

Vergelijking vangstsamenstelling vernieuwd twinrigtuig voor de Osprey group

J.W.M. Wijsman, D. van den Ende en J. Perdon

Rapport C151a/14



IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

Osprey Group B.V.
Domineesweg 36
8321 DZ Urk

Publicatiedatum:

7 januari 2015

IMARES:

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

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

© 2014 IMARES Wageningen UR

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

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

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

A_4_3_1-V13.3

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Samenvatting	4
1 Inleiding	5
1.1 Achtergrond	5
1.2 Doelstelling	5
1.3 Dankwoord	5
1.4 Leeswijzer	6
2 Materiaal en Methoden	7
2.1 Beschrijving van "Het nieuwe vistuig"	7
2.2 Visserij	9
2.3 Monsternamen	11
2.4 Uitzoeken van de monsters	12
2.5 Registratie trekgegevens	13
2.6 Data management	13
2.7 Analyse van de meetgegevens	13
3 Resultaten	14
3.1 Aanlandingen	14
3.2 Lengtefrequentie verdelingen	17
3.3 Visdiscards	18
3.4 Overige discards	21
4 Discussie en conclusies	25
4.1 Aanlandingen	25
4.2 Visdiscards	26
4.3 Overige discards	27
4.4 Conclusie	27
5 Kwaliteitsborging	28
Referenties	29
Verantwoording	30
Bijlage A. Reisverslag	31
Bijlage B. Trekgegevens	32
Bijlage C. Aangelande vangsten H357	33
Bijlage D. Visdiscards	34
Bijlage E. Overige discards	35

Samenvatting

De Osprey group B.V. werkt aan de ontwikkeling van een nieuw netontwerp voor de twinrigvisserij met als doel de bodemberoering, de hoeveelheid discards en het brandstofverbruik te verminderen. Dit rapport beschrijft de resultaten van een vergelijkend visonderzoek dat is uitgevoerd in september 2014, waarbij het twinrigtuig is uitgerust met een traditioneel net aan stuurboordzijde en een nieuw net aan bakboordzijde. In totaal zijn er voor het onderzoek 16 trekken uitgevoerd met een visserschip op de Doggersbank waarbij de hoofddoelsoort schol was. De discards zijn verzameld en aan boord uitgezocht door medewerkers van IMARES. Dit onderzoek richt zich specifiek op het vergelijken van de hoeveelheden discards (vis en benthos) die met beide netten zijn gevangen.

Gemiddeld bestond slechts 4.4% van de totale visvangst uit visdiscards (ondermaatse, beschadigde en niet-doelsoorten vis). Dit is aanzienlijk minder dan in de traditionele boomkorvisserij. De belangrijkste soorten in de visdiscards zijn sterrog, schol en schar. Uit de analyses blijkt dat het nieuwe visnet minder bijvangst opleverde van schar en tongschar, maar deze verschillen zijn niet significant (p-waarden zijn respectievelijk 0.09 en 0.05). Van de overige soorten discardvis waren de verschillen nog minder uitgesproken. Van de overige discards (benthos) blijkt alleen kamster significant meer te zijn gevangen met het nieuwe net. Ook de noordhoren is meer gevangen met het nieuwe net, maar het verschil tussen beide netten is niet significant ($p=0.06$). Van de marktwaardige soorten is rode poot significant beter gevangen met het oude net dan met het nieuwe net. Het aandeel van deze soort in de totale vangst is echter beperkt (0.2%). Voor de overige soorten kon er geen significant verschil worden aangetoond tussen het oude en het nieuwe net. De gemiddelde hoeveelheid kabeljauw die is gevangen met het nieuwe visnet is iets groter dan de kabeljauwvangsten met het oude net, maar dit wordt veroorzaakt door één trek met 11 kg kabeljauw in het nieuwe visnet. De verhouding kabeljauw/schol in beide netten was minder dan 0.25%.

Naast de verschillen tussen beide netten was er een duidelijk verschil in de vangsten van marktwaardige vis en de discards tussen de trekken aan het begin van de reis (eerste 3 dagen) en het eind van de reis (laatste 2 dagen). Deze verschillen zijn het gevolg van de veranderende weerscondities tijdens de reis. Tijdens de eerste drie dagen stond er een harde (6Bft) wind uit het noordwesten. Halverwege de derde dag is de wind afgenomen (2-3 Bft) en gedraaid naar het noordoosten. Mede door de wind is er in de eerste drie dagen in een ander gebied gevist (en ook op grotere diepten) dan tijdens de laatste 2 dagen. Het is duidelijk dat de weerscondities en/of de verschillende visgronden een sterk effect hebben gehad op zowel de vangsten van marktwaardige vis als op de discards.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

In de Nederlandse visserij is veel aandacht voor verduurzaming. Vanwege de sterk gestegen brandstofprijzen, maar ook vanuit duurzaamheidsoogpunt zijn vissers op zoek naar nieuwe vistuigen waarmee brandstof kan worden bespaard en waarmee discards en bodemberoering worden verminderd (Wiersinga e.a., 2011). Zo zijn veel boomkorvissers overgestapt naar de pulsvisserij, waarbij elektrische pulsen worden gebruikt om de vissen uit de bodem te doen opschrikken (Van Marlen e.a., 2005; Quirijns e.a., 2013). Ook is er geëxperimenteerd met een speciale vleugel aan het boomkortuig (FishWing) waardoor er geen zware wekkerkettingen meer nodig zijn (Van Marlen e.a., 2014). Door vissers wordt er ook steeds vaker gevist met een twinrigtuig in plaats van een boomkor. Het twinrigtuig heeft een grotere maaswijdte en leidt tot minder visdiscards dan de traditionele boomkorvisserij (Keus, 2013a). Ook dit twinrigtuig wordt geoptimaliseerd om discards en het brandstofverbruik te verminderen. Zo is er bijvoorbeeld gewerkt met zwevende in plaats van demersale borden aan het twinrigtuig (Andriessen, 2014; Quirijns e.a., 2014). Ook zijn er ballen op de sweeps bevestigd waardoor deze minder over de bodem slepen en zijn er Dyneema viskabels in plaats van conventionele zwaardere kabels gebruikt.

Vanuit het Europees visserijfonds is aan de Osprey Group B.V. (een visserij- en handelsbedrijf in de visserijsector) een subsidie verleend voor het project "Het nieuwe visnet". Doel van dit project is het ontwikkelen van een nieuw visnetontwerp voor de twinrigvisserij waarmee de discards en het brandstofverbruik nog verder worden verminderd. Er is daarbij geëxperimenteerd met aanzienlijk grotere maaswijdtes dan tot nu toe gangbaar is in de twinrigvisserij en een lagere verticale netopening. Tevens zijn de netten voorzien van borden die niet door de bodem worden getrokken, maar die boven de bodem zweven. De verwachting was dat de aanpassingen in het net het mogelijk maken voor jonge kabeljauw om te kunnen ontsnappen. Die ontsnappingskans wordt vergroot door het gebruik van grotere mazen of een paneel met vierkante mazen (Keus, 2013a).

In een eerdere fase van dit project zijn verschillende typen van het nieuwe visnet ontwikkeld, uitgetest en geoptimaliseerd. Dit is gedaan door de vissers van de Osprey Group B.V. in samenwerking met Bert Keus van Agonus Fisheries Consultancy. Op basis van deze experimenten is er één visnet geselecteerd, waarmee vervolgens een vergelijkend visonderzoek is uitgevoerd. Hierbij is er gelijktijdig gevist met het geselecteerde visnet en het traditionele visnet. Dit rapport beschrijft de resultaten van het vergelijkend vissen.

1.2 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is de discards van het nieuwe visnet te vergelijken met discards van het traditionele visnet. Een eerdere fase van dit project was meer gericht op de vangst efficiëntie en zijn de vangsten van marktwaardige vis in het nieuw net vergeleken met het traditioneel net. Technische en economische analyse van het nieuwe visnet zijn géén onderdeel van deze studie.

1.3 Dankwoord

Wij willen de bemanning van de H-357 (schipper Louwe de Boer) bedanken voor hun gastvrijheid en medewerking tijdens de waarnemersreis. Dank ook aan Leendert Hakvoort en Cees de Boer van de Osprey group voor hun hulp en adviezen bij de voorbereiding van de reis. Bert Keus van Agonus Fisheries Consultancy, Nathalie Steins en Floor Quirijns (IMARES) hebben bruikbare suggesties voor verbeteringen gedaan op een eerdere versie van het rapport. Margriet van Asch en Ingeborg de Boois (IMARES) willen we bedanken voor het checken van de gegevens en het beheer van de database.

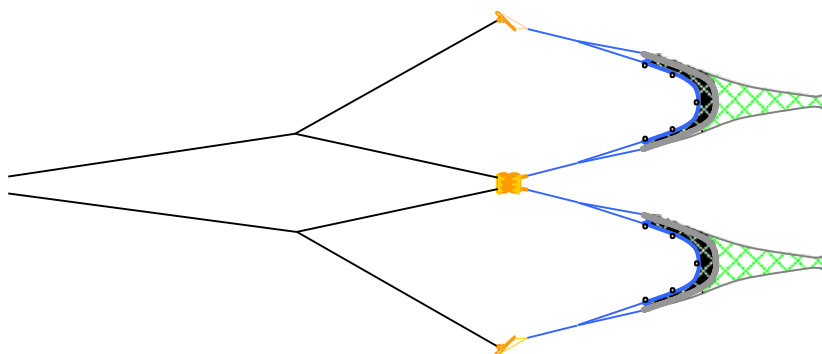
1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van dit rapport wordt kort uitgelegd wat een twinrigtuig is en worden de verschillen tussen het nieuwe en het traditionele (oude) visnet weergegeven. Tevens wordt de uitvoering van de bemonstering en de verwerking van de monsters aan boord van de H-357 beschreven. In hoofdstuk 3 staan de resultaten van de analyses opgesplitst voor de aanlandingen, visdiscards en overige discards. Er zijn zoveel mogelijk dezelfde type analyses uitgevoerd. De conclusies van dit onderzoek staan beschreven in hoofdstuk 4. Tevens is hier een discussie gevoerd over de gevolgen van de steekproefgrootte (16 trekken) en de consequenties hiervan voor de conclusies van dit onderzoek. In de bijlagen ten slotte is het reisverslag te vinden en zijn de opgewerkte gegevens samengevat in tabellen.

2 Materiaal en Methoden

2.1 Beschrijving van “Het nieuwe vistuig”

De twinrigvisserij is relatief nieuw voor Nederland. Sinds 2000 is een aantal vissers het twinrigtuig gaan gebruiken vanwege het hoge brandstofverbruik (Van Marlen e.a., 2009) en de impact op de bodem van de traditionele boomkorren. Het twinrigtuig bestaat uit twee netten die achter een schip worden gesleept. De netten zijn in het midden met elkaar verbonden via een zwaar gewicht, de slof. De netten zijn lichter dan een boomkornet en worden opgehouden door middel van scheerborden die over, of vlak boven de bodem slepen. De scheerborden zijn aan het net bevestigd door middel van zogenaamde sweeps van ongeveer 200 meter lang die over de bodem slepen. De grondpees is verzwaaard met rubberen ringen en aan de bovenpees zijn drijvers bevestigd om het net open te houden. De horizontale opening van het net tijdens het vissen is ongeveer 32.5 meter en de verticale opening is 1.5 meter.



Figuur 1: Schematisch overzicht van het twinrigtuig. De borden aan weerszijden van het tuig houden het net open. In het midden is een klompgewicht bevestigd (Grift e.a., 2004).

Twinriggers zijn vooral geschikt voor het vissen op schol. Voor tong, die dieper in de bodem zit, is het lichtere twinrigtuig minder geschikt. Tevens kan de tong eenvoudiger ontsnappen door de relatief grote maaswijdtes in het net. Door gebruik te maken van visnetten met een grotere maaswijdte hebben ze minder weerstand en zal het tevens leiden tot minder discards.

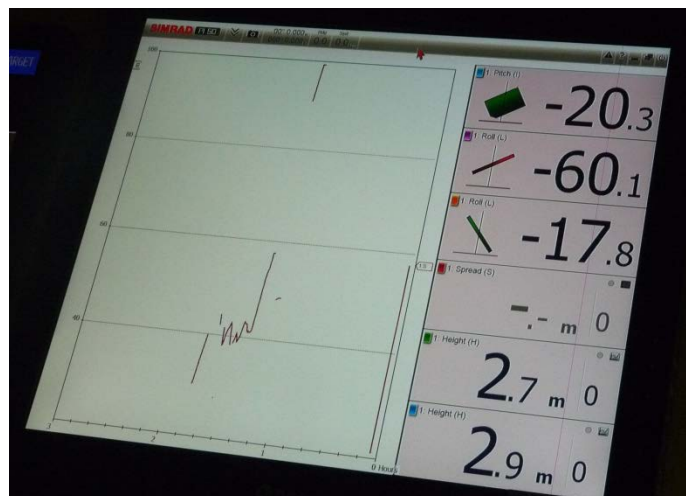
Momenteel gebruiken de meeste twinrigvissers netten met een maaswijdte van 80 tot 100 mm. Een klein aantal schepen past een maaswijdte van 120 mm toe.

De Osprey group heeft een VIP subsidie ontvangen voor de ontwikkeling van een nieuw visnet voor het twinrigtuig met als doel de hoeveelheid discards en het brandstofverbruik te verminderen. In een eerdere fase (optimalisatiefase) van dit project is er geëxperimenteerd met verschillende typen twinrigtuigen aan boord van 4 verschillende schepen van de Osprey Group. Tijdens deze optimalisatiefase zijn er diverse aanpassingen gemaakt aan het net en het tuig. Als resultaat van deze optimalisatiefase is er een tuig geselecteerd waarmee vergelijkend visonderzoek naar vangst efficiëntie is uitgevoerd. De onderhavige studie is een vervolg op deze optimalisatiefase waarbij IMARES een vergelijkend onderzoek naar discards heeft uitgevoerd.

Overzicht van de verschillen tussen het “oude” en het “nieuwe” net (Bron: schipper Louwe de Boer).

- Voor de bovenzijde van het net is 3.0mm Dyneema net met een maaswijdte van 200mm gebruikt. Bij het oude net is dit 5mm polyethyleen met een maaswijdte van 160mm.
- Het eerste perk van 100 mazen van achtereind/tunnel is de bovenzijde gemaakt van 2.5mm Dyneema, 160mm maaswijdte. Bij het oude net is dit 4mm polyethyleen 136mm maaswijdte.

- Het 2^e perk van 100 mazen achtereind is in bovenzijde gemaakt van 2.5mm Dyneema, 136mm maaswijdte. Bij het oude net is dit perk gemaakt van 4mm polyethyleen 136mm.
- De bovenpees van het nieuwe net is 16mm Dyneema. In het oude net is dit 24mm hercules draad.
- In de rubberpees van het nieuwe net zit 16mm staaldraad. In het oude net is dit 20mm staaldraad.
- De afstand in de middensectie tussen de rubberschijven is in het nieuwe net groter dan in het oude net. Doel hiervan is om discards te verminderen.
- De bovenpees in het nieuwe net is lichter dan in het oude net. Dit doordat er Dyneema draad is gebruikt voor de bovenpees. Hierdoor zijn voor het nieuwe net minder drijfballen op de bovenpees nodig.
- De onderpees van het nieuwe net is 2 meter langer gemaakt ten opzichte van de bovenkant. Dit is gedaan om het netwerk vierkant te plaatsen rond het midden van de sectie. In het oude net was dit 50cm.
- Het achtereind/tunnel van het nieuwe net is in totaliteit nu 50 mazen van 136mm korter dan het achtereind/tunnel van het oude net.
- De totale lengte van de grondpees van het nieuwe net is 20 meter korter dan de grondpees van het oude net.
- Met het twinrigtuig wordt nu met pelagische visborden vrij van de bodem gevist, terwijl voorheen werd gevist met traditionele grondborden. De stand van de pelagische borden wordt gemonitord met het SIMRAD systeem. Dit zorgt ervoor dat de borden 2.5 – 3m boven de zeebodem zweven (Figuur 1).



Figuur 2: Scherm van het SIMRAD systeem waarmee de positie van de borden kan worden gemonitord.

Verwacht wordt dat de toepassing van grotere, vierkante mazen zal leiden tot een aanzienlijke vermindering van pelagische soorten als kabeljauw. De verlaging van de netopening en de grote maaswijdte aan de bovenkant van het net moet ook leiden tot minder discards van pelagische vis. De toepassing van grotere en vierkante mazen en andere netmaterialen zorgen ervoor dat het water beter en efficiënter door het net stroomt. De verkleining van de verticale netopening en de verkleining van de visborden, zal ook leiden tot minder weerstand. De verminderde weerstand van het net heeft een vermindering van brandstofverbruik als gevolg. Door gebruik te maken van pelagische visborden die niet over de bodem slepen in combinatie met de kortere onderpees en het lichtere net wordt de weerstand op de zeebodem en daarmee de bodemberoering verminderd.

2.2 Visserij

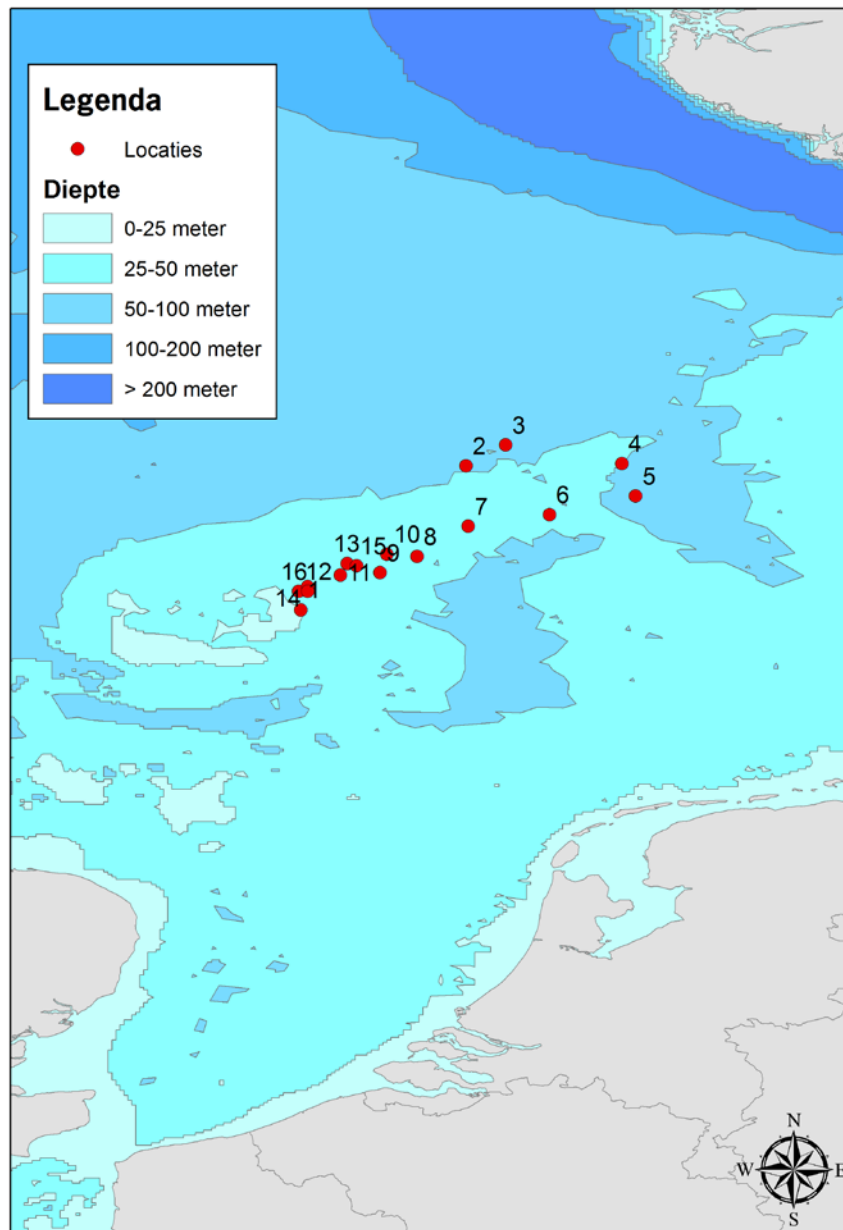


Figuur 3: Foto van de H-357, dat is ingezet voor het vergelijkende vangstonderzoek (www.ospreygroup.nl).

Van 8 tot en met 13 september 2014 is een vergelijkend visonderzoek uitgevoerd aan boord van het vissersvaartuig H-357 (Good Hope) van de Osprey Group B.V. vanuit de haven van Harlingen (Figuur 3). Het schip uit 2007 is 32.9 meter lang, heeft een inhoud van 300 GT en heeft een motorvermogen van 1018 PK. De visserij heeft plaatsgevonden op de Doggersbank in de Noordzee (Figuur 4). Het schip is tijdens de reis uitgerust met een twinrigtuig met het oude type net aan stuurboordzijde en het nieuwe net aan bakboordzijde.

Er is op de voor visserij "normale" manier gevist (snelheid, trekduur, visgebied, etc.). In totaal zijn er 16 trekken uitgevoerd (Figuur 4, Tabel 5). De diepte varieerde van 18 tot 50 meter. De treklengte varieerde van 9 tot 15 mijl. In totaal zijn er na de reis 380 kisten schol, 17 kisten tarbot, 9 kisten grauwe poon en kleinere hoeveelheden van enkele andere soorten aangeland (Bijlage A en Bijlage C). Tijdens trek 2 zijn de netten vastgelopen op een kabel op de zeebodem. Hierdoor is er tijdens trek 2 korter gevist. De netten waren licht beschadigd en moesten worden gerepareerd.

De weersomstandigheden varieerden sterk tijdens de reis. De eerste 3 dagen (trekken 1 tot en met 9) was er een sterke (6 Bft) noordwestenwind. Aan het eind van de 3^e dag is de wind afgenomen (2-3 Bft) en gedraaid naar het noordoosten. In de eerste drie dagen is er vanwege het weer ook in een ander gebied gevist (meer in het noordoostelijk gebied) dan tijdens de laatste 2 dagen, waar meer in het zuidwestelijk gebied is gevist (Figuur 4). De duur van de trekken varieerde van 2 uur en 45 minuten tot 5 uur. De gemiddelde duur van de trekken was 4 uur en 20 minuten.



Figuur 4: Startlocaties van de trekken op de Doggersbank in de Noordzee. In de figuur is tevens de diepte aangegeven.



Figuur 5: Binnenhalen van de vangst op de H-357 met links het nieuwe net en rechts het oude net. Iedere keer is begonnen met het verwerken van het nieuwe net. Pas als de vangst van het nieuwe net is verwerkt is het oude net uitgestort.

2.3 Monstername

Na elke trek is de vangst binnengehaald (Figuur 5) en zijn voor beide kanten de totale vangstvolumes (in manden) ingeschat door de schipper. Tijdens de verwerking is de vangst van het nieuwe net en het oude net apart gehouden. Bij iedere trek is begonnen met het verwerken van de vangst van het nieuwe net. Pas nadat deze vangst was verwerkt, werd de vangst van het oude net uitgestort. Van iedere trek (met uitzondering van de trekken 5 en 13) is een discardsmonster genomen volgens het IMARES-discardsprotocol (Van Helmond e.a., 2011). Voor de trekken 1 tot en met 6 is er in overeenstemming met het protocol een submonster van een standaardmand van ca. 35 kg genomen van de discards. De totale discards is geschat aan de hand van de totale vangst min de aanlandingen. Omdat er relatief weinig discards werden gevangen en omdat het moeilijk is om betere inschatting te krijgen van de totale hoeveelheid discards is vanaf trek 6 de bemonstering van de discards aangepast en zijn alle discards opgevangen (Figuur 6). Een discardsmonster bestaat uit al het materiaal dat is opgevist en waar de aanlandingen al zijn uitgehaald. De discards bestaan dus uit ondermaatse vis en beschadigde doelsoorten, overige vis, bodemdieren en bodemvuil.



Figuur 6: Opvangen van het discardsmonster in een vismand



Figuur 7: Gevangen schollen die worden aangeland

Naast het discardsmonster is er ook een deelmonster (halve mand) genomen van de aan te landen schol, de hoofddoelsoort (Figuur 7). Dit monster is telkens genomen uit het nieuwe net. Behalve voor trek 2, waar het monster is genomen uit het oude net in verband met schade aan het nieuw net, waardoor eerst het oude net is uitgezocht. De waarnemers hebben dit monster genomen in samenwerking met de bemanningsleden voordat de vis door de bemanning is uitgezocht. Van trekken 5 en 13 is geen monster genomen van de aanlandingen.

2.4 Uitzoeken van de monsters

Het discardsmonster is uitgestort en uitgezocht op een uitzoektafel (Figuur 8). Het discardsmonster is opgesplitst in

- Vissen per soort
- Overige soorten per soort
- Bodemvuil (hiervan is geen indicatie bepaald in de vorm van gewicht, soort o.i.d.)

Van alle vissen zijn de lengtes gemeten (in hele centimeters, afgerond naar beneden). Het gewicht is berekend uit de lengte aan de hand van beschikbare lengte-gewichtsrelaties. Van alle bodemdiersoorten zijn de aantallen per soort geteld. Van de bodemdiersoorten is geen versgewicht bepaald. In de netten zijn ook grote hoeveelheden van de kolonievormende broodspoon (*Halichondria panicea*) aangetroffen. Omdat het hier gaat om een kolonie van diertjes zijn deze niet te tellen. De vangsten van de broodspoon zijn in deze studie daarom niet gekwantificeerd.



Figuur 8: Uitzoeken van het discardsmonster

2.5 Registratie trekgegevens

Op de brug is een treklijst bijgehouden met algemene informatie over elke trek en over de vangst. Op de treklijst zijn de volgende gegevens genoteerd: de start- en de eindtijd, de start- en eindposities, vissnelheid, afgelegde afstand, waterdiepte, windrichting en –kracht, totaal vangstvolume, aanlandingen per soort.

2.6 Data management

Alle gegevens zijn ingevoerd in het database systeem van IMARES (Billie Turf). Alvorens de gegevens zijn opgeslagen, zijn deze gecheckt op juistheid en volledigheid. De analyses zijn gedaan met Excel, aan de hand van gegevens die uit de Billie Turf database zijn gehaald.

2.7 Analyse van de meetgegevens

De hoeveelheid (aantal of gewicht) van de gevangen soorten zijn per trek en per net omgerekend naar vangsten per uur door de vangsten te delen door de trekduur (uur) en vervolgens log-getransformeerd zodat de verdeling van de vangsten meer lijken op een normale verdeling. Dit is een van de randvoorwaarden voor de statistische analyses. De soorten zijn onderverdeeld in drie categorieën:

- Marktw aardige vis (aanlandingen)
- Visdiscards (ondermaatse en beschadigde vis en niet-doelsoorten)
- Overige discards (voornamelijk bodemdieren)

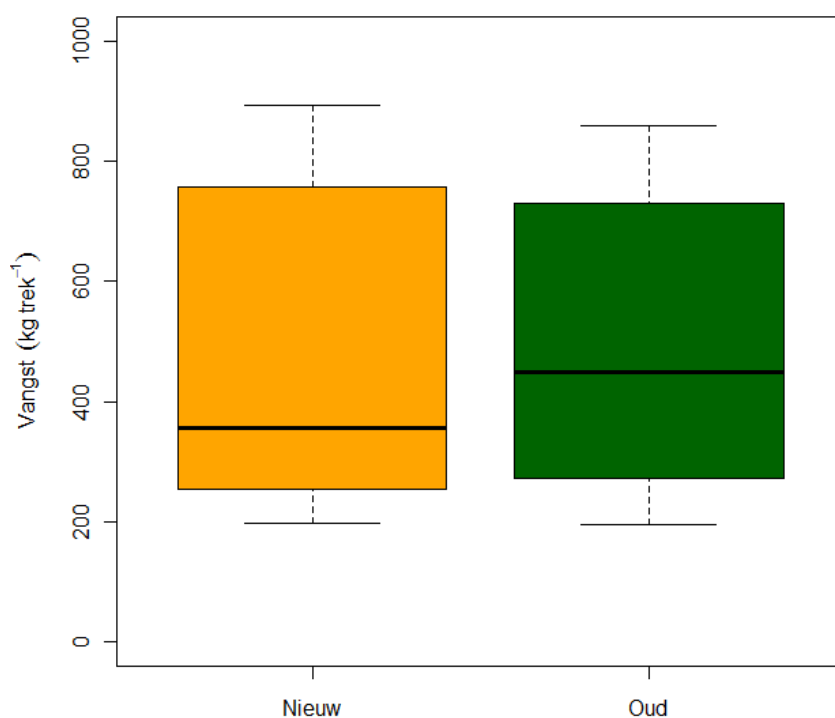
Om te toetsen of de geobserveerde verschillen tussen de vangsten significant zijn (dat wil zeggen, ze berusten niet op toeval) zijn er twee typen statistische analyses uitgevoerd, ANOVA en gepaarde t-toets. De ANOVA laat het toe om zowel het effect van net (oud versus nieuw) als het effect van periode (begin versus eind) te onderzoeken. De gepaarde t-toets maakt gebruik van het gegeven dat bij iedere trek gelijktijdig is gevist met zowel het nieuwe als het oude net. Hierdoor wordt er gecorrigeerd voor de variatie tussen de trekken. De gepaarde t-toets is hiermee gevoeliger voor het toetsen van verschillen tussen het oude en het nieuwe net. In alle gevallen is de toets uitgevoerd met een α van 0.05. Dit wil zeggen dat er 5% kans bestaat dat de nulhypothese (er is geen verschil) onterecht wordt verworpen.

De analyses zijn uitgevoerd voor de marktw aardige vis, visdiscards en de overige discards. Voor iedere groep is de analyse uitgevoerd op het totaal en de soorten die in meer dan 5 trekken zijn aangetroffen.

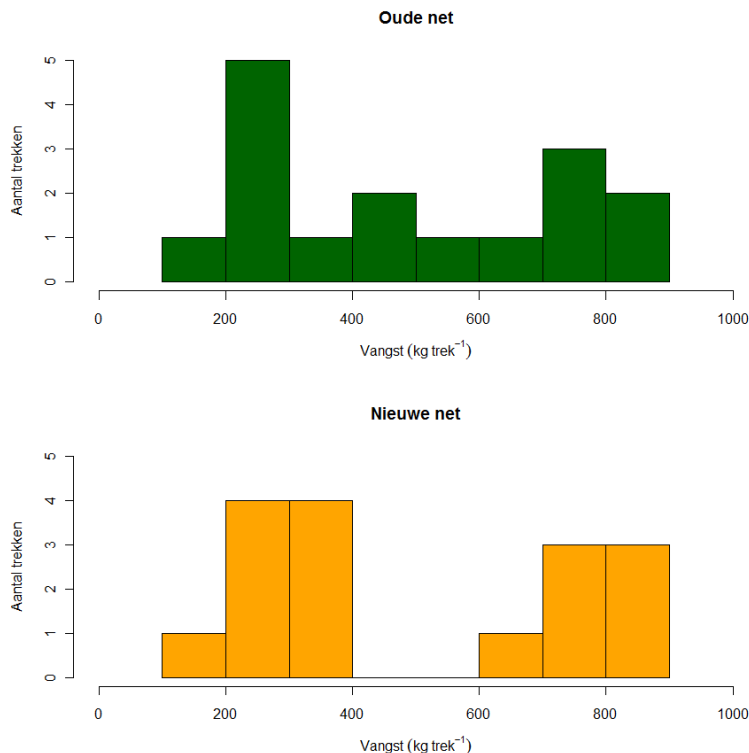
3 Resultaten

3.1 Aanlandingen

Er zit een grote variatie in de vangsten van marktwaardige vis (aanlandingen) van de doelsoorten per trek (Figuur 9). De totale vangsten van marktwaardige vis per net variëren van 196 kg tot 894 kg. Gemiddeld is er per trek per net 496 kg marktwaardige vis gevangen die kan worden aangeland. Met het nieuwe net is gemiddeld per trek iets meer vis gevangen (503 kg) dan met het oude net (488 kg) (Tabel 1). Dit verschil is echter statistisch niet significant (gepaarde t-toets, $p=0.96$).



Figuur 9: Boxplot van de totale vangsten marktwaardige vis per net voor het nieuwe net (oranje) en het oude net (groen). De horizontale zwarte lijn geeft de mediaan.



Figuur 10: Frequentieverdeling van de totale vangsten marktwaardige vis (kg per trek) van het oude (boven) en het nieuwe visnet (onder). In deze figuren staat op de X-as de grootte van de vangst per net in klassen van 100 kg en op de Y-as staat het aantal trekken met betreffende vangst. Zo waren er bijvoorbeeld 4 van de 14 trekken met het nieuwe net een vangst van marktwaardige vis tussen de 200 en 300 kg.

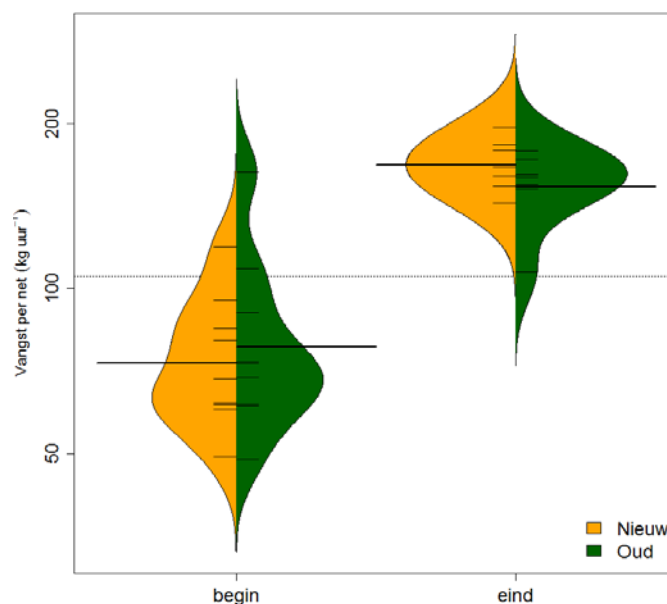
De frequentieverdelingen van de vangsten (kg per trek), vooral met het nieuwe net, zijn bimodaal, dat wil zeggen er zijn twee groepen. Eén groep van trekken met relatief goede vangsten (>500 kg per trek) en een groep van trekken met mindere vangsten (<500 kg per trek) (Figuur 10). 9 van de trekken met het nieuwe net hebben een vangst van marktwaardige vis van minder dan 500 kg en 7 trekken hebben een vangst van meer dan 500 kg. De 9 trekken met een kleine vangst marktwaardige vis zijn allemaal in de eerste drie dagen en de 7 trekken met een grote vangst zijn allemaal genomen in de laatste 2 dagen (trek 10 tot en met 16). Hetzelfde, maar dan iets minder uitgesproken geldt voor de vangsten met het oude visnet.

De vangst van marktwaardige vis bestond voor meer dan 90% uit schol. Andere veel gevangen soorten zijn tarbot, grauwe poon, schar en tongschar (Tabel 1). Er zijn geen grote verschillen tussen de vangstsamenstelling van het nieuwe visnet en het oude visnet (Bijlage C, Tabel 6 en Tabel 7). Uit de gegevens blijkt dat er met het nieuwe visnet meer marktwaardige kabeljauw is gevangen dan met het oude visnet (respectievelijk 1.10 en 0.14 kg per trek). Dit verschil is echter niet significant en grotendeels te wijten aan de vangst van 11 kg kabeljauw in het nieuwe net tijdens trek 13. In slechts 3 van de 16 trekken met het nieuwe visnet en in 2 van de 16 trekken met het oude visnet is kabeljauw aangetroffen. De verhouding kabeljauw/schol in de aanlandingen met het oude net is 0.03%. Met het nieuwe net is deze verhouding iets hoger (0.24%) maar nog steeds zeer laag. In 2012 was de verhouding kabeljauw/schol in de vangsten van de H-426 van de Osprey Group 0.85% (Keus, 2012a).

Tabel 1: Gemiddelde vangst (kg per trek) van de soorten die zijn aangeland.

Nieuwe net		Oude Net	
Schol	455.4	Schol	445.9
Tarbot	20.9	Tarbot	21.1
Grauwe poon	11.2	Grauwe poon	8.1
Schar	5.2	Schar	4.0
Tongschar	4.1	Tongschar	4.0
Griet	1.4	Rode poon	1.6
Kabeljauw	1.1	Griet	1.2
Gevlekte rog	0.9	Gevlekte rog	0.7
Zeeduivel	0.8	Zeeduivel	0.6
Rode poon	0.8	Noorse kreeft	0.5
Noorse kreeft	0.7	Witje	0.2
Tong	0.3	Stekelrog	0.2
Witje	0.2	Heek	0.2
Pijlintvis	0.2	Kabeljauw	0.1
Heek	0.07	Tong	0.1
Totaal	503.2	Totaal	488.3

In Figuur 11 zijn de totale vangsten (in kg per uur) uit beide netten uitgezet waarbij er een onderverdeling is gemaakt met de trekken aan het begin van de reis (trekken 1 tot en met 9) en de trekken aan het eind van de reis (trekken 10 tot en met 16). In deze figuur is duidelijk te zien dat de vangsten in het tweede deel van de reis, zowel met het oude (groen) als het nieuwe visnet (oranje) aanzienlijk beter waren dan aan het begin van de reis. Voor het oude net is dat iets minder uitgesproken dan voor het nieuwe net.



Figuur 11: Beanplot van de verdeling van de vangsten marktwaardige vis (Y-as, kg per uur) van het oude (groen) en het nieuwe (oranje) net. De trekken zijn op de horizontale as onderverdeeld in trekken aan het begin van de reis (trekken 1 tot en met 9) en trekken aan het eind van de reis (trekken 10 tot en met 16). De breedte van de gekleurde vlakken geeft de relatieve kans op het voorkomen van een bepaalde vangst. De korte horizontale streepjes geven de individuele observaties per trek weer en de langere horizontale strepen geven de gemiddelde vangst van alle trekken binnen de groep. De stippellijn geeft het overall gemiddelde.

De resultaten van de ANOVA met periode (begin en eind) en net (nieuw en oud) zijn weergegeven in Tabel 2. Er is een significant effect van periode, dus andere hoeveelheden vangsten van marktwaardige vis aan het eind van de reis dan aan het begin van de reis ($p < 0.05$). Maar er is geen effect van het type net. Dit betekent dat met de verzamelde gegevens niet kon worden aangetoond dat er met het nieuwe net meer of minder marktwaardige vis (kg per uur) wordt gevangen dan met het oude net. Dezelfde analyse is ook per soort uitgevoerd voor de soorten die in meer dan 5 van de trekken zijn aangetroffen (schol, schar, tarbot, griet, tongschar, grauwe poon, rode poon en zeeduivel). De soorten schol en tarbot lieten wel een significant ($p < 0.05$) effect zien van periode. Beide soorten werden significant beter gevangen in de laatste 2 dagen. Voor de overige soorten (schar, griet, tongschar, grauwe poon, rode poon en zeeduivel) was geen significant verschil in vangst per uur tussen de eerste periode en de tweede periode. Voor geen van de dominante soorten is met de ANOVA een significant effect van het type net gevonden. Dit wil zeggen dat er met de ANOVA geen statistisch significant verschil kon worden aangetoond in de vangst van marktwaardige vis (kg per uur) voor deze soorten tussen het nieuwe en het oude net.

Tabel 2: Resultaten ANOVA van de log-getransformeerde vangst per uur. Net is het type net (oude net en nieuwe net) en periode (begin en eind).

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Net	1	0.0001	0.0001	0.0008	0.9772
periode	1	4.4641	4.4641	66.9529	6.6e-09
Net*periode	1	0.0509	0.0509	0.7630	0.3898
Residuals	28	1.8669	0.0667		

De meer gevoelige gepaarde t-toets is uitgevoerd voor de totale vangsten van marktwaardige vis en de soorten die in meer dan 5 van de trekken is aangetroffen (schol, schar, tarbot, griet, tongschar, grauwe poon, rode poon en zeeduivel). Er is geen significant verschil tussen het oude en nieuwe net in totale vangsten ($p = 0.96$). Van de overige soorten liet alleen rode poon een significant verschil zien ($p < 0.05$). Met het nieuwe net is significant minder rode poon gevangen dan met het oude net. Met het oude net is gemiddeld 0.4 kg rode poon per uur (standaard deviatie 0.6 kg per uur) gevangen en met het nieuwe net 0.2 kg per uur (standaard deviatie 0.3 kg per uur).

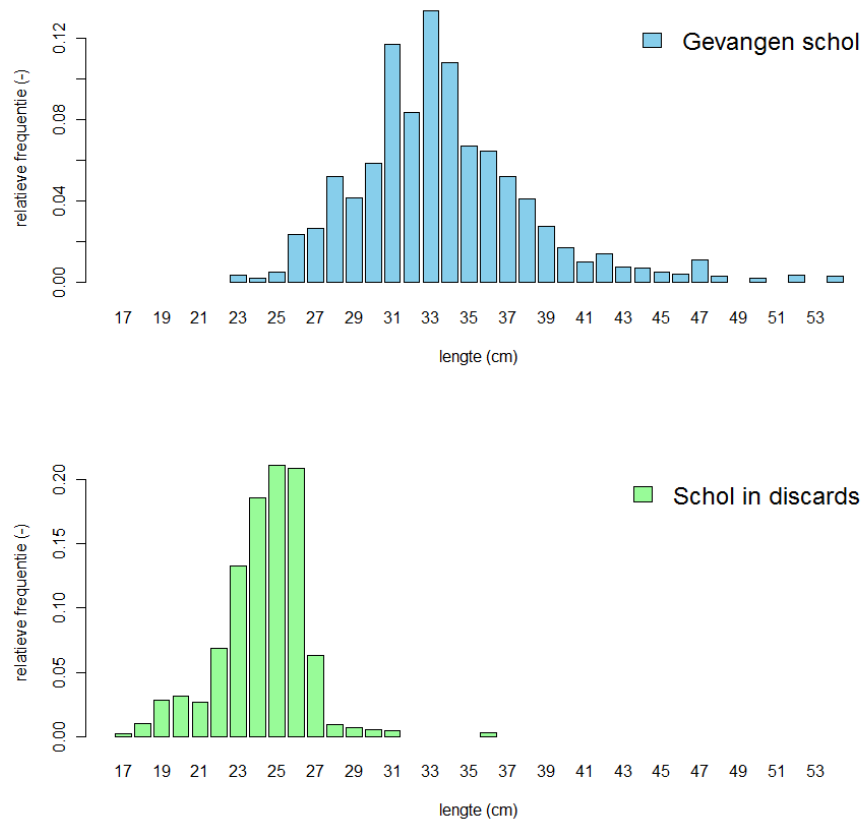
3.2 Lengtefrequentie verdelingen

Van de totale vangsten (inclusief de discards) van de hoofddoelsoort schol is een monster genomen (halve mand) om de lengteverdeling te kunnen vaststellen. Van in totaal 490 schollen die op deze manier uit de vangst zijn geselecteerd, zijn de lengtes gemeten (Figuur 12, bovenste deel). Dit geeft een beeld van de lengteverdeling van schol in het nieuwe net.

Van de schollen in het discardsmonster zijn ook lengtes gemeten: in totaal van 595 exemplaren (Figuur 12, onderste deel). Het discardsdeel van de vangst bestaat uit ondermaatse (< 27 cm) en beschadigde schol die na het uitzoeken van de vangst door de bemanning overboord worden gezet. Uit de figuur blijkt dat er een deel maatse schol (≥ 27 cm) in de discards terecht komt. Dit zijn waarschijnlijk beschadigde vissen die de prijs op de veiling kunnen drukken.

het bovenste deel van Figuur 12 kan de suggestie geven dat er in de totale vangst geen kleinere schollen (tussen de 17 en 22 cm) voorkomen in de totale vangst. Dit is niet het geval, maar komt doordat er een deelmonster van de totale vangst is genomen (16 trekken een monster van een halve mand), terwijl voor de discardvis van alle schollen de lengtes zijn opgemeten. Helaas zijn op een trek na (trek 2) alleen

de schollen in het nieuwe net gemeten waardoor het niet mogelijk is om een vergelijking te maken tussen de lengtefrequentieverdeling voor de schollen in het oude en het nieuwe net.

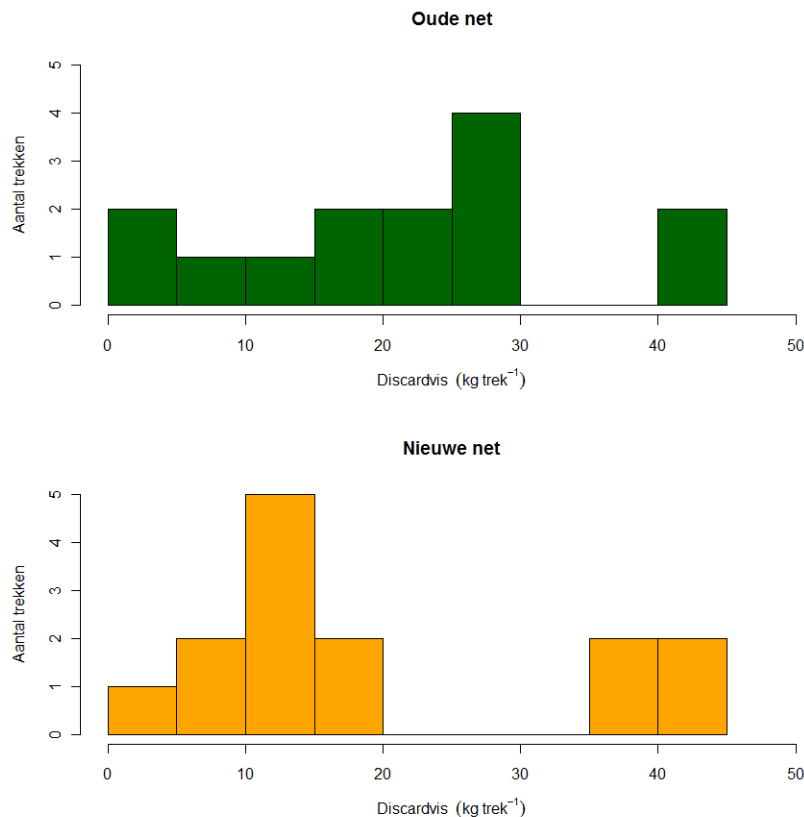


Figuur 12: Lengte-frequentieverdeling van alle gevangen schollen (marktwaaardige plus discards, bovenste plot) en de schollen die na uitsorteren in de discards belanden (onderste plot).

3.3 Visdiscards

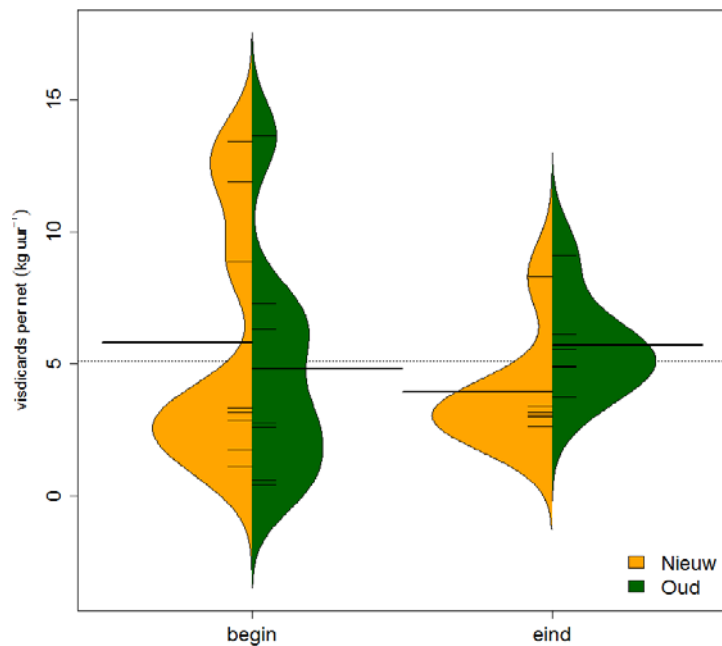
De visdiscards die per trek zijn gevangen met het nieuwe net staan weergegeven in Tabel 8 (Bijlage D) en de visdiscards die zijn gevangen met het oude net staan in Tabel 9 (Bijlage D). Onder visdiscards wordt hier verstaan alle vissoorten, dwergpijlinktvissen, noordzeekrabben en Noorse kreeften die niet worden aangeland. Een deel van de visdiscards bestaat uit ondermaatse of beschadigde exemplaren van commerciële soorten zoals schol, schar en tongschar. De belangrijkste visdiscards in de vangsten betreffen de soorten sterrog, schol en schar. Opvallend is dat in de eerste paar dagen (trekken 2, 3, 4, 6 en 8) de vangst aan visdiscards in beide netten voornamelijk bestaat uit sterroggen. Bijzondere soorten die slechts in 1 trek zijn aangetroffen zijn doornhaai, gevlekte rog, dwergpijlinktvis, wijting, zeedonderpad, dikrug tong, harnasmannetje en Noorse kreeft.

De gemiddelde hoeveelheid visdiscards per trek in het nieuwe net was 19.7 kg (standaard deviatie 13.6 kg). In het oude net was de gemiddelde hoeveelheid visdiscards per trek 20.8 kg (stdev. 12.3 kg). De meeste vangsten met het nieuwe net (>70% van de trekken) hadden minder dan 20 kg visdiscards. 42% van de trekken met het oude net had minder dan 20 kg visdiscards (Figuur 13).



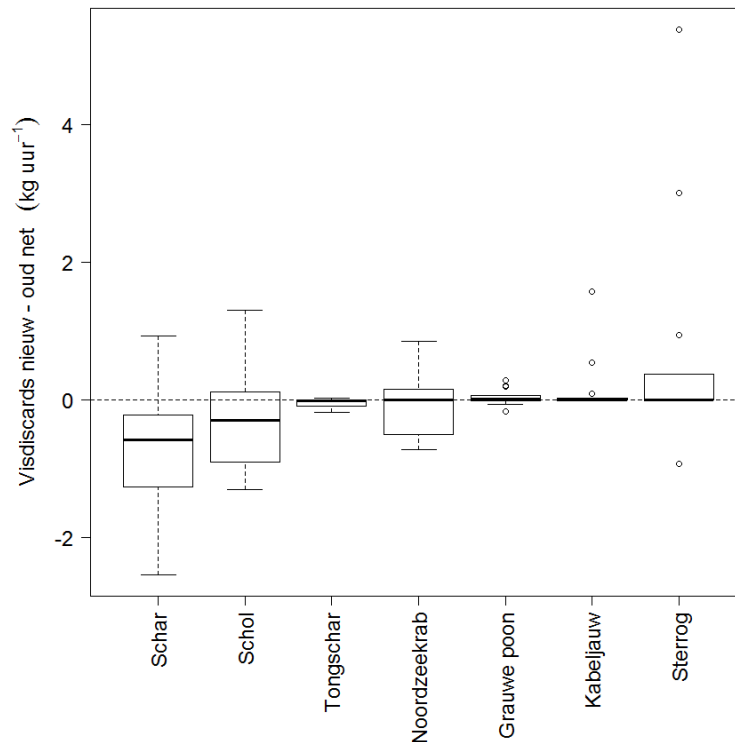
Figuur 13: Frequentieverdeling van de hoeveelheid visdiscards (kg per trek) van het oude (boven) en het nieuwe visnet (onder). In deze figuren staat op de X-as de hoeveelheid visdiscards per net in klassen van 5 kg en op de Y-as staat het aantal trekken met betreffende vangst. Zo hadden bijvoorbeeld 5 van de 14 trekken met het nieuwe net een hoeveelheid visdiscards tussen de 10 en 15 kg.

Het gewichtsperscentage visdiscards in de totale visvangst (beide netten samen) is 4.4%. Dit komt overeen met de hoeveelheden visdiscards die zijn gemeten tijdens het discards onderzoek met de schepen PW-447, H-426 en H-357 van de Osprey group in de periode 2010 – 2013, waar de gemiddelde visdiscards varieerde tussen de 2.3 en 7.6 % (Keus, 2011; Keus, 2012b; Keus, 2013b). Er is geen verschil in de hoeveelheid visdiscards (uitgedrukt in percentage van de totale visvangst) tussen het oude en het nieuwe visnet. Gemiddeld is er per net 5.1 kg visdiscards per uur gevangen. In Figuur 14 is te zien dat er, in tegenstelling tot de aanlandingen, geen duidelijk verschil zit in de hoeveelheden visdiscards per uur die is gevangen aan het begin van de week (eerste drie dagen) en aan het eind van de reis (laatste 2 dagen). Wel waren er aan het begin van de week een aantal trekken (trek 2 met het oude visnet en trekken 2 en 3 met het nieuwe visnet) waar relatief veel (> 10 kg per uur) visdiscards is gevangen. Dit is het gevolg van grote vangsten van sterroggen in deze trekken. Er zijn geen statistisch significante verschillen in de hoeveelheden visdiscards tussen het nieuwe en het oude net (ANOVA, $p > 0.05$).



Figuur 14: Beanplot van de verdeling van de vangsten visdiscards (kg per uur) van het oude (groen) en het nieuwe (oranje) net. De trekken zijn op de horizontale as onderverdeeld in trekken aan het begin van de reis (trekken 1 tot en met 9) en trekken aan het eind van de reis (trekken 10 tot en met 16). De breedte van de gekleurde vlakken geeft de relatieve kans op het voorkomen van een bepaalde hoeveelheid visdiscards in de vangst. De korte horizontale streepjes geven de individuele observaties per trek weer en de langere horizontale strepen geven de gemiddelde visdiscards vangst van alle trekken binnen de groep. De stippellijn geeft het overall gemiddelde.

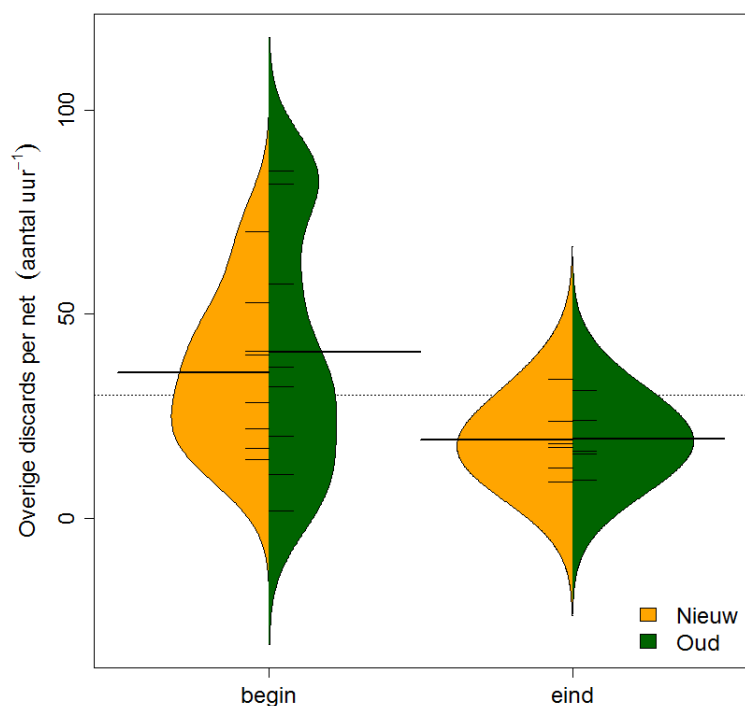
Met het nieuwe visnet is er totaal meer visdiscards van de soorten grauwe poon, kabeljauw en sterrog gevangen, terwijl er minder visdiscards van de soorten schol, schar, tongschar en noordzeekrab is gevangen (Figuur 15). De vangsten per uur per net voor de soorten die meer dan 5 van de trekken zijn aangetroffen zijn statistisch getoetst middels een gepaarde t-toets op de log-getransformeerde data. Voor geen van de soorten en ook voor de totale visdiscards is het verschil significant. Voor de soorten schar, tongschar en grauwe poon (p respectievelijk 0.09, 0.053 en 0.055) zijn de verschillen net niet significant. Met het nieuwe visnet is gemiddeld 0.7 kg schar per uur als bijvangst gevangen en met het oude visnet is gemiddeld 1.5 kg schar per uur gevangen.



Figuur 15: Verschil in visdiscards tussen het oude en het nieuwe net (kg per uur). Positieve waarden zijn als er met het nieuwe net meer is gevangen van met het oude net. Bij negatieve waarden is er met het oude net meer gevangen dan met het nieuwe net. De verschillen tussen het oude en nieuwe net zijn geen van allen significant. De soorten schar, tongchar en grauwe poot zitten tegen de significantiegrens aan (zie tekst).

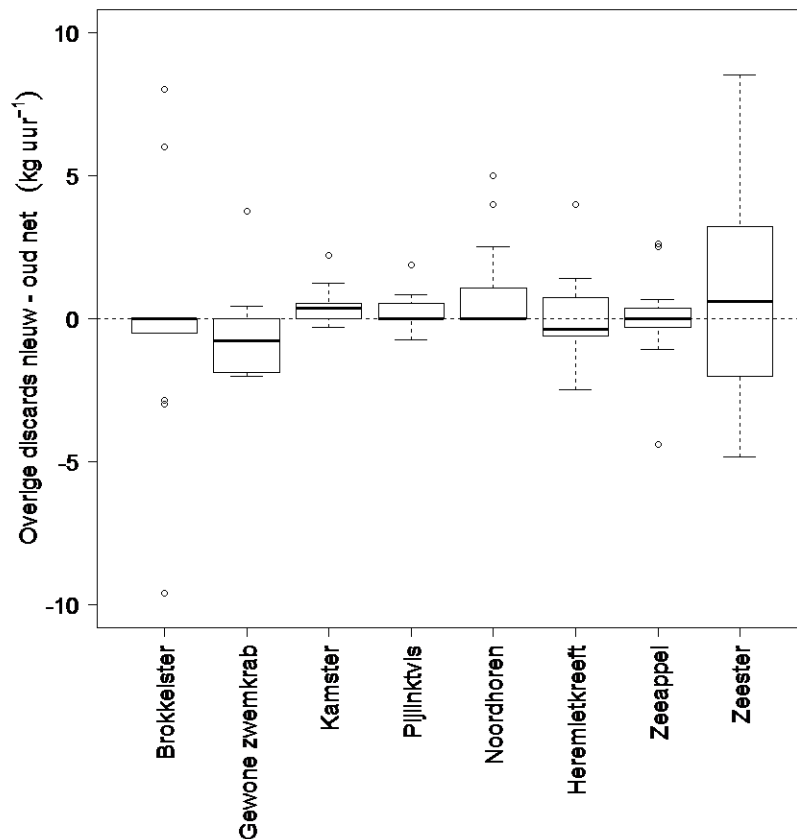
3.4 Overige discards

In totaal zijn er 19 soorten aangetroffen in de overige discards (Tabel 10 en Tabel 11, Bijlage E). De meest voorkomende soorten zijn de zeester (*Asterias rubens*), gewone zwemkrab (*Liocarcinus holsatus*) en de gewone heremietkreeft (*Pagurus bernhardus*). Aan de andere kant zijn er ook een aantal minder voorkomende soorten die in minder dan 3 trekken zijn aangetroffen zoals de blauwpootzwemkrab (*Liocarcinus depurator*), *Luidia sarsi* (een zeesterachtige, Nederlandse naam niet beschikbaar), Spinkrab (*Hyas* sp.), Sint Jacobsschelp (*Pecten maximus*), wulk (*Buccinum undatum*) en zonnester (*Crossaster papposus*). Tijdens de slechte weersomstandigheden in de eerste drie dagen is er in vergelijking met de laatste 2 dagen opvallend veel noordhoren (*Neptunea antiqua*) en brokkelster (*Ophiotrix fragilis*) gevangen, terwijl soorten als kamster (*Astropecten irregularis*) en slangster (*Ophiura ophiura*) voornamelijk in de laatste 2 dagen zijn gevangen. Dit kan met het weer te maken hebben, maar ook met de andere visgrond waarin gevist is. De trekken 2 tot en met 8 zijn meer in het noordoostelijk gebied genomen terwijl de overige trekken meer in het zuidwestelijk gebied zijn genomen.



Figuur 16: Beanplot van de verdeling van de overige discards vangsten (aantal uur⁻¹) van het oude (groen) en het nieuwe (oranje) net. De trekken zijn op de horizontale as onderverdeeld in trekken aan het begin van de reis (trekken 1 tot en met 9) en trekken aan het eind van de reis (trekken 10 tot en met 16). De breedte van de gekleurde vlakken geeft de relatieve kans op het voorkomen van een bepaalde hoeveelheid overige discards in de vangst. De korte horizontale streepjes geven de individuele observaties per trek weer en de langere horizontale strepen geven de gemiddelde overige discards in de vangst van alle trekken binnen de groep. De stippellijn geeft het overall gemiddelde.

Uit Figuur 16 valt af te lezen dat de gemiddelde hoeveelheden overige discards (uitgedrukt in aantal individuen per uur) in de beginperiode van de reis (eerste drie dagen; trekken 1 tot en met 9) groter is dan aan het eind van de reis (laatste 2 dagen; trekken 10 tot en met 16). Er is weinig verschil in de hoeveelheid overige discards tussen het oude en het nieuwe net, zowel voor de beginperiode als de eindperiode. De verschillen in gemiddelde hoeveelheid overige discards (aantal per uur) tussen net en periode zijn beide niet statistisch significant (ANOVA, $p > 0.05$) (zie totaal in Tabel 3).



Figuur 17: Verschil in overige discards tussen het oude en het nieuwe net (aantal per uur). Positieve waarden zijn als de gemiddelde vangst (aantal per uur) met het nieuwe net groter is dan met het oude net. Bij negatieve waarden is de gemiddelde vangst met het oude net groter dan met het nieuwe net. In deze figuur zijn alleen de soorten opgenomen die in meer dan 5 trekken zijn aangetroffen. NB in de eerste trek zijn er veel meer (56 per uur) zeesterren gevangen met het oude net dan met het nieuwe net. Deze uitschieter is niet weergegeven in de figuur.

In Figuur 17 is ook te zien dat de gemiddelde vangsten (aantal per uur) van overige discards overeenkomen tussen de beide netten

Uit de resultaten van de ANOVA (Tabel 3) valt af te leiden dat voor de soorten brokkelster, kamster, pijlinktvis en noordhoren er een significant effect is van periode. De soorten brokkelster en noordhoren zijn significant beter gevangen in de eerste 3 dagen (trekken 1 tot en met 9) en de soorten kamster en pijlinktvis zijn beter gevangen in de laatste 2 dagen (trekken 10 tot en met 16). De kamster is de enige soort die ook een significant ($p < 0.05$) effect van net heeft. De kamster is in grotere aantallen aangetroffen in de vangsten met het nieuwe net dan met het oude net.

Voor de soorten die in meer dan 5 van de trekken zijn aangetroffen zijn de verschillen tussen het oude en het nieuwe net zijn ook getoetst met een gepaarde t-toets. Ook deze toets laat zien dat er significant meer kamster is gevangen met het nieuwe net dan met het oude net ($p < 0.05$). De noordhoren wordt ook meer gevangen met het nieuwe net, maar dit verschil is niet significant ($p = 0.06$).

Tabel 3: Resultaten van de ANOVA's van de $\log(N+0.01)$ -getransformeerde aantallen die per uur zijn opgevisst voor de verschillende niet-vis dicards per soort en totaal. Weergegeven zijn de p-waarden van de factor net (nieuw en oud net), periode (begin en eind van de reis) en de interactie tussen net en periode. **significant ($p < 0.05$).

Soort	net	periode	net*periode
Brokkelster	0.89	0.03**	0.97
Gewone zwemkrab	0.68	0.98	0.30
Kamster	0.02**	<0.01**	0.92
Pijlinktvis	0.41	0.04**	0.72
Noordhoren	0.28	0.01**	0.70
Gewone heremietkreeft	0.47	0.10	0.58
Zeeappel	0.76	0.40	0.09
Zeester	0.74	0.41	0.75
Totaal	0.75	0.14	0.70

4 Discussie en conclusies

4.1 Aanlandingen

Er is geen significant verschil gevonden in de vangsten van marktwaardige vis (kg per uur) tussen het nieuwe net en het oude net. Dit geldt voor de totale vangsten, maar ook voor de vangsten van de belangrijke commerciële soorten (schol, tarbot, schar en tong-schar). Van de overige soorten die konden worden getoetst (griet, grauwe poon, rode poon en zeeduivel) liet alleen rode poon een statistisch significant verschil zien. Van deze soort is er significant ($p < 0.05$) meer gevangen met het oude dan met het nieuwe net. Het aandeel van deze soort in de totale vangst is echter beperkt (0.2%). Vangsten van overige marktwaardige soorten komen in een beperkt aantal van de trekken voor en zijn niet statistisch getoetst. Met het nieuwe visnet is iets meer marktwaardige kabeljauw gevangen dan met het oude visnet, maar dit komt voornamelijk door een trek (trek 13) met 11 kg kabeljauw in het nieuwe net. De verhouding kabeljauw/schol is 0.03% en 0.24%, respectievelijk voor het oude en nieuwe net, en zijn beide zeer laag.

Er zit een grote variatie in de vangsten tussen de verschillende trekken. Deze variatie is ten dele veroorzaakt door de veranderende weersomstandigheden gedurende de reis. Tijdens de eerste drie dagen stond er een harde (6Bft) wind uit het noordwesten die gedurende de derde dag is afgezwakt (2-3 Bft) en gedraaid naar het noordwesten. Mede vanwege de weerscondities is er in de eerste drie dagen in een ander (dieper) gebied gevist dan tijdens de laatste 2 dagen. Het is bekend dat twinrigvisserij beter gaat bij rustig weer (pers. meded. Cees Boer). De weerscondities en/of de verschillende visgronden hebben een sterk effect gehad op de vangsten, waarbij er significant meer is gevangen (kg per uur) in de laatste 2 dagen dan in de eerste drie dagen.

In totaal zijn er tijdens de visreis 16 trekken uitgevoerd. Dit is een goede score voor een visreis van een week. Veel meer is praktisch gezien niet haalbaar. Statistisch gezien is een aantal van 16 vergelijkende trekken voor visserijonderzoek, waar de variatie tussen de vangsten doorgaans groot zijn, echter beperkt. De kans dat er statistisch geen verschil kan worden aangetoond terwijl er wel een verschil is (een zogenaamde 'type II fout') is groter bij een klein aantal steekproeven.

Door middel van power-analyse kan worden berekend welk verschil er wel kan worden aangetoond bij een bepaalde steekproefgrootte. Hiervoor is de functie `power.t.test()` in R gebruikt. Op basis van de gegeven standaarddeviatie en steekproefgrootte kan worden berekend welk verschil er minimaal kan worden aangetoond. De berekening is uitgevoerd met een significantiewaarde (α) van 0.05 (5% kans dat er wordt geconcludeerd dat er een verschil is dat er in werkelijkheid niet is, een zogenaamde 'type I fout') en een power van 0.8 (Tabel 4).

Met dezelfde aanpak kan ook worden berekend hoeveel trekken er moeten worden genomen om een bepaald verschil statistisch te kunnen aantonen. Om voor de totale vangst een verschil van 10% te kunnen aantonen (11.5 kg per uur verschil tussen het nieuwe en oude net) zijn maar liefst 280 trekken nodig. Om een verschil van 20% (23 kg per uur) tussen oude en nieuwe net aan te tonen zijn 71 trekken nodig. Voor een visreis van een week is een aantal van 16 trekken echter het maximaal haalbare.

Tabel 4: Resultaten power analyse voor de belangrijkste soorten in de aanlandingen. Per soort is de gemiddelde vangst per net (kg per uur) en de standaarddeviatie van de vangsten aangegeven. De derde kolom geeft het verschil in gemiddelde vangst tussen het nieuwe en oude net. Middels een power-analyse is berekend welk verschil er minimaal kan worden aangetoond met een steekproef van 16 trekken.

Soort	Gemiddelde vangst marktwaardige vis (kg per uur)	Standaarddeviatie (kg per uur)	Vershil (Nieuwe net – oude net) (kg per uur)	minimale verschil (kg per uur)
Totaal	115	49	1.84	50
Schol	105	49	0.61	50
Schar	1.1	0.9	0.27	0.9
Tarbot	4.8	3.4	-0.08	3.5
Tongschar	1.0	0.8	-0.01	0.8
Grauwe poon	2.4	2.9	0.80	3.0

4.2 Visdiscards

Ook voor de vangsten van de visdiscards (kg per uur) zijn er geen statistisch significante verschillen aangetoond tussen het nieuwe en het oude net. De visdiscards tijdens de reis bestond (uitgedrukt in kilo's) voornamelijk uit sterrog, welke uitsluitend in de eerste drie dagen zijn gevangen. Andere belangrijke visdiscards waren ondermaatse schol en schar. Gemiddeld bestond 4.4% van de totale visvangst in kg uit visdiscards, waarbij er geen duidelijk verschil is tussen het oude en het nieuwe net. Dit percentage komt overeen met de percentages die zijn gevonden tijdens de zelfbemonstering door de bemanning van de schepen van de Osprey Group die is uitgevoerd in 2010 tot 2013 (Keus, 2011; Keus, 2012b; Keus, 2013b). De hoeveelheid visdiscards varieerde daarbij van 3.4% tot 5.6%. De hoeveelheid visdiscards is aanzienlijk minder dan bij de boomkorvisserij. In de periode 2001 tot 2007 bestond de algemene vangst van de Nederlandse boomkorvisserij voor 21-28% van de totale vangst uit visdiscards (Wiersinga e.a., 2011).

Gemiddeld zijn er met het nieuwe visnet minder discards (kg per uur) van schar, schol en tongschar gevangen dan met het oude net. Dit kan te maken hebben met de ruimere opening aan de onderpees van het nieuwe net waardoor deze soorten ondermaatse platvis betere ontsnappingsmogelijkheden hebben. De gevonden verschillen voor deze soorten zijn echter niet significant. Voor schar en tongschar zitten de verschillen dicht tegen de significantiegrens aan (p respectievelijk 0.09 en 0.053).

Voor de analyse is het van belang een keuze te maken welke verschillen men zou willen kunnen aantonen. Voor de discards van schar is het verschil in gemiddelde vangst tussen het oude en het nieuwe net 0.7 kg per uur. Bij een steekproefgrootte van 14 trekken is het minimale verschil dat voor schar door middel van een t-toets kan worden aangetoond 1 kg per uur. Om een verschil van 0.7 kg per uur statistisch te kunnen aantonen zijn minimaal 31 trekken nodig. Voor de discards van schol is het verschil tussen het oude en het nieuwe net 0.3 kg per uur. Bij een steekproefgrootte van 14 trekken moet dit verschil minimaal 1.2 kg per uur zijn om statistisch te kunnen worden aangetoond. Om een verschil van 0.3 kg per uur voor de schol discards te kunnen aantonen zijn minimaal 174 trekken nodig. Dit aantal trekken is echter niet realistisch om binnen een vergelijkend onderzoek uit te voeren.

4.3 Overige discards

Er is geen significant verschil gevonden de vangsten van de totale discards van overige soorten tussen het oude en het nieuwe net. Alleen voor de kamster is er een significant ($p < 0.05$) verschil gevonden en deze soort is meer gevangen in het nieuwe net dan met het oude net. Ook de noordhoren is meer gevangen met het nieuwe net, maar dit is niet significant ($p = 0.06$). De periode (begin versus eind van de reis) heeft aanzienlijk meer effect gehad op de hoeveelheid overige discards die zijn gevangen. De gemiddelde totale hoeveelheid overige discards in het tweede deel van de reis (laatste 2 dagen) is minder dan in het eerste deel van de reis (eerste 3 dagen). Dit kan te maken hebben met de weersomstandigheden, maar ook met het gebied waar is gevestigd. In het begin van de reis is er voornamelijk in het noordoostelijk gebied gevestigd terwijl er aan het eind van de reis meer in het zuidwestelijk gebied is gevestigd. Voor sommige soorten als brokkelster, kamster, pijlinktvis en noordhoren was er ook een significant verschil in vangsten tussen de beginperiode en de eindperiode. De kamster en pijlinktvis zijn beter gevangen aan het eind van de reis (trekken 10 tot en met 16) en brokkelster en noordhoren zijn beter gevangen aan het begin van de reis (trekken 1 tot en met 9).

4.4 Conclusie

De hoeveelheden visdiscards die zijn gevangen tijdens het vergelijkende visonderzoek met het twinrigtuig is beperkt (4.4% van de totale visvangst). Op basis van dit onderzoek is niet te concluderen dat er met het nieuwe visnet minder visdiscards per uur worden gevangen dan met het oude visnet. In het nieuwe net zat minder bijvangst van tongschar en schar en meer bijvangst van grauwe poon, maar de verschillen waren niet significant. Van de overige discards is alleen de kamster significant meer aangetroffen in het nieuwe net dan in het oude net. Met het oude net is wel significant meer marktwaardige rode poon gevangen dan met het nieuwe net, maar deze soort heeft een zeer beperkt aandeel in de marktwaardige vangsten. Verder waren er geen duidelijke verschillen in de vangsten van marktwaardige vis. Dit wil niet zeggen dat er geen verschillen zijn, maar door de combinatie van de steekproefgrootte (16 trekken voor aanlandingen en 14 trekken voor discards), de grote variatie tussen de trekken en de kleine verschillen tussen het oude en het nieuwe net kunnen de verschillen niet statistisch worden aangetoond. Meer trekken is praktisch ook niet uitvoerbaar gedurende een visreis van een week.

5 Kwaliteitsborging

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

Referenties

- Andriessen, L. (2014) Fishing in the lift. Comparing the selectivity of traditional twinrigged gear with modified elevated gear in the Dutch demersal fishery sector, Wageningen University.
- Grift, R. E., F. J. Quirijns, O. A. Van Keeken, B. Van Marlen en W. M. Den Heijer (2004) De Nederlandse twinrigvisserij in relatie tot de duurzame exploitatie van bodemvisbestanden in de Noordzee, Rapport nummer: C020/04, 77 pagina's.
- Keus, B. (2011) Annual surveillance report of the Osprey Group North Sea (ICES IVB) twin rigged otter trawl plaice fishery. Fishing seasons 2010 and 2011. AGONUS Fishery consultancy, Rapport, 24 pagina's.
- Keus, B. (2012a) Bijvangst van kabeljauw in de twinrigvisserij op schol. Vergelijking van kabeljauw-bijvangsten van de H426 van de Osprey Group met op internet beschikbare informatie over kabeljauw-bijvangsten in de twinrigvisserij. AGONUS Fishery consultancy, Rapport, 6 pagina's.
- Keus, B. (2012b) Second annual surveillance report of the Osprey Group North Sea (ICES IVB) twin rigged otter trawl plaice fishery. Fishing seasons 2012. AGONUS Fishery consultancy, Rapport, 31 pagina's.
- Keus, B. (2013a) Discard sampling in the Osprey group twin-rigged plaice fishery. AGONUS Fishery consultancy, Rapport, 6 pagina's.
- Keus, B. (2013b) Third annual surveillance report of the Osprey Group North Sea (ICES IVB) twin rigged otter trawl plaice fishery. Fishing seasons 2013. AGONUS Fishery consultancy, Rapport, 21 pagina's.
- Quirijns, F. J., W. J. Strietman, B. Van Marlen en M. Rasenberg (2013) Platvis pulsvisserij. Resultaten onderzoek en kennisleemtes. IMARES, Rapport nummer: C193/13, 24 pagina's.
- Quirijns, F. J., M. A. M. Machiels, M. De Vries en H. Wiegerinck (2014) 'Vistuig met ballen': Vergelijkend onderzoek vangstsamenstelling aangepast twinrigtuig. IMARES, Rapport nummer: C063/14, 28 pagina's.
- Van Helmond, A. T. M., A. S. Couperus, S. S. Uhlman, R. A. Bol en R. R. Nijman (2011) Handboek: discardbemonstering en bijvangstregistratie. Center for Fisheries Research (CVO), Rapport nummer: CVO 11.009, 145 pagina's.
- Van Marlen, B., S. Ybema, A. Kraayenoord, M. De Vries en G. Rink (2005) Vergelijking van vangsten van een 12 m pulskor met een conventionele wekkerboomkor. RIVO, Rapport nummer: C043/05, 32 pagina's.
- Van Marlen, B., A. Van Helmond, T. Pasterkamp en R. Bol (2009) Study of the effect of a by-catch reduction panel in a twin-trawl on reducing plaice discards. IMARES, Rapport nummer: C106/08.
- Wiersinga, W., R. Van Hal, R. G. Jak en F. J. Quirijns (2011) Duurzame kottervisserij op de Noordzee. Wageningen IMARES, Rapport, 62 pagina's.

Verantwoording

Rapportnummer : C151a/14

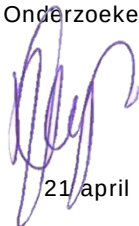
Projectnummer : 4301403001

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. F.J. Quirijns
Onderzoeker afdeling Visserij

Handtekening:

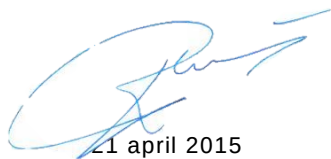
Datum: 21 april 2015



Akkoord: Dr. Ing. R.E. Trouwborst
Hoofd afdeling Delta

Handtekening:

Datum: 21 april 2015



Bijlage A. Reisverslag

Schip (incl.adresgegevens)	H-357 ("Good Hope") OSPREGROUP B.V. Domineesweg 36/C, 8321 DZ URK, 0527-681462			
Jaar, maand weeknummer	2014, september weeknummer 37 (8 t/m 13 september)			
Opstappers (eventueel)	Douwe van den Ende (IMARES) Jack Perdon (IMARES, reisleader)			
Vertrekhaven, datum,tijd	Harlingen, 8 september 2014, 04:00 uur			
Aankomsthaven, datum, tijd	Harlingen, 13 september 2014, 07:00 uur			
Vistuig, maaswijdte, wekkers	TWINRIG tuig oud net met maaswijdte 115 mm nieuw net maaswijdte 115 mm (Dyneema)			
Totale aanvoer per soort	Per kist (38 kg)			
	Schol	380	Varia	1
	Kabeljauw	1	Tarbot	17
	Schar	4	Griet	2
	Rode poon	1	Tongschar	4
	Grauwe poon	9	Zeeduivel	1
	Rog	1	Inktvis	1
Aantal trekken	16			
Aantal trekken bemonsterd (discards, aanlandingen)	Er zijn 16 trekken gedaan die afzonderlijk zijn uitgezocht. Van deze 16 trekken zijn 14 bemonsterd voor discards. Van 15 trekken van het nieuwe net zijn de scholaanlandingen bemonsterd en van het oude net is van 1 trek de scholaanlandingen bemonsterd.			
Weersomstandigheden	De eerste 3 dagen hadden we last van noordwesten wind met een kracht van 5 tot 6. Hierdoor waren de vangsten slecht agv het feit dat de schollen onder het zand kruipen (persoonlijke mededeling van de schipper). De laatste 2 dagen kwam de wind uit het noordoosten met een kracht van 2 tot 3. De visserij werd zienderogen beter en de aantallen kisten met schol namen toe.			
Eventuele bijzonderheden	Tijdens de tweede trek op 9 september liepen de netten vast op een kabel. Hierdoor is tijd verloren en korter gevist. De netten waren licht beschadigd en moesten gerepareerd worden. Met ons waren er 2 andere kotters vastgelopen op deze kabel. Hiervan is melding gemaakt door de schipper.			

Bijlage B. Trekgegevens

Tabel 5: Overzicht van de trekgegevens

Trek	Datum	Starttijd	Eindtijd	Latitude	Longitude	Treklengte (mijl)	Diepte (m)	Wind-richting	Windkracht (Bft)
1	8-9-2014	20:30	23:15	54.50°N	2.55°E	9	18	NW	6
2	9-9-2014	7:00	10:00	55.52°N	4.06°E	9	50	NW	6
3	9-9-2014	12:15	16:00	56.01°N	4.23°E	12	47	NW	6
4	9-9-2014	19:00	23:00	55.53°N	5.13°E	12	49	NW	6
5	9-9-2014	23:40	4:00	55.39°N	5.19°E	12	49	NW	6
6	10-9-2014	5:30	10:30	55.31°N	4.42°E	15	31	NW	5
7	10-9-2014	11:30	15:30	55.26°N	4.07°E	12	25	NNW	4
8	10-9-2014	16:30	20:30	55.13°N	3.45°E	12	38	NNO	3
9	10-9-2014	22:00	1:45	55.06°N	3.29°E	12	22	NNO	3
10	11-9-2014	3:15	8:00	55.14°N	3.32°E	14	23	NO	2
11	11-9-2014	8:45	13:00	55.05°N	3.12°E	14	21	NO	2
12	11-9-2014	13:45	18:30	54.58°N	2.54°E	15	20	NO	2
13	11-9-2014	19:40	0:15	55.10°N	3.15°E	14	22	NO	3
14	12-9-2014	1:00	6:00	55.00°N	2.58°E	15	21	NO	3
15	12-9-2014	6:45	11:15	55.09°N	3.19°E	14	20	NO	2
16	12-9-2014	12:00	16:45	54.58°N	2.58°E	15	22	NO	2

Bijlage C. Aangelande vangsten H357

Tabel 6: Aangelande vangsten (kg per trek) met het nieuwe net

Trek	schol	tong	schar	tarbot	griet	kabeljauw	wijting	n kreeft	tongschar	grauwe poon	rode poon	zeeduivel	inktvis	heek	witje	rog	totaal
1	171	1.5	2.6	7.8	0	0	0	0	2.5	33.5	1.5	0.5	0	0	0	0	220.9
2	342	0	1.6	1	0	4.4	0	0	4.2	0	0	2.8	0.8	0	0	0	356.8
3	323	0	7	6.1	0	0	0	0	10.2	4.4	0	5.1	0	1.1	0	0	356.9
4	304	0	7.9	5.6	0	2.2	0	11	2	1.9	0	0.6	0	0	3.4	0	338.6
5	266	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	266.0
6	266	0	15.7	34	0	0	0	0	2.7	19.4	5	0	0	0	0	0	342.8
7	104.5	0	15	35.5	2.9	0	0	0	5.1	30.4	3.7	0	0	0	0	0	197.1
8	228	0	1	2.1	0.8	0	0	0	8.1	0	0	0.6	0	0	0	0	240.6
9	171	0	3.2	35.5	4.2	0	0	0	0.8	16	1.2	0	0	0	0	0	231.9
10	589	0	7.3	42.5	4.2	0	0	0	4.5	31.8	1.2	0	0	0	0	0	680.5
11	779	0	2.7	37	0.5	0	0	0	3	10.6	0	0	0	0	0	2.8	835.6
12	817	0	3.2	37.4	1.8	0	0	0	5.1	3	0	0	2.5	0	0	0	870.0
13	646	2	3	21	2	11	0	0	3	10.6	0	0	0	0	0	6.3	704.9
14	836	1.5	3.1	29.8	4.2	0	0	0	6.3	12	0.4	0	0	0	0	0.5	893.8
15	684	0	4.8	17.7	1	0	0	0	5.4	2.9	0	3.8	0	0	0	3.7	723.3
16	760	0	4.3	21	0	0	0	0	2	2.1	0	0	0	0	0	1.5	790.9

Tabel 7: Aangelande vangsten (kg per trek) met het oude net

Trek	schol	tong	schar	tarbot	griet	kabeljauw	wijting	n kreeft	tongschar	grauwe poon	rode poon	zeeduivel	inktvis	heek	witje	rog	totaal
1	209	0.5	2	9	0	0	0	0	1.5	22	4.5	0	0	0	0	0	248.5
2	475	0	1.5	0	0	0	0	0	7.3	0	0	2.2	0	2.5	0.9	0	489.4
3	380	0	3.1	3	0	1.2	0	0	14.3	3	0	3.5	0	0	0	0	408.1
4	247	0	5.9	5.3	0	0	0	7.5	2.8	5.2	0	0	0	0	2.3	0	276.0
5	266	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	266.0
6	304	0	8	29.7	0	0	0	0	3.9	13.5	6.5	0	0	0	0	0	365.6
7	104.5	0	11.5	31.8	10.5	0	0	0	5.2	27	5.1	0	0	0	0	0	195.6
8	228	0	1	6.9	1.7	0	0	0	5.8	0	1.1	0	0	0	0	0	244.5
9	209	0	4.7	44.7	2.8	0	0	0	1.4	10.2	2	0.9	0	0	0	0	275.7
10	703	0	3.9	29	2.2	0	0	0	2.3	13.1	3.4	0	0	0	0	0	756.9
11	608	0	1.1	36	0.3	0	0	0	2.8	5	1.2	0	0	0	0	3.9	658.3
12	475	0	4.6	18	0	0	0	0	4	7.3	0	0	0	0	0	0	508.9
13	684	0	5.4	32	2	1	0	0	2.8	7.2	0	0	0	0	0	6	740.4
14	798	1.3	2.2	37.5	0	0	0	0	1.9	13.1	1.2	3	0	0	0	0.3	858.5
15	760	0	3.5	29	0	0	0	0	4.9	1.6	0	0	0	0	0	2	801.0
16	684	0	5.7	25	0	0	0	0	2.5	0.8	0	0	0	0	0	2	720.0

Bijlage D. Visdiscards

Tabel 8: Visdiscards (kg per trek) met het nieuwe net. NB van trek 5 en trek 14 zijn geen discardsmonsters genomen

Trek	Dikrugtong	Doornhaai	Dwergpijlintvis	Dwergtong	Gevlekte gladde haai	Gevlekte rog	Grauwe poon	Harnasmannetje	Kabeljauw	Noordzeekrab	Noorse kreeft	Schar	Schol	Schurftvis	Sterrog	Tongschar	Wijting	Zeedonderpad	Totaal
1	0	0	0	0	0	0	0.63	0	0	2.71	0	1.19	4.18	0	0	0	0	0	8.71
2	0	3.55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.32	0	36.36	0	0	0	40.23
3	0	0	0	0	0	0	0.12	0	0	0	0	0.43	0.47	0	43.61	0	0	0	44.64
4	0	0	0	0	0	0	0.11	0	0	0.82	0.35	1.02	1.19	0	32.10	0	0	0	35.57
6	0	0	0	0	0	0	1.38	0	0.46	0	0	5.40	6.82	0	2.04	0.31	0.22	0	16.63
7	0	0	0	0	0	0	0.34	0	0	3.40	0	2.16	0.93	0	0	0.08	0	0	6.91
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.23	0.89	0	7.25	0	0	0	11.37
9	0	0	0	0	0	0	0.79	0	0	0	0	2.85	0.54	0	0	0	0	0	4.18
10	0	0	0	0.01	0	1.14	1.12	0	0.54	0	0	5.53	3.82	0	0	0.33	0	0	12.50
11	0	0	0	0	0	0	0.10	0	0	0.20	0	4.70	7.94	0	0	0	0	0	12.94
12	0	0	0	0	1.01	0	0.33	0	2.56	0	0	3.72	7.93	0.03	0	0.49	0	0	16.06
13	0	0	0	0.01	0	0	0.70	0	8.07	8.17	0	6.59	13.07	0	0	0.90	0	0.53	38.03
15	0	0	0	0	0	0	0.05	0	0	2.02	0	4.36	7.49	0	0	0.27	0	0	14.19
16	0	0	0	0	1.60	0	0.21	0	0	0.79	0	3.04	8.43	0	0	0.05	0	0	14.12

Tabel 9: Visdiscards (kg per trek) met het oude net NB van trek 5 en trek 14 zijn geen discardsmonsters genomen

Trek	Dikrugtong	Doornhaai	Dwergpijlintvis	Dwergtong	Gevlekte gladde haai	Gevlekte rog	Grauwe poon	Harnasmannetje	Kabeljauw	Noordzeekrab	Noorse kreeft	Schar	Schol	Schurftvis	Sterrog	Tongschar	Wijting	Zeedonderpad	Totaal
1	0	0	0	0	0	0	0.10	0	0	4.10	0	0.47	2.44	0	0	0	0	0	7.10
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.89	0.36	0	39.18	0.47	0	0	40.90
3	0	0	0	0	0	0	0.21	0	0	0	0	1.24	2.13	0.04	23.43	0.32	0	0	27.38
4	0.01	0	0	0	0	0	0.77	0.03	0	0	0.08	2.47	1.81	0	20.09	0	0	0	25.28
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.61	0	0.73	0.28	0	0.17	0.29	0	0	2.09
7	0	0	0	0	0	0	0.07	0	0	0	0	1.81	0.48	0	0	0.07	0	0	2.42
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.08	0	0	3.46	0.45	0	0	10.99
9	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0	0	12.39	5.42	0	0	0.32	0	0	18.17
10	0	0	0	0	0	0	1.03	0	0.44	3.47	0	7.99	4.53	0	0	0.23	0	0	17.69
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.75	0	10.22	12.22	0	0	0.77	0	0	25.95
12	0	0	0	0	0	0	0.13	0	0	2.08	0	9.76	13.73	0	0	0.62	0	0	26.30
13	0	0	0.03	0.04	0	0	0.76	0	0.83	4.45	0	17.64	16.67	0	0	1.23	0	0	41.65
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.31	0	8.95	11.59	0	0	0.18	0	0	22.02
16	0	0	0	0.04	0	0	0.50	0	0	4.09	0	6.14	12.56	0	0	0	0	0	23.33

Bijlage E. Overige discards

Tabel 10: Overige discards (aantal per trek) met het nieuwe net. NB van trek 5 en trek 14 zijn geen discardsmonsters genomen

Trek	Blauwpootzwemkrab	Brokkelster	Fluwelen zeemuis	Gewone zwemkrab	Helmkrab	Kamster	L. sarsi	pijlintvis	Noordhoren	Gewone heremietkreeft	Slangster	Slanke noordhoren	Spinkrab	St. Jacobsschelp	Wijde mantel	Wulk	Zeeappel	Zeester	Zonnester
1	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	70	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	2	0	2	26	0
3	0	0	0	2	0	0	0	0	18	12	0	0	0	0	0	6	2	24	0
4	8	0	0	10	0	2	0	0	38	24	0	4	0	0	2	6	0	66	0
6	0	33	3	3	0	0	0	3	3	9	0	0	0	0	0	0	0	18	0
7	0	116	0	9	0	1.5	0	1.5	0	9	0	0	0	0	1.5	0	15	10.5	0
8	0	116	0	15	0	5	5	0	10	20	0	0	0	0	0	0	10	100	0
9	0	76	3.5	45.5	0	0	0	7	0	3.5	0	0	3.5	0	0	0	3.5	56	0
10	0	0	0	8	0	4	0	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	22	0
11	0	0	0	1	0	2	0	8	0	0	7	0	0	0	0	0	0	56	0
12	0	0	0	8	1	4	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	96	0
13	0	0	0	11	0	17.6	0	4.4	0	2.2	4.4	0	0	0	0	0	0	116	0
15	0	0	0	0	0	9.6	0	2.4	0	1.2	2.4	0	0	1.2	0	0	1.2	64	0
16	0	14	0	2	0	6	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	33	0

Tabel 11: Overige discards (aantal per trek) met het nieuwe net. NB van trek 5 en trek 14 zijn geen discardsmonsters genomen

Trek	Blauwpootzwemkrab	Brokkelster	Fluwelen zeemuis	Gewone zwemkrab	Helmkrab	Kamster	L. sarsi	pijlintvis	Noordhoren	Gewone heremietkreeft	Slangster	Slanke noordhoren	Spinkrab	St. Jacobsschelp	Wijde mantel	Wulk	Zeeappel	Zeester	Zonnester
1	0	0	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	224	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	24	2	0	2	0	0	0	0	0	32	0
3	0	0	0	4	0	0	0	0	14	8	0	4	0	0	0	0	2	8	0
4	16	2	2	18	2	0	0	0	18	8	0	0	0	0	0	0	0	82	0
6	0	3	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0
7	0	84	0	16.5	1.5	0	0	4.5	0	6	0	0	0	0	0	0	4.5	12	0
8	0	128	0	0	0	0	6	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	66	0
9	0	112	0	110	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	20	55	0
10	0	0	0	12	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	26	0
11	0	0	0	8.5	0	0	0	0	0	1.7	5.1	0	0	0	0	0	0	52	0
12	0	0	0	6	0	1.5	0	3	0	1.5	0	0	0	0	0	0	1.5	80	0
13	0	0	2.5	20	0	7.5	0	2.5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	104	2.5
15	0	0	0	4	0	8	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	6	50	0
16	0	27.5	0	5	0	7.5	0	2.5	0	5	5	0	0	2.5	0	0	2.5	56	0