusies ten dele. Waar in 2011 schol over het algemeen minder werd bijgevangen in de brievenbus, is in deze studie schol meer bijgevangen door de brievenbus. De afweging of de huidige resultaten de inzetbaarheid van de brievenbus diskwalificeert is echter afhankelijk van de discussie of de prestatie van de brievenbus nog bijgesteld kan worden in relatie tot afstellingsmogelijkheden (zie 6.1.3).

6.1.2 Discussiepunten

De spreiding in data voor zowel garnalen als bijvangst komt door natuurlijke invloeden (bv variatie in garnaal bestand in de tijd en in de ruimte, visbestand, weersomstandigheden, groene periode), maar ook door variatie tussen schepen onderling. Deze onderlinge variatie komt door onder meer afstelling van de brievenbus, vismethoden en ervaring met de brievenbus die verschilt tussen de deelnemende vissers. Nadere analyse van de variatie in vangsten tussen schip en eventueel ook de ervaring met de brievenbus was geen onderdeel van deze studie aangezien het doel juist was om een grotere studie op te zetten om een algemener en completer beeld van de brievenbus te schetsen. Of de vangsten tussen brievenbus en zeeflap per schip sterk verschillen zou middels gepaarde visreizen onderzocht moeten worden. Een nadere analyse op schipniveau op basis van de huidige dataset zal resulteren in minder aantal trekken om te analyseren, waardoor de power van de analyses afneemt en daarbij kan dan de invloed van ruimte en tijd niet meer worden getoetst. Het is echter wel interessant om de schepen die in een bepaalde periode in hetzelfde gebied of zelfs zelfde visgrond hebben gevist te analyseren en onderling te vergelijken. Indien er opvallende verschillen in vangstefficiëntie tussen brievenbus en zeeflap naar voren zouden komen, kan een aanvullende discussie over netinpassing, afstelling en vismethoden interessant zijn om wellicht te achterhalen wat de aspecten zijn geweest die het verschil maken.

In trekken dat de zeeflap helemaal dichtloopt is de totaalvangst in de brievenbus automatisch hoger, en dus ook in verhouding meer bijvangst. Omdat de analyse op de gehele dataset heeft plaatsgevonden zijn dergelijke waarnemingen in de vangst niet specifiek uitgelicht. Gerelateerd aan het feit dat de zeeflap kan dichtslippen heeft de vangstefficiëntie uitgedrukt in vangst/uur gevist ook beperkingen. Het maakt namelijk niet inzichtelijk welke tijd aan boord besteed wordt om de netten en inhoud te verwerken. *“Indien er veel groen in het net zit, met name in de zeeflap, dan is de extra tijd om de zeeflap te verwerken 15-20 minuten langer dan nodig voor de brievenbus”* (mededelingen van vissers tijdens de eindmeeting op 27 november 2015). Daarnaast werd door de deelnemende vissers het volgende aangegeven *“De zeeflap kan er bij teveel groen “uitploffen” en dan moet het net opnieuw worden geïnstalleerd aan de wal. Dit kost tijd, geld, en er zijn in deze tijd geen vangsten. Vangsten met de brievenbus zijn sneller te verwerken, met als gevolg dat er ook meer trekken op een dag en reis gedaan zouden kunnen worden.”*

Met betrekking tot bovenstaand punt dient te worden overwogen dat als er meer brievenbustrekken gedaan kunnen worden, de omvang van de bijvangst dan ook relatief meer wordt. Een nadere analyse op dergelijke vangsten zou kunnen worden aangevuld door deze trekken uit de dataset te verwijderen.

6.1.3 Suggesties afstelling brievenbus om bijvangst te verminderen

Zoals ook in de vorige sectie reeds is aangegeven zijn er wellicht verschillen tussen schepen hoe de brievenbus is afgesteld en heeft gefunctioneerd.

De vangst van krabben kan eenvoudig worden beperkt door aanpassingen te maken, bijvoorbeeld door een touwtje te plaatsen. Ook voor de bijvangst van platvis kan wellicht een aanpassing worden gemaakt aangezien vooral grotere platvis wordt bijgevangen in de brievenbus.

Tijdens de eindmeeting hebben vissers aangegeven dat er in de praktijk diverse aanpassingen zijn gemaakt om de brievenbus beter te laten vissen. Een aantal suggesties waren:

- Drijvers plaatsen zoals kurken op het schotje. Zodoende blijft de brievenbus beter overeind staan in het net door het opwaartse drijfvermogen. Het kan zijn dat als er vuil in het netwerk hangt de brievenbus naar beneden gedrukt wordt en daardoor minder effectief is. Een beetje vuil kan extra opwaarts drijfvermogen het schotje langer omhoog houden. Als er veel vuil is dan maakt het waarschijnlijk niet heel veel uit. Dan kan het geheel alsnog naar beneden gedrukt worden.
- 7 cm zeeflap vergelijken met de brievenbus. Rationale is dat door een zeeflap met een maaswijdte van 7cm meer bijvangst heen gaat. In deze studie is een zeeflap met 5-6 cm maaswijdte toegepast. Deze is effectief, maar binnen de regelgeving is ook toegestaan om met een 7cm zeeflap te vissen. Hierdoor heb je meer bijvangst in de 7cm zeeflap en wordt het verschil met de brievenbus kleiner.
- Schotje in brievenbus met een kleinere maaswijdte van 4 of 5 cm. Rationale is gelijk als bij de grotere maas in de zeeflap. Een kleinere maaswijdte in brievenbus houdt eventueel meer bijvangst tegen. Wel is er kans dat een kleinere maaswijdte meer gaat "blazen".
- De brievenbus combineren met een grid. Een deel van de bijvangst kan op deze wijze worden verminderd. Met betrekking tot de bijvangst van ondermaatse garnaal presteert de brievenbus gelijk aan de zeeflap. Vooral voor de Waddenzee is het aandeel ondermaatse garnaal in de bijvangst aanzienlijk en is het interessant om juist de bijvangst van ondermaatse garnaal te verminderen. Mede omdat het dat deel van de garnalenpopulatie betreft die later in de tijd als maatse garnaal kan worden gevangen. Het feit dat je deze garnaal eerst niet vangt resulteert netto in minder sterfte van ondermaatse garnaal, maar ook in minder werk aan boord, en minder volle netten waardoor de vangstefficiëntie van maatse garnaal toeneemt. Hoewel het doel is om voornamelijk de bijvangst van ondermaatse garnalen te verminderen, is bij onderzoek in de kreeftenvisserij waargenomen dat ook een deel van de ondermaatse platvissen door een grid gaan. Op deze wijze wordt waarschijnlijk zowel ondermaatse garnaal als (zeer) kleine platvissen geloosd.

6.1.4 Aanvullende aspecten in de beoordeling verduurzaming garnalenvisserij

Met betrekking tot beoordelingsaspecten in de verduurzaming van de garnalenvisserij zijn tijdens de eindmeeting van 27 november 2015 diverse aanvullende suggesties gedaan om in een nadere evaluatie van de brievenbus in relatie tot de zeeflap onderzoek te doen:

- Verbruik van gasolie en CO2 uitstoot: de vaarsnelheid is lager bij de brievenbus, het vist lichter dan zeeflap waardoor verbruik van gasolie lager is vergeleken met een dichte zeeflap waarbij er sneller gevaren moet worden om de garnalen door de zeef te persen. Dit resulteert bij het gebruik van de brievenbus in lagere CO2 uitstoot per trek. Het is interessant om de CO2 uitstoot per aangelande kg garnaal uit te drukken of per totale vangst per jaar.
- Arbeidstijd/Verwerkingstijd aan boord: brievenbus vraagt minder tijd en minder van bemanning om vangst te verwerken aan boord.
- Kosten van gescheurde zeeflap: indien bij teveel groen de zeeflap eruit scheurt dient het net te worden gemaakt aan de wal. In de tussentijd kan niet worden gevestigd.
- Onderzoeken van verschil in vergunningstoekenning zoals bijvoorbeeld het onderscheid op GK/GV
- Kleine platvis vs. grote platvis: brievenbus en zeeflap sorteren andere maat platvis. Vraag is wat wenselijker is als bijvangst in termen van a) verwerking aan boord (postzegels) en b) vanuit ecologisch oogpunt (is bijvangst minder kleine platvis ecologisch gunstiger dan

6.2 Maaswijdte

6.2.1 Algemene beantwoording onderzoeksvragen

De minimummaaswijdte (gemeten tussen de binnenkant van twee knopen) van een garnalennet is 20 mm of “22 mm met de knopen”. Uit eerdere onderzoeken (Tulp e.a., 2010; Polet, 2003) blijkt dat de vangstverdeling qua gewicht tussen maatse- en ondermaatse garnalen ongeveer hetzelfde is. Dat wil zeggen dat gemiddeld gezien de helft van de garnalenvangst ondermaats is en wordt gediscard.

In dit project is een beperkt onderzoek uitgevoerd naar de effectiviteit van een wijdere maaswijdte in relatie tot het gangbare garnalennet van ~20 mm tussen de knopen. Er is onderzocht in hoeverre dit effect heeft op de reductie van de vangst en (garnalen) discards en het eventuele verlies van maatse/maatse garnalen. De toegepaste grotere mazen waren in dit onderzoek 21.1 mm en 24.4 mm (tussen de knoop). Hierbij was de vraag: bij welke maaswijdte worden ondermaatse garnalen geloosd met een minimaal verlies van maatse garnalen?

Uit de waarnemersreizen blijkt dat:

- Absoluut gezien wordt er zowel minder maatse garnaal, als ondermaatse garnaal gevangen bij een grotere maaswijdte van 24.4 mm, ten opzichte van 19.5 mm. In verhouding tot de totaal vangst is het aandeel maatse garnaal in het 24.4 mm net hoger. De vangstverhouding ondermaatse/maatse garnaal was in het 24.4 mm net significant lager dan bij het 19.5 net.
- Absoluut gezien wordt er zowel minder maatse garnaal, als ondermaatse garnaal gevangen bij een grotere maaswijdte van 21.1 mm, ten opzichte van 19.6 mm. In verhouding tot de totaal vangst is het aandeel maatse garnaal in het 21.1 mm net hoger. Bij het 21.1 mm per kg garnaal relatief gezien minder ondermaatse garnalen en overige soorten worden bijgevangen. De vangstverhouding ondermaatse/maatse garnaal in het 21.1 mm was niet significant verschillend met het 19.5 net.

Uit zelfbemonsteringsdata blijkt dat:

- Het verschil in de vangsten tussen de netten minder groot waren dan bij de vangsten van de waarnemersreizen
- Maar dat dezelfde conclusies kunnen worden getrokken als bij de waarnemersreizen: minder totaal vangst, maar relatief gezien minder verlies van maatse garnaal.
- Het feit dat er verschillen in de totale vangst tussen de zelfbemonstering en waarnemersreizen naar voren komt is te verklaren door verschillen in de bemonsteringsperiode en aantallen trekken.

Samengevat kan worden gesteld dat met name de maaswijdte van 24.4 mm effectief is om de totaalvangst te verminderen met behoud en zelfs groter aandeel maatse garnaal in verhouding tot de totale vangst en fractie ondermaatse garnaal. De maaswijdte van 21.1 geeft hetzelfde beeld, maar de verschillen zijn kleiner. Het aandeel ondermaatse garnaal dat niet wordt gevangen krijgt de gelegenheid uit te groeien tot een maatse populatie dat op een later moment weer kan worden bevestigd. Dit draagt bij aan een duurzame vangst van het garnalen bestand (zie ook 6.2.3).

6.2.2 Discussiepunten

De gemiddelde lengtes van de garnalen in de vangst van de HD16 en de WR57 verschilden aanzienlijk. Echter door de opzet van het experiment kan niet worden vastgesteld dat dit door het verschil in maaswijdtes komt. Daar waar de gemiddelde lengte van de garnalen uit de vangsten van de HD16 in de waarnemersreis 43.3-44.2 mm was, en 49.1-49.4 mm in de zelfbemonsteringsreizen, was de gemiddelde lengte van de garnalen uit de vangsten van de WR57 50.9-52.5 mm voor de garnalen uit de waarnemersreizen en 49.2-50.4 mm voor de zelfbemonsteringsreizen. Het verschil van de garnaal o.b.v. de zelfbemonsteringen waarbij de lengte is gemiddeld over de vangsten van het hele jaar, is ~1-

3 mm en komt waarschijnlijk door de gebiedsverschillen. De HD16 vist op de Noordzee, de WR57 daarentegen voornamelijk op de Waddenzee. Daarbij is seizoen waarschijnlijk met name bepalend geweest, voor de grote verschillen in de waarnemersreis. De waarnemersreis op de HD16 heeft plaatsgevonden in mei 2015 en juist in die periode waren de vangsten van garnaal extreem laag, veel lager dan in andere jaren in dezelfde periode van het jaar en de garnalen klein. Door seizoenale en regionale verschillen in dichtheden en gemiddelde garnalenlengtes verdient het de aanbeveling in het vervolg de waarnemersreizen zoveel mogelijk in hetzelfde gebied en gelijktijdig uit te voeren. Waardoor er zo weinig garnalen waren in het voorjaar van 2015 is onduidelijk, maar het maakt wel dat de uitkomsten van dit onderzoek niet één op één representatief zijn voor andere jaren.

6.2.3 CRANNET onderzoek maaswijdtes

In het CRANNET onderzoek waarbinnen Gunther e.a. (2015) de vangst en vangstverhouding bij diverse maaswijdtes hebben onderzocht is een afname in vangst van commerciële garnalen (>50 mm) en ondermaatse garnalen (< 50 mm) waargenomen t.o.v. de door de Duitse gebruikte standaard van 20 mm (Tabel 3). In alle gevallen is er een afname van vangst van >50 mm garnalen, behalve in de periode sept/okt T45 bij de maaswijdte van 24mm. De afname in vangst is bovendien seizoensafhankelijk waarbij de grootste verliezen in augustus werden waargenomen. De conclusie van het CRANNET onderzoek sluit aan bij onderliggende studie, namelijk dat dat bij het vergroten van de maaswijdten vissers op korte termijn een afname in hun vangsten zullen ervaren. In het project is vervolgens een modelstudie gekoppeld aan het maaswijdte onderzoek. Kort samengevat werd op basis van de modelstudie het volgende waargenomen:

Bij grotere maaswijdtes wordt minder kleine garnaal gevangen. Deze niet gevangen garnalen hebben vervolgens de kans om te groeien wat positief is voor de populatie dynamica en populatiebestand, zo concludeerden de Duitse onderzoekers.

Zowel in het Duitse onderzoek als bij IMARES is recent onderzoek gedaan naar de effecten van visserij op de populatie garnaal. Beide concludeerden dat er sprake is van een groeioverbevissing. Uit deze onderzoeken werd geconcludeerd dat vergroten van maaswijdten een manier is om groeioverbevissing¹³ tegen te gaan en op lange termijn kan zorgen voor grotere vangsten van maatse garnaal (Steenbergen e.a. 2015).

Tabel 3 resultaten tabel uit Gunther e.a. (2015) o.b.v. CRANNET onderzoek vangst bij verschillende maaswijdtes in verschillende periodes.

Tabelle 2: Durchschnittliche, relative (kurzfristige) Fanggewichtsabnahme von *C. crangon* in den jeweiligen Test-Steerten dargestellt für die Längenklassen <50 mm (Discards) und >50 mm (marktfähige Garnelen) und jeweils bezogen auf den Standard-Steert T0 20.

	Juni 2014		August 2014		September/Oktober 2014	
	Länge <50mm	Länge >50mm	Länge <50mm	Länge >50mm	Länge <50mm	Länge >50mm
T0 26	-43,22%	-13,78%	-55,36%	-33,98%	-40,53%	-21,77%
T45 24	-79,15%	-23,36%	-66,75%	-35,96%	-32,18%	0,55%
T90 26	-73,53%	-35,13%	-62,89%	-36,47%	-39,66%	-17,91%

Daarnaast is het fenomeen ziftsel een belangrijk aspect dat in beide onderzoeken niet specifiek is bepaald. Als er veel ondermaatse garnaal in de vangst zit, is de kans groter dat er ook ondermaatse garnaal in de kookpot terecht komt en uiteindelijk op de veiling eruit gezeefd wordt. De fractie garnalen die op de veiling worden gezeefd en ondermaats zijn wordt ziftsel genoemd. Afgelopen zomer liepen de ziftsel percentages op tot 40% (mededeling Steenbergen). Deze fractie garnaal kan én niet

¹³ Overbevissing met te veel jonge vis of garnaal. Deze exemplaren hadden nog kunnen doorgroeien waardoor de oogst bij een hogere leeftijd in totaal groter zou zijn

worden verhandeld, én kan niet meer uitgroeien tot maatse garnaal. Bij visserij met een grotere maas was deze fractie garnaal blijven leven, en had kunnen uitgroeien om op een later moment gevangen te worden.

De slotconclusie wat betreft garnalen visserij met grotere maaswijdte is daarmee dat, op korte termijn de vangsten maatse garnaal dan wel lager zijn, op de langere termijn een verhoging van de vangsten kan worden verwacht omdat met het vissen met een grotere maaswijdte langer gevist kan worden op één jaarklasse.

7 Dankwoord

Wij willen de schippers en hun bemanning van de schepen die meegewerkt hebben aan dit onderzoek hartelijk bedanken voor de medewerking en gastvrijheid. Dank aan LO5, ST20, TX33, UQ8, WON77, WR106, WR54, WR80, ZK37, HD16 en WR57. Ook danken wij Dhr. Paulus Visscher, Dhr. Gerard Visscher en Dhr. Cees de Visser voor de ondersteuning aan boord tijdens de waarnemersreizen. De IMARES-waarnemingen aan boord werden mede uitgevoerd door Michiel Dammers, Maarten van Hoppe, Arnold Bakker en Andre Dijkman-Dulkes. De data – controle werd uitgevoerd door Ingeborg de Boois. Allen dank.

We willen Paulien Prent, Josien Steenbergen en Nathalie Steins bedanken voor commentaar op een eerdere versie van dit rapport.

8 Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 187378-2015-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 september 2018. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V.

Het chemisch laboratorium te IJmuiden beschikt over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 1 april 2017 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie. Het chemisch laboratorium heeft hierdoor aangetoond in staat te zijn op technisch bekwaame wijze valide resultaten te leveren en te werken volgens de ISO17025 norm. De scope (L097) met de geaccrediteerde analysemethoden is te vinden op de website van de Raad voor Accreditatie (www.rva.nl).

Literatuur

Beek, F.A. van, Rijnsdorp, A.D. and Clerck, R. de, 1989. Monitoring juvenile stocks of flatfish in the Wadden Sea and coastal areas of the southeastern North Sea. *Helgoländer Meeresunters.* 43: 461-477.

Berghahn, R. en M. Purps (1998). Impact of discard mortality in Crangon fisheries on year-class strength of North Sea flatfish species. *Journal of Sea Research* 40: 83-91.

Boddeke R., de Boer, E.J., 1968. Garnalen-zeven en garnalen zeven. *Visserij* 21 blz. 58-71.

Bolle, L.J., Dapper, R., Witte, J.Y. and van der Veer, H.W., 1994. Nursery grounds of dab (*Limanda limanda* L.) in the southern North Sea. *Neth. J. Sea Res.* 32: 299-307.

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.

Doeksen, A., 2006. Ecological perspectives of the North Sea C. Crangon fishery. Thesis Wageningen University, 134pp.

Glorius S, Craeymeersch J, Van der Hammen T, Rippen A, Cuperus J, Van der Weide B, Steenbergen J & Tulp I (2015) Effecten van garnalenvisserij in Natura 2000 gebieden. Rapport C013/15

ICES. 2011. Report of the Working Group on Crangon Fisheries and Life History (WGCRAN), 17–19 May 2011, IJmuiden, the Netherlands. ICES CM 2011/SSGEF:11. 38 pp.

Kelleher, K. (2005) Discards in the world's marine fisheries. An update. FAO Fisheries Technical Paper. Rome, FAO. No. 470: 131 p.

Marlen, B., 2001. REDUCTION OF DISCARDS IN CRANGON TRAWLS (DISCRAN). REVISED FINAL REPORT for the period 01-03-1999/28-02-2001. RIVO-rapport; C012/01.

Polet, H. (2003). Evaluation of bycatch in the Belgian Brown shrimp (*Crangon crangon* L.) fishery and of technical means to reduce discarding. Gent, University of Gent. PhD.

R Development Core Team 2005. "R: a Language and Environment for Statistical Computing," R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://cran.r-project.org>

Revill A., Holst R., 2004. The selective properties of some sieve nets. *Fisheries Research* 66; 171–183

Steenbergen, J.; Machiels, M.A.M.; Leijzer, T.B. (2011) Reducing discards in Shrimp fisheries with the Letterbox IMARES report C023/11

Steenbergen J, Ulleweit, Machiels M, Nijman R, Panten K, Van Helmond E. (2015) Discards Sampling of the Dutch and German Brown Shrimp Fisheries in 2009 – 2012 CVO report: 15.003

Steenbergen J, Van Kooten T, Van de Wolfshaar K, Trapman B, Van der Reijden K (2015) Management options for Crangon crangon fisheries in the North Sea. IMARES report C181/15

Tulp, I., Leijzer, T., Helmond, E., van, 2010. Overzicht Wadvisserij. Deelproject A; bijvangst garnalenvisserij. Eindrapportage. IMARES report, C102/10.

Zijlstra, J.J., 1972. On the importance of the Wadden Sea as a nursery area in relation to the conservation of the southern North Sea fishery resources. *Symp. zool. Soc. Lond.* 29: 233-258.

Verantwoording

Rapport nummer: C169/15
Projectnummer: 4301504101

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: Ir. J. Steenbergen
Onderzoeker visserij

Handtekening:

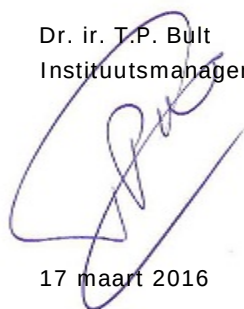
Datum: 17 maart 2016



Akkoord: Dr. ir. T.P. Bult
Instituutsmanger

Handtekening:

Datum: 17 maart 2016



Bijlage 1 Zelf-bemonsteringsformulier

Brievenbus

Beschrijving

- Bemonster 4 trekken per week, 2 nachttrekken en 2 dagtrekken.
- Schrijf voor elke trek die je gaat uitzoeken algemene gegevens op de trawllist.
 - o Datum en tijdstip uitzetten en halen
 - o Waar de trek is genomen (lat lon zetten/halen)
 - o Aanpassingen aan het net
- Als er gedurende de week aanpassingen aan het net gedaan worden (touwtjes, mazen, drijvers, etc.), maak een schets van de netaanpassing op het bijgevoegde formulier. Belangrijk zijn de plaats en formaat van de netaanpassing. Ook aanpassingen die niet het gewenste resultaat geven kunnen nuttig zijn om te noteren. Een voorbeeld voor een schets is te vinden in de bijlage.
- Voor elke trek wordt de procedure 2 maal doorlopen, een keer voor SB en een keer voor BB:
 1. Voor het net met de brievenbus
 2. Voor een vergelijkbaar net aan de andere kant met een zeeflap

Zorg er voor dat na het verwerken van één kant er voldoende tijd wordt genomen voor het leegdraaien van de kooktrommel.

- Vlak de vangst in de box zodat de vangst gelijk verdeeld is over de last. Plaats de meetstok op het **diepste** punt van de last, lees het volume (liter) af van de hele last en schrijf dat op.
- Verwerk de garnalen en noteer de het aantal kilo maatse garnalen uit het betreffende net. *Indien geen weegschaal/unster aanwezig geef een schattig in kg of het noteer het aantal manden en de inhoud van de mand (bv. 40 of 50l)*
- Indien er vis wordt aangeland, noteer dan de aanlandingen van het betreffende net voor tong, schol, schar en overige vis in gewicht (kg) van de bemonsterde trek. *Indien geen weegschaal/unster aanwezig: schat het totaal aantal kilo maatse vis.*
- Als er “groen of haar” in de mazen van de zeeflap aanwezig is noteer dit en beschrijf het type. Als er “groen of haar” aanwezig is, neem een foto van de zeeflap met “groen of haar” op 1 meter afstand en noteer het nummer van de foto op de treklijst.
- Zijn er algemene waarnemingen of dingen die belangrijk zijn om te weten schrijf deze op in het vakje opmerkingen.

Treklijst voor op de brug: Garnaalproject Brievenbus

Schip	
Motorvermogen	
Type tuig	
Brievenbus toegepast in net:	Stuurboord / Bakboord
Zeeflap	Ja / Nee mm

Aanlandhaven				
Gebied vissen				
Totaal aantal trekken				
Inhoud gebruikte manden (liters)				
Totale aanlanding maatse garnaal (kg)				
Aanlanding maatse vis stuurboord (kg)	Tong:	Schol:	Schar:	Overig:
Aanlanding maatse vis Bakboord (kg)	Tong:	Schol:	Schar:	Overig:
Observatie per trek "groen/haar" Aanwezig: ja / nee in de kolom invullen Type: Foto: ja / nee Foto nr:				
Algemene opmerkingen/ waarnemingen:				

Trek/ monster	Datum	Tijd		Positie zetten		Snelheid	Groen/haar (ja/nee)	Diepte (m)	Wind- richting	Wind- sterkte	Volume box (liters)		Aanlandingen Maatse Garnalen (kg)	
		<i>Uitzet</i>	<i>Halen</i>	<i>Lat.</i>	<i>Long.</i>						<i>Bakboord</i>	<i>Stuurboord</i>	<i>Bakboord</i>	<i>Stuurboord</i>
1.														
2.														
3.														
4.														

Bijlage 2 Poweranalyse aantal trekken studie brievenbus

Vraagstelling: hoeveel trekken zijn nodig om aan te tonen dat de brievenbus niet significant meer bijvangst oplevert dan de zeeflap?

Om een power analyse te kunnen doen zijn de volgende aannames gemaakt:

- De duur van elke trek in de beoogde campagne is vergelijkbaar met de duur van de trekken in de campagne van 2012.
- De aantallen bijvangst per visuur in de beoogde campagne zijn vergelijkbaar met de aantallen van de campagne in 2012.
- Significantie wordt getoetst per soort met een gepaarde t-toets conform de aanpak zoals beschreven door Steenbergen e.a. (2011) C023/11. Wanneer aan zowel de brievenbuszijde als zeeflapzijde 0 individuen zijn gevangen in 1 trek wordt het aantal voor die trek aan beide zijden op 1 gesteld, wanneer 1 van beide zijden tijdens een trek geen individuen bevat wordt deze trek buiten de analyse gelaten. Aantallen worden log-getransformeerd voor de analyse.
- Een beperkte vergelijking van de resultaten van de campagne uit 2010 met die van 2012 laat zien dat de standaard deviatie in log getransformeerde aantallen zo'n 20% groter is dan de standaard deviatie binnen 1 campagne. Aangenomen wordt dat de standaard deviaties in nieuwe campagne (welke meer schepen en een groter gebied beslaan) ook 20% groter is dan de standaard deviaties in de campagne van 2012.
- Een alfa waarde van 0.05 (Type I fout waarschijnlijkheid) wordt geaccepteerd
- Een beta waarde van 0.8 (Power, oftewel 1 minus de type II fout waarschijnlijkheid) wordt geëist.
- Door de natuurlijke variatie, zal er altijd een bepaald effect onopgemerkt blijven. De vraagstelling wordt derhalve als volgt geïnterpreteerd: Hoeveel trekken zijn er ongeveer nodig om significant aan te tonen dat de brievenbus niet meer dan 5%, 20% of 50% bijvangst oplevert dan de zeeflap?

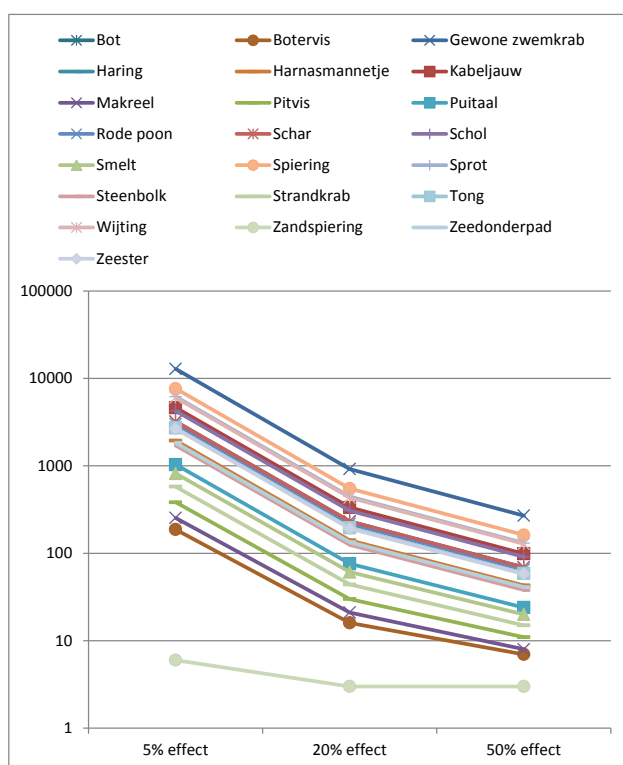
Resultaten

Aangezien de standard deviatie per soort verschilt, is de power analyse per soort uitgevoerd. Veel soorten zijn niet of te weinig gevangen om te betrekken in deze power analyse. Deze analyse heeft daarom alleen betrekking op deze soorten. Voor de overige soorten is onvoldoende informatie beschikbaar voor een analyse. Tabel 3 en de figuur laten de resultaten die beschikbaar zijn per soort zien. Gegeven dat er 13 schepen zullen participeren in de nieuwe campagne, lijkt het niet aannemelijk te zijn dat een 5% grotere bijvangst in de brievenbus uit te sluiten is. Wanneer elk schip 8 trekken uitvoert (in totaal 104 trekken) kan voor slechts voor een beperkt deel van de soorten 20% effect worden uitgesloten. Bij eenzelfde inspanning kan voor de meerderheid van de soorten 50% effect worden uitgesloten.

Tabel 4 Gegeven de gestelde aannames, het aantal trekken dat per soort nodig is om 5 %, 20 % of 50 % effect waar te nemen.

Soort	5% effect	20% effect	50% effect
Bot	3193	231	69
Botervis	187	16	7
Gewone zwemkrab	12817	920	270
Haring	1894	138	42
Harnasmannetje	1944	141	43
Kabeljauw	4631	334	99
Makreel	254	21	8

Soort	5% effect	20% effect	50% effect
Pitvis	383	30	11
Puitaal	1034	76	24
Rode poon	2985	216	65
Schar	3214	232	69
Schol	4252	307	91
Smelt	818	61	20
Spiering	7651	550	162
Sprot	6186	445	131
Steenbolk	1710	125	38
Strandkrab	579	44	15
Tong	2702	196	59
Wijting	6022	433	128
Zandspiering ¹⁴	6	3	3
Zeedonderpad	1833	134	41
Zeester	2653	192	58



Figuur 26 Gegeven de gestelde aannames, het aantal trekken dat per soort nodig is om 5 %, 20 % of 50 % effect waar te nemen.

¹⁴ Geeft een vertekend beeld, doordat deze soort veel nultrekken gaf en daarmee een kleine standaard deviatie

Bijlage 3 Protocol opstappers

Brievenbus VDBG

Introductie en probleemstelling

In 2002 is de zogenaamde zee flap stapsgewijs ingevoerd en vanaf 2013 is deze zee flap voor alle Nederlandse garnalenvissers verplicht. De zee flap is een netvoorziening die ervoor zorgt dat vis, voordat het in de kuil komt, het net kan verlaten. De zee flap is een paneel met mazen van 50 tot 60 mm maaswijdte waar de garnalen doorheen gaan en de vis grotendeels wordt uit gesorteerd.

De zee flap leidde tot kritiek van de vissers, omdat deze netvoorziening in bepaalde jaargetijden snel verstopt raakt wanneer er bijvoorbeeld veel “groen” in het water is. Dit leidt ertoe dat er maatse garnalen worden verspeeld. Daartoe heeft de PO Wieringen in samenwerking met IMARES de “brievenbus” ontwikkeld als alternatief voor de zee flap. Deze voorziening mag alleen met vergunning worden toegepast in het kader van dit onderzoek.

De vraag is wat de verschillen tussen de zee flap en de brievenbus zijn, in termen van maatse garnaal en ondermaatse garnaal, en de mate van bijvangst (vis en benthos). Inzicht in het functioneren van de brievenbus kan helpen de brievenbus “goedgekeurd” te krijgen.

Doelstelling

Twee aspecten zijn belangrijk om de doelstelling te verwezenlijken;

1. het inzichtelijk maken van de bijvangstpercentages ten opzichte van de zee flap
2. en bepalen in welke periode “groen” en “haar” problematisch zijn voor het vissen met de zee flap.

Opzet opstappersreizen

Voor het testen van de brievenbus als alternatief van de zee flap zal er een praktijktest gedaan worden met 13 schepen verdeeld over 3 gebieden waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen visbestekken in de Noordzee, westelijke Waddenzee en oostelijke Waddenzee.

Alle deelnemende schepen gaan gepaarde waarnemingen doen waarbij in één van de netten een “brievenbus” geïnstalleerd is, in de andere de zee flap.

Van april tot en met oktober 2015 zullen de praktijktesten plaats vinden. In deze periode zullen de deelnemende schepen zelf 4 trekken per week bemonsteren en zullen er 18 waarnemersreizen van 3 dagen plaats vinden, waarbij een opstapper van IMARES mee gaat met daarnaast iemand namens de opdrachtgever.

Uitvoering aan boord

Voor vertrek (bijlage 8)

Zorg ervoor dat de benodigde materialen klaargezet zijn, dit moet door de opstappers zelf worden geregeld. Een kist tevoren inrichten en beheren is het beste i.v.m. de aantal reizen. Materialen staan in het magazijn opgeslagen en de materiaallijst kan worden gevonden in bijlage 8.

Bij het aan boord komen

- Stel jezelf voor bij het aan boord komen
- Zorg dat de hele bemanning weet dat je openstaat voor suggesties en vragen.
- Vraag een geschikte werkplek waar de bemonstering zonder belemmering uitgevoerd kan worden en je niet in de weg staat.
- Zet de werktafel goed vast en zorg dat spullen zeevast neergezet worden.

Trawlijst / logboek (bijlage 2)

Een treklijst (zie bijlage 1) wordt gedurende de gehele reis ingevuld, **dus ook trekken die niet worden bemonsterd!** In overleg met de schipper kan worden afgesproken dat hij de trawlijst invult (bijlage 1). Hierop wordt per kant de totale vangst genoteerd, dit kan bepaald worden met behulp van de meetstok. Het is van belang dat de schipper dit op het diepste punt van de last van stuurboord en bakboord meet. Vergeet niet aan het eind van de reis de afslagegevens te vragen en een reisverslag te maken (zie bijlage 2).

Invullen van de Benthis lijst (bijlage 3)

Aangezien de meeste van de schepen dit onderzoek voor het eerst doen, is het goed om de schipper even te vragen of hij/zij de Benthis lijst (bijlage 3) al eens heeft ingevuld voor dit project. Zo niet vraag dan aan de schipper/eigenaar of hij/zij dit wil doen.

Metten maaswijdte (bijlage 4)

Voor het bepalen van de maaswijdte van de kuilen wordt indien mogelijk gedurende de reis van alle kuilen een keer een reeks van 40 mazen opgemeten m.b.v. een OMEGA meter. De gegevens worden genoteerd op het maaswijdte formulier (bijlage 4).

Registeren netaanpassingen (bijlage 5)

Noteer eventuele tussentijdse netaanpassingen. Teken samen met de schipper de details van de netaanpassingen in op het bijgevoegde formulier (bijlage 5). Noteer van de netaanpassing of het toegepast is aan bakboord of stuurboord en de lengte/breedte/maaswijdte en exacte plaats in het net.

NOTEER ook de trek die is overgeslagen op de meetlijst om zeker te zijn dat je gelijk opgaat met de schipper die noteert op de treklijst. En controleer af en toe of alles op de treklijst is ingevuld per trek
Hierin staat dus ook voor de niet bemonsterde trek hoeveel garnaal gevangen pr kant.

Bemonstering

Opmerking vooraf:

Aangezien het uitzoeken soms veel werk kan zijn, mag de bemonstering om de trek plaatsvinden. Zolang de bemonstering maar altijd in dezelfde trek voor **beide kanten** word gedaan. Het is niet mogelijk om bijvoorbeeld om en om bakboord en stuurboord in verschillende trekken te bemonsteren. Mocht er een soort tussen zitten die je op dat moment niet kan determineren, neem dan een paar duidelijke foto's en noteer van deze het foto nummer, de datum en de tijd die weergegeven staat op de foto.

Let op: Per waarnemersreis moeten minimaal 3 trekken in het donker bemonsterd worden, het liefst meer als werkbaar.

Alle volgende stappen worden per trek voor SB en BB afzonderlijk doorlopen! In onderstaand schema worden de acties aan boord gepresenteerd.

Stap 1: Luiken dicht

Voordat de vangst aan boord komt is het belangrijk om te kijken of de luiken\kleppen van beide lasten dicht zijn. Zo niet vraag dan aan de bemanning of zij deze dicht kunnen doen.

Vraag de bemanning om de vangst van elk net apart te verwerken zodat van elke kant apart de aanlandingen (totaal in kg) genoteerd kunnen worden.

Stap 2: Noteren: Groen

Als het net eenmaal boven water is, kijk dan goed of de zee flap en de brievenbus groen bevat. Zo ja, neem dan een foto (paar meter afstand) van de zee flap en noteer de waarnemingen voor deze trek.

Stap 3: Bepaal volume van de totale vangst (A in schema)

Als de vangst eenmaal in de last zit, zal de schipper of een van de bemanningsleden, of wijzelf, de inhoud van de last afvlakken en opmeten met de meetstok van IMARES. Noteer de inhoud (in liters) bij iedere trek (bij Vangst volume box op de trawlijst en bovenaan de turflijst van de trek).

Let op: Vlak de inhoud van de last goed af, egaal! Steek de stok in het diepte punt (de bak is niet altijd rechthoekig, dus bepaal dit tevoren! Als bak recht is, dan kan er goed worden geschat als de vangst tussen 2 maatstreepjes is. Maar let wel op de hoek van de bak (bv bij schuine kanten).

Aan boord bij extra uitleggen aan de schipper i.v.m. de zelfbemonstering!

Stap 4: Het nemen van een submonster (B in schema)

Het is belangrijk dat het monster representatief is voor de gehele vangst, neem dus random her en der (ook dieper) met een schep een submonster uit de last tot 2 volle emmers (2 x **12 liter**) met de vangst gevuld zijn.

Vul en vlak de emmer af tot precies 12 liter!!

Als er nog veel vocht in de emmers zit: eerst vocht eruit laten lopen.

NB: als de vangst al erg klein is, neem dan 1 x 12 liter

Stap 5: Wegen van het monster

Weeg de twee emmers met de grote unster en noteer het gewicht op de meetlijst. Let hierbij goed op de tarering (de elektronische kleine doet dit niet altijd goed! Zorg dat je het netto gewicht hebt)

Opmerking: Mocht het monster veel zand bevatten, spoel deze dan goed uit en laat het monster dan uitlekken en weeg het monster daarna opnieuw. Bepaal ook of het volume nu minder is, lees af (hoeveelheid in liters) en noteer het uiteindelijke volume.

Stap 6: Uitwerken van het monster (C in schema)

De inhoud van de emmers samen wordt uitgezocht op vis, benthos, garnaal en varia (niet levend materiaal zoals hout e.d.).

Als de vangsten heel vuil zijn, neem 1 x 12 liter of 6 liter, en zoek die geheel uit naar categorie vis, benthos, varia, garnaal. Probeer eerst wel het geheel per trek per kant uit te zoeken.

Weeg elke categorie en noteer totaal gewicht per categorie.

Bijvangst vis:

- Sorteer op soort

Per soort:

- Meet de individuen in elke groep. Je hebt nu ook de aantallen per soort automatisch in de lijst staan. Als het teveel is, neem dan een submonster- zie bijlage. Bij een submonster van een soortgroep, minimaal 50 individuen over houden om te meten. Zie de bijlage voor het nemen van een submonster. **Noteer wel de subfactor indien van toepassing!**
- Grondels alleen tellen, (eventueel na subben) en de lengte van een aantal meten, maar niet allemaal. Noteer de gemiddelde lengte.

Bijvangst benthos:

- Sorteer op soort (zwemkrab, strandkrab, noordzeekrab, zeester, overig)
- Tel per soort de aantallen en noteer
- Als het nodig is om te subben, neem een submonster, minimaal 50 individuen- noteer . Zie de bijlage voor het nemen van een submonster.

Bijvangst varia

- Weeg totaal en noteer

Stap 7: Submonsteren garnalen (C in schema)

Stap 6 resulteert in een restant garnalen zonder benthos, vis en varia. Van dit schone deel garnalen wordt een submonster genomen. Meng nog even goed door zodat het restant gelijkmatig verdeeld is, sub vervolgens het aantal garnaal tot je ongeveer een **ruime** hand overhoudt. Meet dit vervolgens door, weeg het geheel en noteer dit.

Een representatief subsample voor VDGn bestaat uit minimaal 100 individuen, zie ook bijlage 8 als je niet goed weet hoe je met sub samplen te werk moet gaan.

Stap 8: Opvang en meten van maatse vis (stap D in schema)

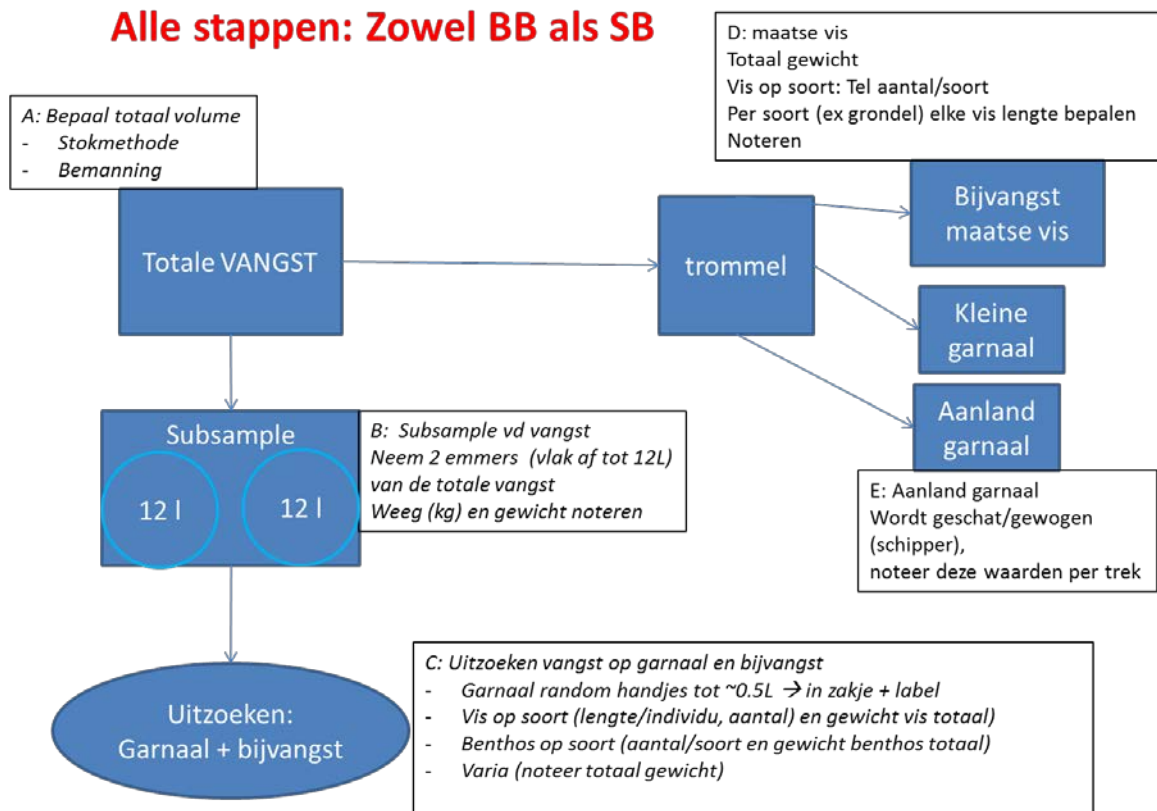
Na de zeef de maatse vis opvangen, bepaal het totaal gewicht

Sorteer op soort

Meet per soort de lengte van elke vis en noteer (grondel niet meten, alleen tellen).

Stap 9: Opvang en wegen maatse garnalen (E in schema)

Het gewicht van de maatse (aanland) garnalen wordt per trek geschat (door de schipper). Zorg dat dit de bepaling van gekookte garnaal is. **Zo niet, noteer!!**



Billie invoer

Elke trek (zowel bakboord als stuurboord) krijgt een sample-ID. **Daarnaast krijgen ook niet-bemonsterde trekken een sample-ID (thuis, niet aan boord).** Bij de projectleider kun je het aantal sample-ID's krijgen die nodig zijn. Begin altijd bovenaan voor bakboord, tel dan vervolgens het aantal bemonsterde trekken en begin dan op de helft van de sample-ID's voor stuurboord. De gegevens worden vervolgens ingevoerd in Billie Turf volgens de beschrijving in bijlage 9.

Data invoer en -controle

Billie 8.0 protocol is te verkrijgen bij de projectleider

De invoer bestaat uit twee aspecten:

Invoer van logboek/treklijst gegevens in Billie 8.0, primary fields. De treklijstgegevens worden in principe door de schipper bijgehouden. Het is echter van belang dat de waarnemer regelmatig controleert de invoer correct is.

Invoer van lengte (turflijsten) gegevens dient uiterlijk twee weken na binnenkomst digitaal beschikbaar te zijn. De Billiefiles worden opgeslagen op de S schijf onder het betreffende jaar en het betreffende schip. De waarnemer laat aan de databeheerder weten als dit gebeurd is.

Datacontrole vindt plaats door de databeheerder met behulp van een standaard SAS code. De uitdraaien van de controle worden opgeslagen bij de (deel)projectleider VDG. Als de gegevens gecontroleerd en eventueel aangepast zijn worden ze opgeslagen in FRISBE.

Voor de trekken die niet zijn gemeten worden in Billie Turf alleen de "primary fields" ingevuld met gegevens van de trawlijst.

Bijlage 4 Zelfbemonsteringsformulier- treklijst maaswijdte

Treklijst voor op de brug: Garnaalproject Maaswijdte

Schip	
Motorvermogen	
Type tuig	
Maaswijdte bakboord	mm
Maaswijdte stuurboord	mm
Zeeflap	Ja / Nee mm

	Datum	Tijd
Haven uit		
Haven in		

Aanlandhaven	
Gebied vissen	
Totaal aantal trekken	
Inhoud van de aan boord gebruikte manden (liters)	
Totale aanlanding maatse garnaal (kg)	
Totale aanlanding maatse vis (kg)	
Algemene opmerkingen/ waarnemingen	

Beschrijving Garnaalproject Maaswijdte

Monster	Datum	Tijd		Positie zetten		Snelheid	Afstand (Nm)	Diepte (m)	Wind-richting	Wind-sterkte	Volume box (liters)		Aanlandingen Maatse Garnalen (kg)	
		<i>Uitzet</i>	<i>Halen</i>	<i>Lat.</i>	<i>Long.</i>						<i>Stuurboord</i>	<i>Bakboord</i>	<i>Stuurboord</i>	<i>Bakboord</i>
1.														
2.														
3.														
4.														

- Bemonster 3 trekken per week/trip, 1 in de ochtend, 1 de middag en 1 in de avond/nacht. Het liefst verdeeld over het aantal dagen.
- Schrijf voor elke trek die je gaat uitzoeken de algemene gegevens op de treklijst.
 - Maaswijdte van het net bij bakboord en stuurboord
 - Datum en tijdstip uitzetten en halen
 - Waar trek genomen is (lat. en lon. zetten/halen)
 - Snelheid, afstand, diepte, windrichting en windsterkte
 - Volume box voor stuurboord en bakboord net
 - Aanlandingen garnaal en eventueel maatse vis
 - Eventuele aanpassingen aan het net/maaswijdtes

Als er gedurende de week aanpassingen aan het net gedaan worden (touwtjes, mazen, drijvers, etc.), noteer deze dan bij algemene opmerkingen/waarnemingen. Ook aanpassingen die niet het gewenste resultaat geven kunnen nuttig zijn om te noteren.

Voor elke trek wordt de procedure 2 maal doorlopen, een keer voor SB en een keer voor BB:

- Voor het traditionele net.
- Voor een vergelijkbaar net aan de andere kant met een grotere maaswijdte.

Zorg er voor dat na het verwerken van één kant er voldoende tijd wordt genomen voor het leegdraaien van de kooktrommel.

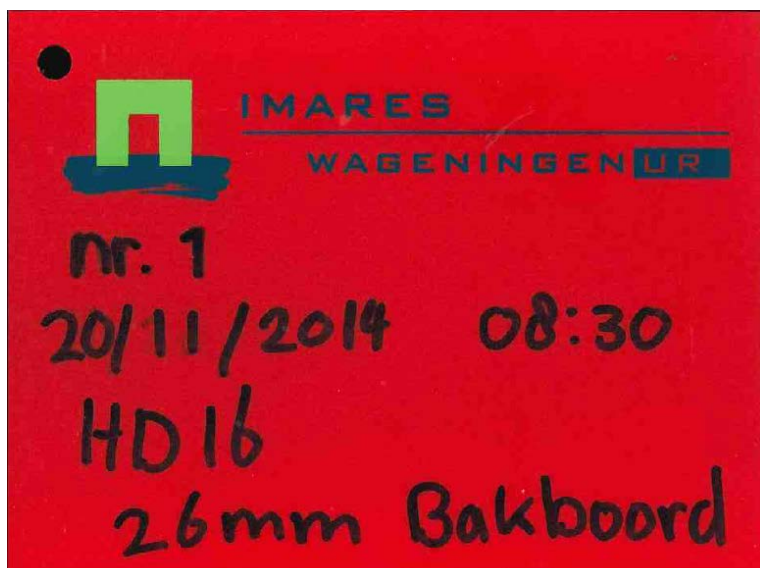
- Vlak de vangst in de box, zodat de vangst gelijk verdeeld is over de last. Plaats de maatstaaf op het diepste punt van de last, lees het volume (liter) af van de hele last en noteer dit.

-
- Na het opmeten van het volume van de last, wordt er een monster genomen van 1 liter van alleen garnalen (met bijgeleverde maatbeker van IMARES). Noteer op het bijgeleverde rode label van IMARES (zie bijlage 2) het monster nummer, de datum, de tijd, het schip en de maaswijdte van het betreffende net. Bevestig deze vervolgens goed aan de zak met behulp van een tie-wrap.
 - Verwerk de garnalen en noteer het aantal kilo maatse garnalen uit het betreffende net. *Indien er geen weegschaal/unster aanwezig is geef een schatting in kg.*
 - Indien er vis wordt aangeland, noteer dit bij aanlandingen bij maatse vis in gewicht (kg) van de bemonsterde trek. Indien geen weegschaal/unster aanwezig: schat het totaal aantal kilo maatse vis.
 - Zijn er algemene waarnemingen of dingen die belangrijk zijn om te weten noteer deze dan in het vakje opmerkingen/waarnemingen.

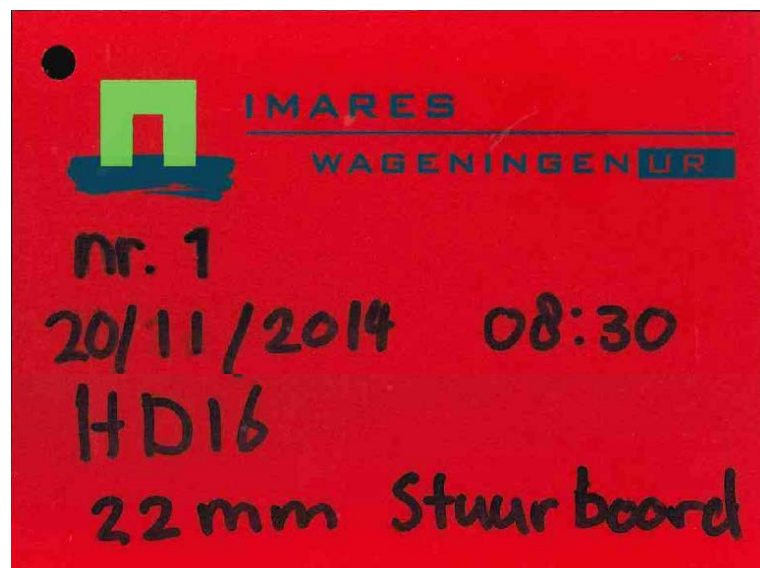
Op het moment van terugkeer naar de haven/afslag, graag tijdig een bericht (telefonisch, per mail, sms, whatsapp) zodat een medewerker van IMARES de monsters kan komen ophalen. Alle drie de monsters mogen in de grote bijgeleverde zak met daarin de treklijst (in plastic zakje) en mag ook gesloten worden met een tie-wrap.

Bijlage 2: Imares labels

Voorbeeld 1:



Voorbeeld 2:



Bijlage 5 Gegevens deelnemende schepen

Deelnemende schepen brievenbus onderzoek

naam	type	vermogen	maaswijdte
LO5	Boomkor	125	0.022/0.023
ST20	Boomkor	184	0.02
TX33	Boomkor		0.022
UQ8	Boomkor	176	0.02
WON77	Boomkor	162	0.022
WR106	Boomkor		0.023
WR54	Boomkor	221	0.022/0.024
WR80	Boomkor	155	0.02
ZK37	Boomkor	-	0.024

Deelnemende schepen maaswijdte onderzoek

naam	tuig	vermogen	type	maaswijdte_ groot	maaswijdte_ klein	aantal trekken
HD16	Boomkor	220	observer	0.0244	0.0195	15
WR57	Boomkor	220	observer	0.0211	0.0196	30
HD16	Boomkor	220	selfsampling	0.0244	0.0195	40
WR57	Boomkor	220	selfsampling	0.0211	0.0196	28

Bijlage 6 Trekken per gebied, maand en schip-

Brievenbus onderzoek- Noordzee

jaar	maand	type	schip	gebied	aantal trekken
2015	4	selfsampling	LO5	Noordzee	2
2015	4	selfsampling	WR106	Noordzee	3
2015	5	selfsampling	LO5	Noordzee	2
2015	5	observer	ZK37	Noordzee	10
2015	5	selfsampling	ZK37	Noordzee	8
2015	6	selfsampling	WR106	Noordzee	3
2015	6	selfsampling	WR54	Noordzee	5
2015	6	selfsampling	WR80	Noordzee	1
2015	6	selfsampling	ZK37	Noordzee	8
2015	7	observer	LO5	Noordzee	1
2015	7	observer	TX33	Noordzee	13
2015	7	selfsampling	TX33	Noordzee	11
2015	7	selfsampling	WR106	Noordzee	5
2015	7	selfsampling	WR54	Noordzee	2
2015	7	selfsampling	ZK37	Noordzee	10
2015	8	selfsampling	LO5	Noordzee	1
2015	9	observer	WR106	Noordzee	5
2015	9	observer	WR54	Noordzee	1
2015	10	selfsampling	LO5	Noordzee	1
2015	10	observer	TX33	Noordzee	13

Brievenbus onderzoek Waddenzee. Aantal trekken per gebied per type waarneming

jaar	maand	type	schip	gebied	aantal stations
2015	3	selfsampling	WON77	Waddenzee	4
2015	4	selfsampling	LO5	Waddenzee	10
2015	4	observer	ST20	Waddenzee	20
2015	4	selfsampling	ST20	Waddenzee	8
2015	4	selfsampling	UQ8	Waddenzee	6
2015	4	selfsampling	WON77	Waddenzee	15
2015	4	selfsampling	WR106	Waddenzee	5
2015	5	selfsampling	LO5	Waddenzee	14
2015	5	selfsampling	ST20	Waddenzee	15
2015	5	selfsampling	UQ8	Waddenzee	9
2015	5	selfsampling	WON77	Waddenzee	16
2015	5	selfsampling	WR80	Waddenzee	11
2015	6	selfsampling	LO5	Waddenzee	19
2015	6	selfsampling	ST20	Waddenzee	17
2015	6	selfsampling	UQ8	Waddenzee	16

jaar	maand	type	schip	gebied	aantal stations
2015	6	selfsampling	WON77	Waddenzee	19
2015	6	observer	WR106	Waddenzee	10
2015	6	selfsampling	WR106	Waddenzee	11
2015	6	observer	WR54	Waddenzee	18
2015	6	selfsampling	WR54	Waddenzee	11
2015	6	observer	WR80	Waddenzee	9
2015	6	selfsampling	WR80	Waddenzee	6
2015	6	selfsampling	ZK37	Waddenzee	2
2015	7	observer	LO5	Waddenzee	6
2015	7	selfsampling	LO5	Waddenzee	16
2015	7	selfsampling	ST20	Waddenzee	10
2015	7	selfsampling	UQ8	Waddenzee	12
2015	7	selfsampling	WON77	Waddenzee	8
2015	7	selfsampling	WR106	Waddenzee	10
2015	7	selfsampling	WR54	Waddenzee	6
2015	7	selfsampling	WR80	Waddenzee	11
2015	7	selfsampling	ZK37	Waddenzee	1
2015	8	selfsampling	LO5	Waddenzee	13
2015	8	selfsampling	ST20	Waddenzee	18
2015	8	selfsampling	UQ8	Waddenzee	13
2015	8	selfsampling	WON77	Waddenzee	18
2015	8	selfsampling	WR54	Waddenzee	2
2015	8	selfsampling	WR80	Waddenzee	7
2015	9	observer	LO5	Waddenzee	6
2015	9	selfsampling	LO5	Waddenzee	22
2015	9	selfsampling	ST20	Waddenzee	10
2015	9	observer	UQ8	Waddenzee	6
2015	9	selfsampling	UQ8	Waddenzee	2
2015	9	observer	WON77	Waddenzee	10
2015	9	selfsampling	WON77	Waddenzee	2
2015	9	observer	WR106	Waddenzee	5
2015	9	observer	WR54	Waddenzee	15
2015	9	selfsampling	WR80	Waddenzee	5
2015	10	observer	LO5	Waddenzee	4
2015	10	selfsampling	LO5	Waddenzee	10
2015	10	observer	UQ8	Waddenzee	5
2015	10	selfsampling	UQ8	Waddenzee	5
2015	10	observer	WR80	Waddenzee	15
2015	10	selfsampling	WR80	Waddenzee	1

Totaal aantal trekken per schip voor brievenbus

WR80	observer	48
UQ8	observer	22
ST20	observer	40
TX33	observer	52
LO5	observer	11
WON77	observer	20
WR54	observer	23
WR106	observer	40
LO5	observer	23
ZK37	observer	20
WR54	observer	45
WR80	selfsampling	84
UQ8	selfsampling	126
TX33	selfsampling	22
WON77	selfsampling	164
WR106	selfsampling	74
LO5	selfsampling	220
ZK37	selfsampling	58
WR54	selfsampling	52

Aantal trekken per schip, onderverdeeld naar type waarneming voor de maaswijdte studie

year	month	type	schip	gebied	Aantal trekken bemonsterd
2015	5	observer	HD16	Noordzee	7
2015	2	selfsampling	HD16	Noordzee	2
2015	4	selfsampling	HD16	Noordzee	1
2015	5	selfsampling	HD16	Noordzee	7
2015	8	selfsampling	HD16	Noordzee	2
2015	1	selfsampling	WR57	Noordzee	2
2015	2	selfsampling	WR57	Noordzee	2
2015	3	selfsampling	WR57	Noordzee	3
2015	5	selfsampling	WR57	Noordzee	2
2015	6	selfsampling	WR57	Noordzee	2
2015	8	selfsampling	WR57	Noordzee	3
2015	10	selfsampling	WR57	Noordzee	1
2015	5	observer	HD16	Waddenzee	8
2015	1	selfsampling	HD16	Waddenzee	3
2015	2	selfsampling	HD16	Waddenzee	1
2015	4	selfsampling	HD16	Waddenzee	5
2015	5	selfsampling	HD16	Waddenzee	9
2015	8	selfsampling	HD16	Waddenzee	3
2015	9	selfsampling	HD16	Waddenzee	3
2015	10	selfsampling	HD16	Waddenzee	2
2014	12	selfsampling	HD16	Waddenzee	3
2015	2	observer	WR57	Waddenzee	10
2015	7	observer	WR57	Waddenzee	21
2015	5	selfsampling	WR57	Waddenzee	1
2015	6	selfsampling	WR57	Waddenzee	1
2015	7	selfsampling	WR57	Waddenzee	3
2015	9	selfsampling	WR57	Waddenzee	3
2015	10	selfsampling	WR57	Waddenzee	2
2014	12	selfsampling	WR57	Waddenzee	3

Bijlage 7 Vangst van alle soorten

Tabel 1 Vangst statistieken van alle soorten in de Waddenzee. Aantal/uur/soort weergegeven. P waarde betreft de significantie van het verschil in aantal tussen zeeflap en brievenbus

	zeeflap				brievenbus					
soort	mean	Median	%aanwezig	max	mean	median	%aanwezig	max	p-waarde	Ratio b/z
Gewone garnaal	4931.27	0.00	0.09	181835.30	3367.99	0.00	0.05	218755.55	0.1698	0.68
Schol	331.74	107.59	0.92	3255.34	459.60	110.51	0.92	5234.04	0.0018	1.39
Sprot	201.67	46.19	0.86	2976.47	268.85	51.43	0.79	4621.88	0.0092	1.33
Strandkrab	193.39	58.76	0.94	3738.98	294.12	113.67	0.91	5430.75	0.0001	1.52
Grondel	155.65	15.53	0.63	8035.20	132.33	27.20	0.70	3399.27	0.1639	0.85
Mossel	49.25	0.00	0.09	4154.12	23.29	0.00	0.06	2366.00	0.7268	0.47
Wijting	37.21	7.85	0.61	421.67	44.65	15.10	0.63	467.93	0.0145	1.20
Kleine zeenaald	27.13	2.63	0.50	838.03	31.89	5.05	0.55	772.02	0.4908	1.18
Zeester	19.62	0.00	0.30	458.68	17.88	0.00	0.37	273.89	0.2801	0.91
Zeedonderpad	15.95	3.95	0.55	205.02	28.89	9.18	0.71	279.30	0.0003	1.81
Ammodytes	15.81	5.27	0.61	123.72	23.59	7.89	0.60	298.88	0.0075	1.49
Gewone zwemkrab	15.59	0.00	0.26	465.50	21.13	0.00	0.30	258.15	0.0252	1.35
Spiering	9.59	0.00	0.25	162.35	7.02	0.00	0.27	121.34	0.1968	0.73
Harnasmannetje	8.62	0.00	0.37	355.25	9.38	0.00	0.44	102.49	0.0042	1.09
Vis	8.05	5.51	0.96	41.86	9.09	6.93	0.96	33.83	0.0001	1.13
Zakpijp	6.20	0.00	0.05	204.00	6.63	0.00	0.04	267.50	0.8336	1.07
Vijfdradige meun	5.97	0.00	0.28	251.18	6.10	0.00	0.28	91.11	0.0900	1.02
Puitaal	5.66	0.00	0.26	194.14	6.81	0.00	0.32	69.30	0.0575	1.20
Bot	4.51	0.00	0.16	129.38	6.88	0.00	0.26	121.34	0.0382	1.52

	zeeflap				brievenbus					
Slangster	4.49	0.00	0.10	256.86	1.49	0.00	0.07	42.91	0.1055	0.33
Steenbolk	4.37	0.00	0.22	80.74	15.58	0.00	0.27	715.32	0.0024	3.57
Schar	4.14	0.00	0.23	84.64	11.35	0.00	0.40	136.15	0.0000	2.74
Smelt	3.30	0.00	0.25	47.57	4.42	0.00	0.28	110.70	0.4092	1.34
Haring	3.30	0.00	0.10	165.13	2.92	0.00	0.08	147.64	0.3066	0.89
Botervis	2.96	0.00	0.24	36.69	4.79	0.00	0.22	208.94	0.9422	1.62
Tong	2.85	0.00	0.20	91.36	5.83	0.00	0.27	131.87	0.0064	2.04
Slakdolf	2.64	0.00	0.21	51.69	4.03	0.00	0.22	96.77	0.2110	1.53
Zwartbekgrondel	2.49	0.00	0.07	107.35	4.20	0.00	0.09	202.97	0.6750	1.69
Gezaagde steurgarnaal	1.37	0.00	0.12	32.80	1.41	0.00	0.11	30.37	0.8967	1.03
Driedoornige stekelbaars	1.27	0.00	0.05	91.16	1.62	0.00	0.07	54.89	0.8939	1.27
Zeeanemonen	1.14	0.00	0.02	93.90	0.23	0.00	0.01	26.88	0.3711	0.20
Ansjovis	0.88	0.00	0.07	47.42	1.29	0.00	0.07	76.15	0.6247	1.47
Driedradige meun	0.52	0.00	0.01	60.05	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0000	0.00
Dwergpijlinktvis	0.41	0.00	0.06	15.33	0.29	0.00	0.06	7.35	0.5828	0.72
Horsmakreel	0.34	0.00	0.06	7.35	0.67	0.00	0.06	40.41	0.8241	1.97
Harder ongespecificeerd	0.33	0.00	0.02	33.77	0.19	0.00	0.03	16.44	0.5839	0.57
Pitvis	0.26	0.00	0.05	8.27	0.27	0.00	0.05	15.29	0.7598	1.05
Zeebaars	0.24	0.00	0.03	9.39	1.05	0.00	0.08	30.34	0.0294	4.46
Snoekbaars	0.24	0.00	0.01	27.06	0.25	0.00	0.01	28.20	1.0000	1.04
Schurftvis	0.19	0.00	0.03	8.87	0.07	0.00	0.02	3.92	0.2807	0.34
Kokkel	0.19	0.00	0.02	16.15	0.04	0.00	0.01	5.05	0.4227	0.24
Houting	0.14	0.00	0.01	16.17	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0000	0.00
Penseelkrab	0.13	0.00	0.01	14.72	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0000	0.00
P. bernhardus	0.13	0.00	0.01	14.39	0.05	0.00	0.02	3.51	1.0000	0.38

	zeeflap				brievenbus					
Baars	0.10	0.00	0.01	11.72	0.41	0.00	0.03	30.34	0.3613	4.02
Dwergbolke	0.08	0.00	0.01	9.32	0.12	0.00	0.01	13.44	1.0000	1.44
Aal	0.07	0.00	0.01	7.73	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0000	0.00
Kleine pieterman	0.07	0.00	0.02	5.95	0.25	0.00	0.03	17.45	0.4185	3.79
Rode poot	0.06	0.00	0.01	7.01	0.13	0.00	0.02	11.07	0.7893	2.10
Kwallen	0.02	0.00	0.01	2.85	0.16	0.00	0.02	14.91	0.3711	6.47
Amerikaanse boormossel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.01	5.05	1.0000	
Glasgrondel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.01	6.43	1.0000	
Griet	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	0.03	13.44	0.1814	
Mul	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	1.61	1.0000	
Ruisvoorn	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.01	4.98	1.0000	
Tongschar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	1.65	1.0000	
Tarbot	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	0.00	0.07	11.07	0.0143	

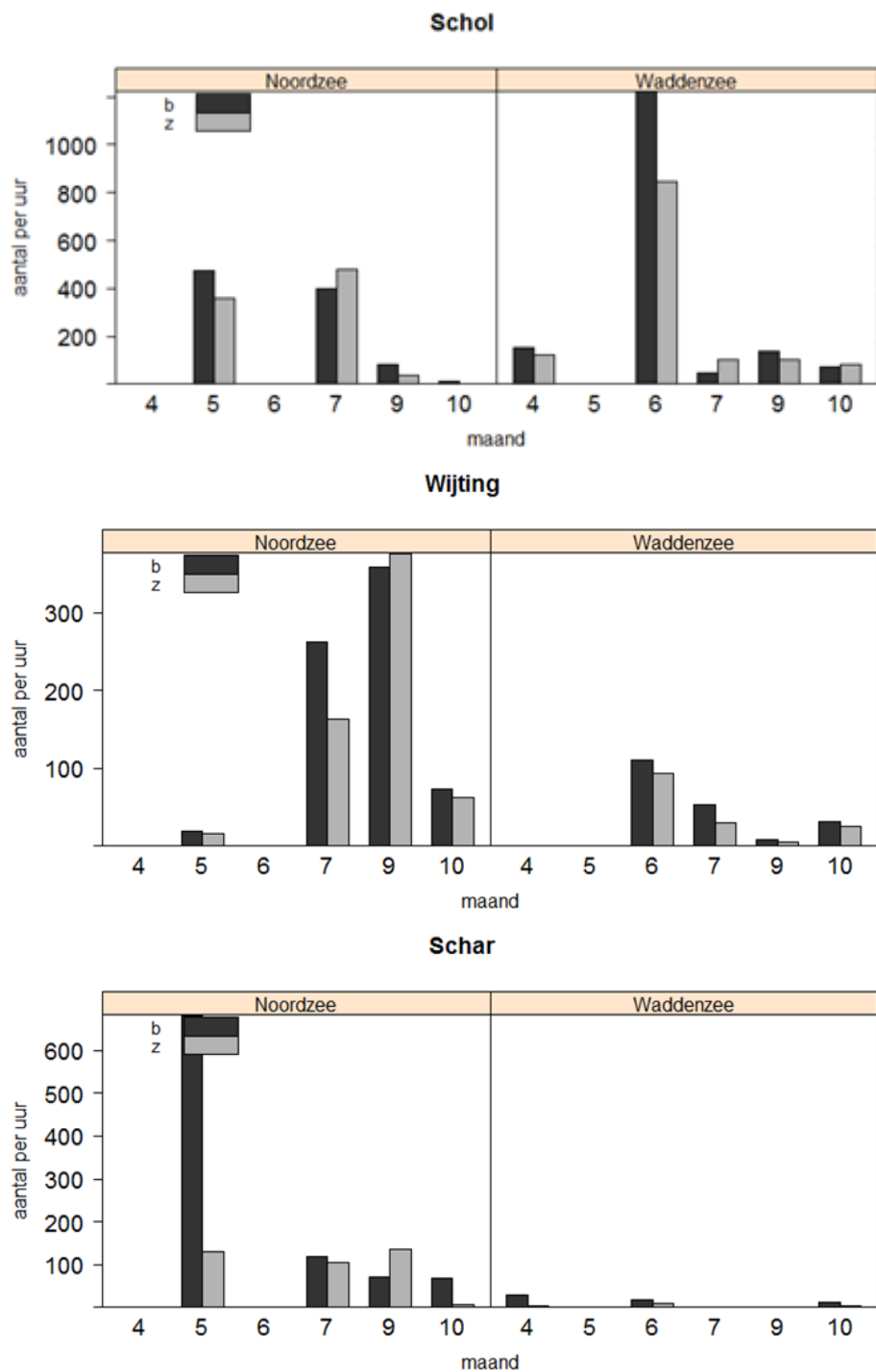
Tabel 2 Vangst statistieken van alle soorten in de Noordzee. P waarde betreft de significantie van het verschil in aantal tussen zeeflap en brievenbus

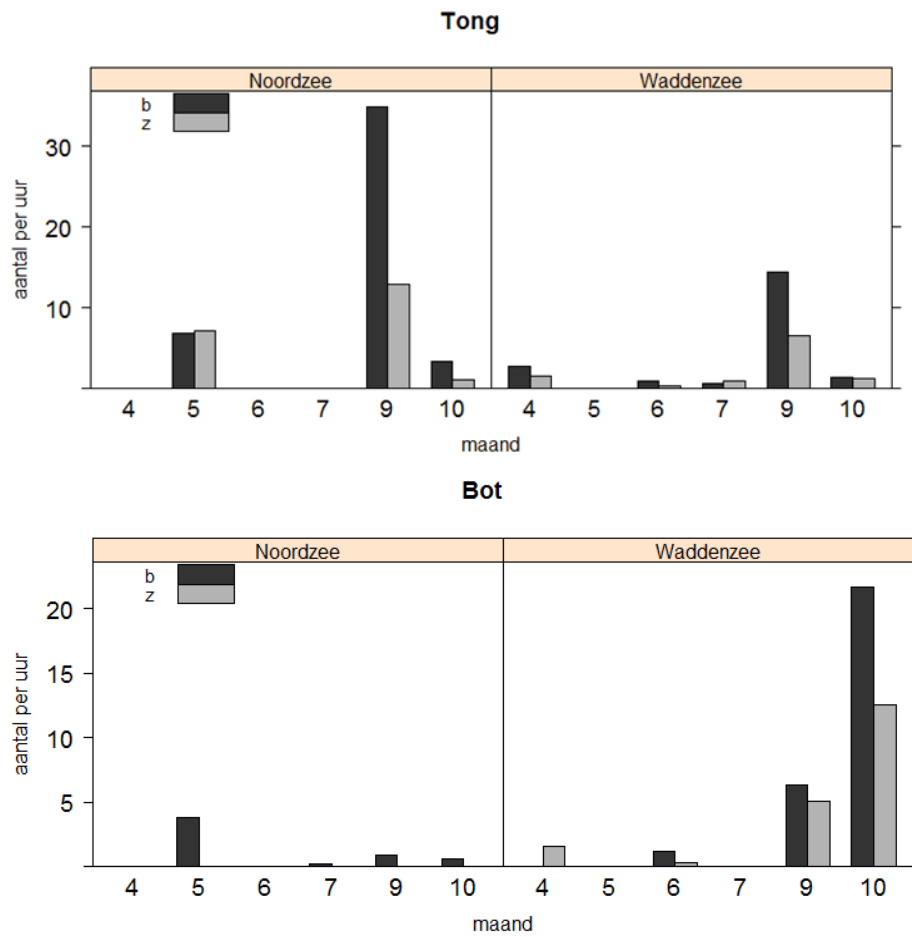
	zeeflap				brievenbus					
soort	mean	median	%aanwezig	max	mean	median	%aanwezig	max	p- waarde	Ratio b/z
Gewone zwemkrab	1832.06	220.87	95%	20319.33	1847.784	489.08	93%	16050.55	0.0370	1.01
Slangster	403.63	54.00	85%	2405.33	328.2157	14.14	68%	2683.64	0.1518	0.81
Sprot	381.98	101.52	90%	2672.40	950.8404	221.67	90%	5796.78	0.0012	2.49
Schol	256.59	102.00	73%	2660.44	265.1641	45.75	80%	2900.21	0.9455	1.03
Wijting	123.94	31.94	93%	1360.24	159.5538	52.00	95%	1622.74	0.0466	1.29
Schar	85.87	15.47	63%	657.46	236.0746	60.62	83%	2134.25	0.0009	2.75
Haring	57.09	0.00	37%	474.38	382.2289	0.00	37%	8837.05	0.0162	6.69
Kleine zeenaald	44.79	2.96	54%	675.32	38.47385	9.32	61%	792.44	0.8465	0.86
Grondel	41.73	8.09	68%	350.33	97.17694	16.32	66%	717.66	0.0130	2.33

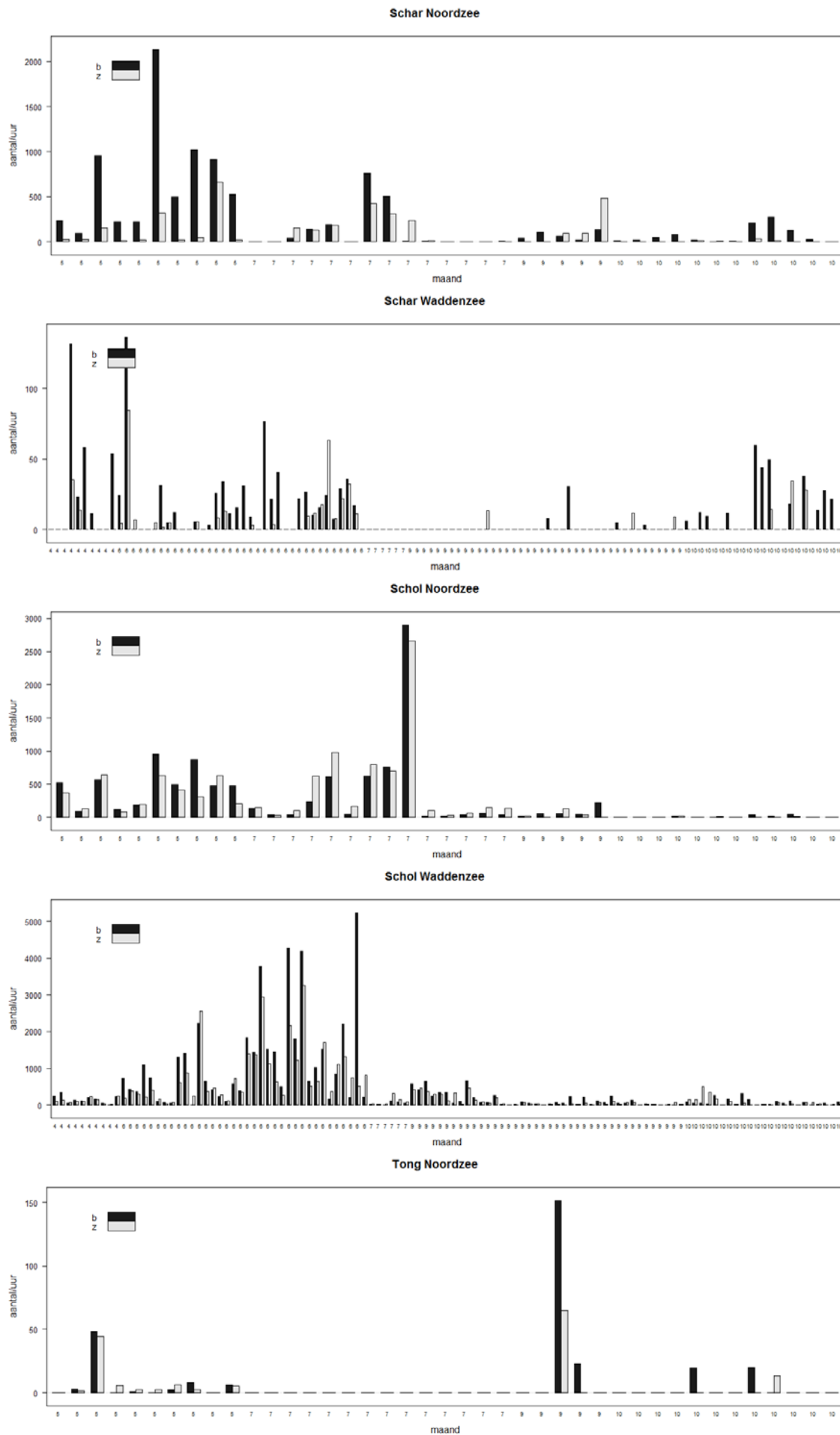
	zeeflap				brievenbus					
Harnasmannetje	34.57	9.11	51%	286.69	80.59007	8.29	59%	760.10	0.0011	2.33
Zeester	33.76	8.89	66%	249.26	27.62068	2.34	54%	226.44	0.4189	0.82
Ensis	19.58	0.00	41%	169.71	21.65457	0.00	37%	328.90	0.6968	1.11
Pitvis	12.39	0.00	32%	291.48	9.684626	0.00	20%	176.67	0.7064	0.78
Dwergtong	11.24	0.00	7%	340.06	9.890295	0.00	7%	353.34	0.4227	0.88
Vis	10.20	5.18	93%	58.39	11.13464	8.09	88%	52.80	0.0625	1.09
Ammodytes	9.98	0	44%	97.42	27.92467	5.51	56%	138.73	0.0013	2.80
Schurftvis	8.39	0	24%	97.16	5.150295	0	22%	60.17	0.6603	0.61
Zeeanemonen	7.23	0	7%	291.48	0.229965	0	2%	9.43	0.7893	0.03
Kleine heremiet	6.68	0	27%	130.37	3.283844	0	15%	87.58	0.1698	0.49
Gezaagde steurgarnaal	5.08	0	22%	62.24	0.089096	0	5%	2.72	0.0087	0.02
Dwergpijlinktvis	4.88	0	27%	41.22	10.1744	0	37%	79.47	0.0162	2.09
Smelt	4.83	0	37%	48.58	4.933775	0	34%	39.64	0.6766	1.02
Vijfdradige meun	4.17	0	17%	58.39	2.93134	0	17%	52.80	0.3505	0.70
Strandkrab	4.08	0	32%	59.65	6.825993	0	29%	78.16	0.4566	1.67
Tong	3.64	0	24%	64.95	6.919699	0	24%	151.54	0.2348	1.90
Slakdolf	2.36	0	15%	64.95	0.19344	0	5%	5.21	0.1415	0.08
Ansjovis	2.26	0	29%	33.66	4.074894	0	17%	113.22	0.1166	1.80
P. bernhardus	2.15	0	27%	36.44	1.872011	0	12%	20.06	0.5302	0.87
Zeedonderpad	1.86	0	2%	76.40	0.909871	0	10%	20.06	0.5896	0.49
Botervis	1.35	0	7%	48.58	1.147685	0	7%	19.82	0.8339	0.85
Puitaal	0.78	0	7%	15.58	0.362664	0	5%	8.29	0.5896	0.47
Nonnetje	0.66	0	15%	18.22	1.679705	0	7%	35.43	0.9326	2.56
Dwergbolck	0.65	0	15%	9.56	0.531417	0	12%	8.09	0.7998	0.82
Horsmakreel	0.59	0	5%	15.11	2.322916	0	12%	26.44	0.0591	3.93
Makreel	0.59	0	5%	15.11	0.495624	0	5%	18.64	1.0000	0.84
Spiering	0.48	0	15%	7.73	1.174586	0	17%	19.82	0.3081	2.45
Kleine pieterman	0.34	0	7%	6.55	0.594072	0	5%	22.88	1.0000	1.75

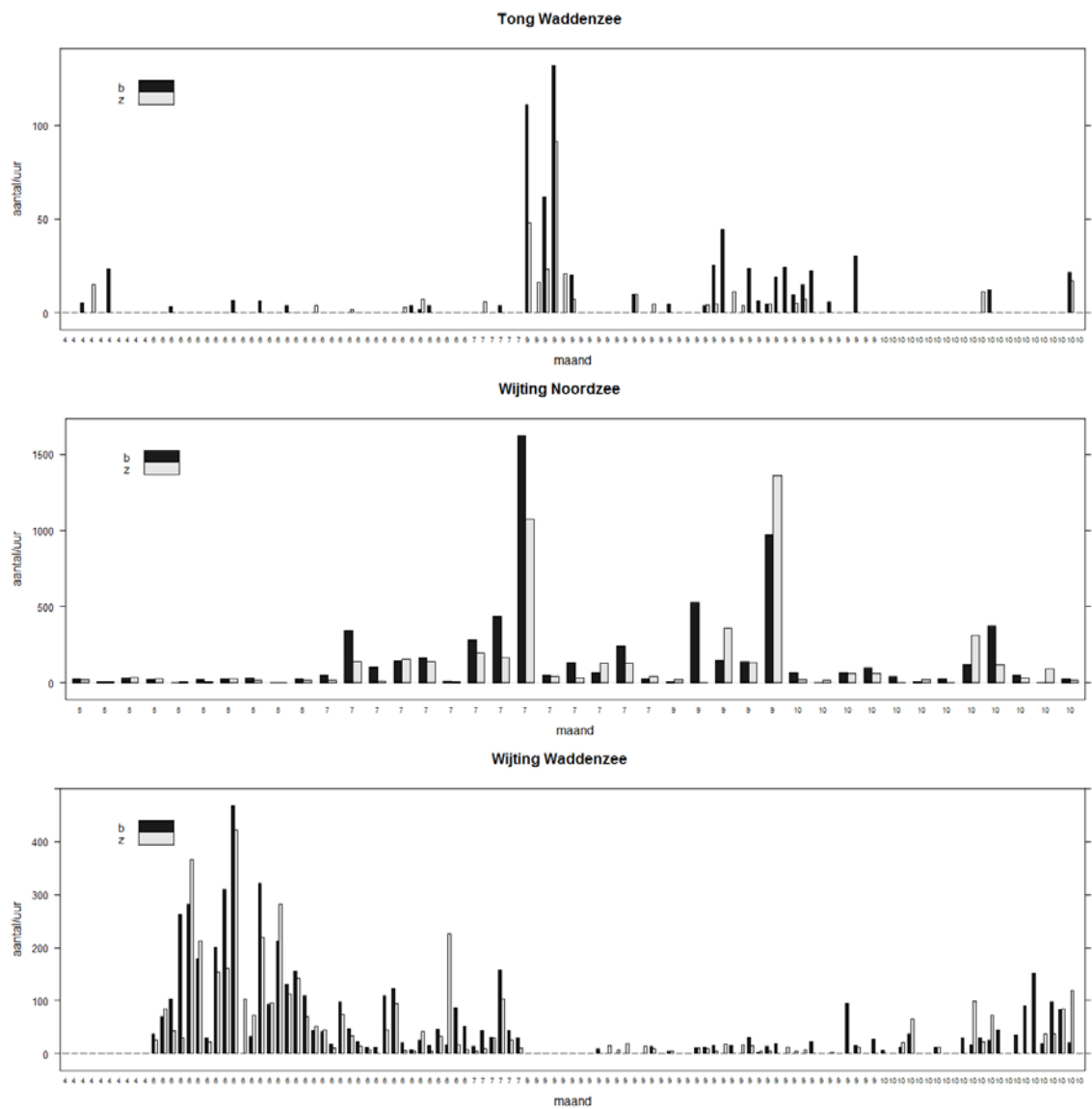
	zeeflap				brievenbus					
Rode poon	0.33	0	2%	13.42	0.567622	0	7%	19.62	0.1814	1.73
Steenbolck	0.28	0	7%	6.29	0.210526	0	2%	8.63	0.8551	0.75
Kabeljauw	0.22	0	2%	9.11	0	0	0%	0.00	1.0000	0.00
Tarbot	0.21	0	7%	4.66	1.24225	0	15%	23.39	0.1083	5.84
Hooiwagenkrab	0.20	0	5%	7.62	0	0	0%	0.00	0.3711	0.00
Breedpootkrab	0.10	0	2%	4.00	0.345272	0	5%	13.16	1.0000	3.54
Mossel	0.06	0	2%	2.54	0	0	0%	0.00	1.0000	0.00
Glasgrondel	0.04	0	2%	1.72	0	0	0%	0.00	1.0000	0.00
Sepiola	0.02	0	2%	0.86	0	0	0%	0.00	1.0000	0.00
Driedoornige stekelbaars	0.02	0	2%	0.69	0.103436	0	2%	4.24	1.0000	6.12
Bot	0.02	0	2%	0.69	1.297749	0	22%	24.26	0.0092	76.82
Gewone garnaal	0.02	0	2%	0.64	0	0	0%	0.00	1.0000	0.00
Helmkrab	0.02	0	2%	0.64	0	0	0%	0.00	1.0000	0.00
Fint	0.00	0	0%	0.00	0.114983	0	2%	4.71	1.0000	
Muiltje	0.00	0	0%	0.00	0.048253	0	2%	1.98	1.0000	
Rivierprik	0.00	0	0%	0.00	0.066354	0	2%	2.72	1.0000	
Tongschar	0.00	0	0%	0.00	0.739212	0	2%	30.31	1.0000	

Bijlage 8 Bijvangst commerciële soorten per maand









IMARES Wageningen UR
T +31 (0)317 48 09 00
E imares@wur.nl
www.imares.nl

Visitors address

- Ankerpark 27 1781 AG Den Helder
- Korringaweg 5, 4401 NT Yerseke
- Haringkade 1, 1976 CP IJmuiden



IMARES (Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies) is the Netherlands research institute established to provide the scientific support that is essential for developing policies and innovation in respect of the marine environment, fishery activities, aquaculture and the maritime sector.

The IMARES vision

'To explore the potential of marine nature to improve the quality of life'

The IMARES mission

- To conduct research with the aim of acquiring knowledge and offering advice on the sustainable management and use of marine and coastal areas.
- IMARES is an independent, leading scientific research institute

IMARES Wageningen UR is part of the international knowledge organisation Wageningen UR (University & Research centre). Within Wageningen UR, nine specialised research institutes of the DLO Foundation have joined forces with Wageningen University to help answer the most important questions in the domain of healthy food and living environment.

