

Vergelijkende studie naar alternatieve vormen van de boomkorvisserij

Josien Steenbergen, Tessa van der Hammen,
Rian Schelvis en Johan van Giels (ATKB)

Rapport nummer C 056/11



IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

Ursa Major Services BV
Postbus 64
8300 AB, Emmeloord

Publicatiedatum:

April 2011

IMARES is:

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

P.O. Box 68

1970 AB IJmuiden

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)317 48 73 26

E-Mail: imares@wur.nl

www.imares.wur.nl

P.O. Box 77

4400 AB Yerseke

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)317 48 73 59

E-Mail: imares@wur.nl

www.imares.wur.nl

P.O. Box 57

1780 AB Den Helder

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)223 63 06 87

E-Mail: imares@wur.nl

www.imares.wur.nl

P.O. Box 167

1790 AD Den Burg Texel

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)317 48 73 62

E-Mail: imares@wur.nl

www.imares.wur.nl

© 2010 IMARES Wageningen UR

IMARES is onderdeel van Stichting DLO
KvK nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16

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-V11.2

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1 Inleiding	5
1.1 Achtergrond	5
1.2 VIP project: een alternatief visplan	5
1.3 Deelnemende schepen	6
2 Methoden	7
2.1 Discards monitoring	7
2.2 Data opwerking	7
2.3 Data analyse	8
2.4 Viskwaliteit	8
3 Resultaten	9
3.1 Algemene informatie	9
3.2 Landings and discards (kg/uur)	10
3.3 Aanlandingen en discards per bevist oppervlak	11
3.3.1 Aanlandingen (kg) per bevist oppervlak	11
3.3.2 Aanlandingen (kg) versus discards per bevist oppervlak	11
3.3.3 Aantallen gediscarde vis per bevist oppervlakte	12
3.3.4 Aantallen benthos discards per bevist oppervlak	13
3.4 Kwaliteit van vis	14
4 Discussie	16
4.1 Aanlandingen en bijvangsten van vis	16
4.2 Bodemberoering	16
4.3 Kwaliteit	17
5 Kwaliteitsborging	18
Referenties	19
Verantwoording	20
Bijlage 1. Nettekening UK47	21
Bijlage 2. QIM schema voor schol	22
Bijlage 3. Foto's kwaliteit	23
Bijlage 4. Monitoringsresultaten week 34	24

Samenvatting

Als onderdeel van het VIP-project "*Alternatief visplan duurzame platvisvisserij*" is een vergelijkende studie uitgevoerd naar de traditionele boomkorvisserij en twee alternatieve vismethodes: outrigger en sumwing. Tijdens twee visreizen hebben onderzoekers gekeken naar verschillen in aanlandingen (maatse vis) en discards (benthos en (ondermaatse) vis) op 3 verschillende schepen. De drie schepen die waren betrokken bij dit onderzoek zijn: de UK47 (outrigger), de ST27 (boomkor) en de UK246 (sumwing). Daarnaast is de kwaliteit van schol van de verschillende vismethoden met elkaar vergeleken.

Hieronder volgt een overzicht van de belangrijkste uitkomsten van deze studie:

- In de weken 23 en 33 leek outrigger efficiënter te vissen dan de boomkor (LPUE, uitgedrukt in kg vangst maatse vis per uur). Met name in week 33 waren de verschillen tussen outrigger en boomkor groot (40 kg/per uur).
- Er was weinig verschil tussen de LPUE van outrigger en de sumwing in week 33.
- Per kg aangelande vis was de hoeveelheid discards (inclusief benthos) het laagst bij de outrigger en het hoogst bij de sumwing.
- Per bevist oppervlak waren er geen verschillen in de totale aanlandingen in kg tussen de outrigger en de traditionele boomkor.
- In week 23 discarde de outrigger minder (ondermaatse) vis discard dan de traditionele boomkor, maar in week 33 waren er geen verschillen.
- Lagere aantallen benthos in de vangsten van de outrigger indiceren dat het gebruik van het outrigtuig leidt tot verminderde bodemberoering.
- De kwaliteit van de aangelande schol gevangen met de outrigger was op het moment van aanlanden beter in zowel versheid als in uiterlijke kwaliteit.

Er is in week 34 ook een experimentele visweek uitgevoerd met 3 schepen, maar dan zonder onderzoekers aan boord van de schepen. De uitkomsten van deze week staan beschreven in bijlage 4.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

De traditionele Nederlandse boomkorvloot staat de laatste jaren onder druk. Bijvangst en de impact op de zeebodem zorgen voor een toenemende kritiek uit de maatschappij. Daarnaast maakt de relatief hoge brandstof- en materiaalkosten (netten, metaal) dat de vloot economisch gezien steeds minder rendabel wordt. Opeenvolgende jaren met gemiddeld slechte bedrijfseconomische resultaten hebben ertoe geleid dat de solvabiliteit in 2002-2004 tot een dieptepunt was gedaald (Anonymus, 2006). Sindsdien zijn er in Nederland tal van initiatieven voor de ontwikkeling van alternatieve visserijmethodes. Een van deze alternatieve methodes die sinds 2006 in Nederland wordt gebruikt is outriggen. Bij outriggen is de traditionele boom van de boomkor vervangen door een bordentrawl, waarmee vanuit de gieken van een boomkorschip wordt gevist (Marlen et al, 2009b).

1.2 VIP project: een alternatief visplan

In 2009 heeft de Nederlandse Vissersbond, samen met de outrigvisser Hein Nentjes (schipper UK47), een projectaanvraag ingediend bij het Visserij Innovatie Platform (VIP). Het project is getiteld: "*Alternatief visplan duurzame platvisvisserij*". Doel van dit project is om te komen tot een alternatief visplan voor het verduurzamen van de platvisvisserij, gebruikmakend van nieuwe vangsttechnieken, naast de traditionele boomkorvisserij. Dit project is door het VIP toegekend en in het voorjaar van 2010 van start gegaan.

Het project bestond onder andere uit de volgende praktische onderdelen:

1. Optimalisatie van de outrigvisserij met betrekking tot tuig, gebied, periode en doelsoort op zwaardere grond bestekken voor vangst op schol, tarbot, griet. Deze bestekken zijn momenteel alleen aantrekkelijk voor de boomkor en worden door outrigvisser gemeden.
2. Uitvoering vergelijking visserijtechnieken. Vergelijking van vangsten en opbrengsten van de outrig-, de hydrorig- en/of sumwing en boomkorvisserij die zoveel mogelijk gelijk opvissen in hetzelfde gebied. Dit geeft beter inzicht in de praktijkresultaten en kan helpen om vissers te motiveren om te schakelen naar alternatieven voor de boomkor.

Onderliggende rapportage beschrijft onderdeel 2: het vergelijkende praktijkonderzoek met drie vissersschepen. Onderdeel 1, de optimalisatie van het tuig, is uitgevoerd voorafgaand aan de praktijkweken door de schipper en bemanning aan boord van de UK47.

Om te komen tot een alternatief visplan was behoefte aan accurate data; data waarbij alternatieve visstechnieken *direct* worden vergeleken met de traditionele boomkor visserij. Een directe vergelijking is eigenlijk alleen goed mogelijk wanneer schepen gelijktijdig en in eenzelfde gebied vissen. Hierdoor worden namelijk natuurlijke verschillen in voorkomen van (vis)soorten in tijd en ruimte zoveel mogelijk uitgesloten. Tijdens de experimentele weken is gekeken naar verschillen tussen een outrigger, een traditionele boomkor en een sumwing in door de schippers geselecteerde gebieden in de Noordzee. Hierbij is gekeken naar aanlandingen (gewichten maatse vis) en discards (benthos en (ondermaatse) vis). Daarnaast is de kwaliteit van schol van de verschillende vismethoden met elkaar vergeleken. Er is ook een studie gedaan naar de economische verschillen tussen de verschillende tuigen (opbrengsten versus kosten). Deze studie is uitgevoerd door de GIBBO-groep en zal apart worden gerapporteerd.

1.3 Deelnemende schepen

Drie schepen waren betrokken bij deze studie: de UK47 (L.o.a. = 40,92 x 8,50 x 4,70 m, 2000 pk, outrig), de ST27 (L.o.a. = 38.33 x 8.02 x 4.40 m, 1700 pk, boomkor) en de UK246 (L.o.a. = 40,36 x 8,50 x 5,00 m, 1695 pk, sumwing). Om een vergelijking van het functioneren van de verschillende vistechnieken te kunnen doen hebben de schepen UK47 (outrig) en ST27 (traditionele boomkor) samen opgevist in hetzelfde gebied in de weken 23 en 33 (2010). Wegens verschillen in vissnelheid was het echter niet mogelijk om volledig gelijk op te vissen. In week 33 heeft de UK246 zich aangesloten bij het experiment. Echter, door onvoorziene omstandigheden heeft het schip niet gedurende de gehele proef met de andere schepen kunnen opvaren. Gegevens over aanlandingen en discards zijn in deze weken bijgehouden door een onderzoeker van ATKB.

Er is in week 34 ook een vergelijkingsproef gedaan, maar dan zonder onderzoekers aan boord van de schepen. Hierbij hebben de schippers zelf aan boord metingen verricht volgens een vereenvoudigd protocol. De uitkomsten van deze week staan beschreven in bijlage 4.

2 Methoden

2.1 Discards monitoring

Tijdens de twee experimentele reizen zijn onderzoekers van ATKB meegevaren met de schepen om metingen te verrichten. De onderzoekers hebben gestreefd naar een bemonsteringsdichtheid van minstens 60% van de trekken. Voor elke bemonsterde trek werd een sub-monster genomen van de discards. De procedure die is gebruikt voor deze monitoring is gebaseerd op het standaard monitoringsprotocol voor de jaarlijkse monitoring van discards (van Helmond & van Overzee, 2008).

Bemonsteringsprocedure per trek:

- 1) Maak een schatting van de totale vangst en noteer deze op de treklijst.
- 2) Methode voor het nemen van een discards monster:
 - a. Een discardsmonster bestaat uit 1 standaardmand van 50 l (35 kg) die in delen wordt gevuld met vangst van het begin, midden en einde van de verwerking van de trek.
- 3) Methode voor het meten van het discardsmonster:
 - a. Eerst worden alle vissoorten uit het discardsmonster gehaald. Het volume van de vissen wordt genoteerd. De aantallen en lengtes van de vis worden gemeten en genoteerd.
 - b. De benthos uit het monster wordt uitgezocht en per soort worden de aantallen en het volume genoteerd.
- 4) De aanvoer van de commerciële soorten per trek wordt geschat door de bemanning (op navraag van de onderzoekers). Daarnaast worden per trek gegevens bijgehouden over positie, duur van de trek, wind richting en kracht, diepte en verbruikte hoeveelheid gasolie*. Al deze gegevens worden genoteerd op de treklijst.
- 5) Informatie over totale aanlandingen van de reis worden verzameld middels de besommingslijsten van de afslag.

* Door ontbreken van brandstofmeters was dit niet mogelijk.

2.2 Data opwerking

De aantallen gediscarde vissen zijn opgewerkt tot aantal per lengteklasse in het monster. Om tot een totaal aantal per trek te komen werd gebruik gemaakt van de ratio van het bemonsterde volume ten opzichte van het geschatte totaal volume discards (subsampling factor). Aantallen werden vervolgens omgerekend naar gewichten met behulp van standaard lengte-gewicht relaties (Coull et al. 1989). Om tot een schatting van totale aantallen benthos te komen zijn de aantallen in het monster eveneens met de subfactor vermenigvuldigd. Aanlandingen van de commerciële vis werden per trek bijgehouden op de treklijsten. Aangezien de tuigen waarmee is gevist verschillen in breedte en daarnaast ook met een verschillende snelheid werd gevist (Tabel 2), zijn de gemiddelde discards en aanlandingen berekend per bevist oppervlak (ha). Hierdoor werd het mogelijk een vergelijking te doen tussen de verschillende tuigen.

Aan boord van de ST27 (boomkor) is in week 23 voor de gediscarde schol en schar voor het merendeel van de trekken volumes gemeten (door gebruik van emmers met volumeschaal). In vier trekken zijn ook lengtes bepaald voor deze vissoorten. Om toch te kunnen vergelijken met aantallen van gediscarde schar en schol zijn de aantallen geschat door de gemiddelde aantallen per volume te nemen van de trekken waarbij de gegevens wel gemeten waren en deze te vermenigvuldigen met het geschatte volume. Een soortgelijke methode is gebruikt om tot de gewichten te komen.

2.3 Data analyse

De Wilcoxon-toets is gebruikt om eventuele verschillen aan te tonen in:

- Verhouding discards ten opzichte van aanlandingen (gewichten)
- Gemiddelde aantallen gediscarde vis per bevist oppervlak (ha)

De sumwing is niet meegenomen in deze analyses aangezien het schip niet gedurende het volle experiment gelijk heeft kunnen opvaren met de andere schepen.

2.4 Viskwaliteit

Schol monsters voor kwaliteitsbeoordelingen zijn genomen op 18-08-2010 (ST27 boomkor en UK47 outrig) en 20-08-2010 (UK246 sumwing). Een monster is genomen van een enkele trek per schip en bestond uit een halve kist vis. Deze kist werd opzij gezet en de vissen bewaard op ijs. De vissen zijn naar IMARES getransporteerd op 20 augustus (ST27 & UK47) en 24 augustus (UK246). Daar zijn de vissen opgeslagen in viskisten met ijs in een koeling van 0°C.

De vissen zijn beoordeeld op hun kwaliteit op regelmatige intervallen (Tabel 2) door een IMARES expert. Hiervoor is gebruik gemaakt van de gestandaardiseerde Quality Index Method (QIM) voor schol (Appendix 1; Martinsdottir et al, 2001). Volgens deze methode wordt per vis een aantal versheidskenmerken beoordeeld en gescoord van 0 (heel vers) tot 3 (heel slecht). De scores worden bij elkaar opgeteld tot een QI score. Aangezien niet alle vissen gestript waren is het schema aangepast voor het kenmerk 'stripsnede' (zie bijlage 2); dit kenmerk is bij alle varianten niet meegenomen in de berekening van de QI score. Op de dag van kwaliteitsbeoordeling werd van elk monster 5 vissen random geselecteerd en beoordeeld op versheid. Daarnaast werden kwaliteitskenmerken als kneuzingen, kleur en verlies van schubben kwalitatief beschreven (foto's in bijlage 3).

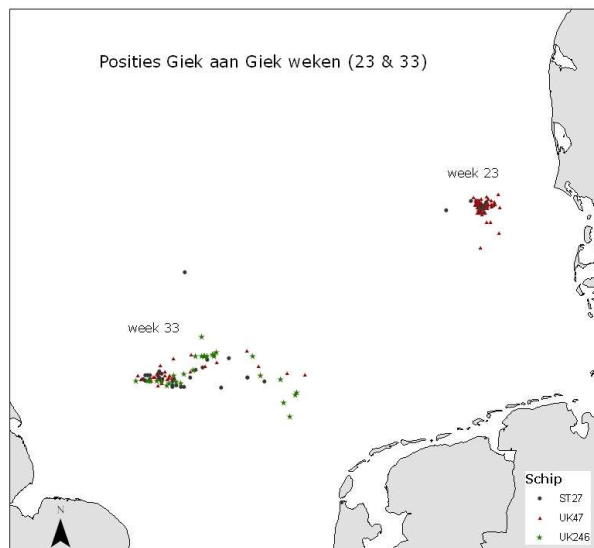
Tabel 1. Algemene informatie over het experiment en data van monsternamen.

Schepen	ST27	UK47	UK246
Vismethode	Boomkor	Outrig	Sumwing
Monsternamen	18/08/2010	18/08/2010	20/08/2010
Opmerking	Niet gestript	Gestript	Gestript
Transport naar IMARES	20/08/2010	20/08/2010	24/08/2010
Test datum	23/08/2010	23/08/2010	
	25/08/2010	25/08/2010	25/08/2010
	27/08/2010	27/08/2010	27/08/2010
	30/08/2010	30/08/2010	30/08/2010

3 Resultaten

3.1 Algemene informatie

De experimentele weken zijn uitgevoerd in week 23 en week 33 (2010) in twee verschillende gebieden: oostelijke Noordzee en westelijke Noordzee (Figuur 1).



Figuur 1 Posities van de experimentele weken.

De schepen hebben in deze 2 weken zoveel mogelijk gelijktijdig en in hetzelfde gebied gevist. Zoals eerder aangegeven was het wegens verschillen in vissnelheid niet mogelijk om volledig gelijk op te vissen. In week 23 zijn er gedurende het experiment door de UK47 (outrigger) 32 trekken gedaan en door de ST27 (boomkor) 34 trekken (Tabel 2). Van de outrigger zijn er 24 trekken bemonsterd (75%) en van de boomkor 22 (65%). In week 33 zijn er gedurende het experiment aan boord van de UK47 (outrigger) 23 trekken bemonsterd (85%) en aan boord van de ST27 (boomkor) 20 trekken (59%; Tabel 2). De UK246 heeft in week 33 in totaal 29 trekken gemaakt, waarvan er 15 zijn bemonsterd (52%; Tabel 2). Door onvoorziene omstandigheden heeft de UK246 maar slechts voor een deel kunnen opvaren met de overige twee schepen. Hierdoor kwamen de posities van de trekken en het tijdstip van vissen niet overeen met de andere schepen en kon dit schip niet worden meegenomen met alle analyses.

De gemiddelde afstand per trek varieerde tussen de 6,4 en de 11,2 zeemijlen. Er was sprake van enige verschillen in maaswijdte tussen outrigger en boomkor in week 23 (resp. 87 en 92 mm). De sumwing viste in week 33 met kleinere maaswijdte dan de andere schepen (nl. 80 mm). De breedtes van de tuigen zijn de vissende breedtes van de tuigen, opgegeven door de vissers. Het tuig van de outrigger is bijna twee maal zo breed als dat van de traditionele boomkor en de sumwing (Tabel 2).

Tabel 2. Algemene kenmerken van schepen en experimentele weken (23 & 33).

Schip	Tuig	Week	hp	Maaswijdte	Breedte tuig	# Trekken	# Trekken bemonsterd
ST27	boomkor	23	1700	87	11,06	34	22 (65 %)
ST27	boomkor	33	1700	87	11,06	34	20 (59 %)
UK47	outrig	23	2000	92	22	32	24 (75 %)
UK47	outrig	33	2000	88	22	27	23 (85 %)
UK246	sumwing	33	1695	80	12	29	15 (52 %)

Tabel 2 vervolg

Tuig	Week	Gemiddelde trekduur (minuten)	Gemiddelde trekafstand (zeemijl)	Gemiddelde vissnelheid (knopen)
boomkor	23	63	6,4	6,1
boomkor	33	109	10,8	6,1
outrig	23	132	7,4	3,4
outrig	33	142	7,6	3,4
sumwing	33	111	11,2	6,1

3.1.1 Aanpassingen aan het outrig tuig.

Voor een nettekening van de outrig (UK47) wordt verwezen naar bijlage 1. In de weken voorafgaand aan het experiment zijn aanpassingen gedaan om het tuig geschikter te maken voor het vangen van Tarbot en Griet. Er is onder andere een extra kietelaar geplaatst en een voorloper voor de wekkers (pers. comm. Hein Nentjes, schipper UK47).

3.2 Landings and discards (kg/uur)

In week 23 werd door de boomkor gemiddeld 94 kg maatse vis gevangen per uur en was het totale gewicht discards gemiddeld 364 kg; de vangst bestond voor 81% uit discards. De outrigger ving gemiddeld 103 kg maatse vis per uur en totale hoeveelheid discards was gemiddeld 197 kg per trek; de vangst bestond voor 69% uit discards (Tabel 3).

In week 33 werd door de boomkor gemiddeld 187 kg maatse vis per uur gevangen en was het totale gewicht discards gemiddeld 343 kg (64%). De outrigger ving gemiddeld 122 kg maatse vis per uur en totale hoeveelheid discards was gemiddeld 258 kg per uur (54%). De sumwing vangsten per uur bestonden gemiddeld uit 220 kg maatse vis en 527 kg discards. De vangsten van de sumwing bestonden gemiddeld voor 74% uit discards (Tabel 3).

Tabel 3. Gemiddeld gewicht discards (vis en benthos, kg/uur), aanlandingen (maatse vis kg/uur) en discards percentage ten opzichte van de totale vangst (percentage \pm se).

Tuig	week	discards (kg/uur)	maatse vis (kg/uur)	% discards
Boomkor	23	364	94	81% \pm 1,3
Outrig	23	197	103	69% \pm 1,2
Boomkor	33	343	187	64% \pm 1,3
Outrig	33	258	227	54% \pm 1,3
Sumwing	33	527	220	74% \pm 1,9

In beide weken lagen de percentages totale discards van de boomkor significant hoger dan de discardpercentages van de outrigger (Tabel 4). Percentages discards van de sumwing in week 33 waren hoger dan die van de boomkor. De Sumwing is niet meegenomen in de analyse om redenen .

Tabel 4. Wilcoxon-toets van het percentage totale discards ten opzichte van de vangst (kg).

Week	Tuig	Discardpercentage
23	Boomkor N = 24	W = 495

	Outrig N= 24	p < 0,001
33	Boomkor N = 22	W = 404
	Outrig N= 20	p < 0,001

3.3 Aanlandingen en discards per bevist oppervlak

3.3.1 Aanlandingen (kg) per bevist oppervlak

In week 23 bedroeg hoeveelheid totale aanlanding van de boomkor gemiddeld 7,61 kg/ha en gemiddeld 7,58 kg/ha voor de outrigger. In week 33 lagen de aanlandingen voor beide schepen hoger: 15,13 kg/ha voor de boomkor en 16,54 kg/ha voor de outrigger. Verschillen tussen de schepen zijn getest met de Wilcoxon toets en waren niet significant (Tabel 5).

Tabel 5. Gemiddelde aanlandingen per bevist oppervlak per soort en totaal (kg/ha ±se). *Wilcoxon-toets van verschillen in (kg/ha)*.

Soort	week 23		week 33	
	boomkor	outrig	boomkor	outrig
Schol	4,45 ±0,36	3,83 ±0,36	12,01 ±0,80	11,37 ±0,74
Schar	0,80 ±0,06	2,32 ±0,58	0,35 ±0,06	0,59 ±0,16
Tong	0,18 ±0,02	0	0,45 ±0,04	0,10 ±0,02
Griet	0,24 ±0,04	0,12 ±0,03	0,22 ±0,03	0,05 ±0,02
Tarbot	1,92 ±0,13	1,16 ±0,08	0,39 ±0,05	0,41 ±0,04
Nephrops	0	0	0,24 ±0,05	0,57 ±0,14
Poon	0	0,06 ±0,02	0	0
Heek	0	0,09 ±0,03	0,92 ±0,25	2,58 ±1,47
Overig	0	0	0,56 ±0,03	0,87 ±0,15
Totaal	7,61 ±0,45	7,58 ±0,85	15,13 ±0,78	16,54 ±1,58
<i>Wilcoxon:</i>	<i>W = 643, p = 0,21</i>		<i>W = 417, p = 0,55</i>	

3.3.2 Aanlandingen (kg) versus discards per bevist oppervlak

Voor de outrigger geldt dat in week 23 64% van het totale gewicht van de gevangen schol werd gediscard. Met de boomkor werd in diezelfde week 61% van het totale gewicht van de gevangen schol gediscard, iets minder dan de outrigger. De boomkor discarde wel meer schar (86%) dan de outrigger (70%) . In week 33 werd in verhouding bij beide tuigen minder schol gediscard. Het aandeel gediscarde schar was daarentegen iets lager bij de boomkor (81%) en bij de outrigger iets hoger dan in week 23 (86%, Tabel 6).

Tabel 6. Aandeel in gewicht (kg) van de aanlanding versus discards voor schol en schar (gemiddelden ± se).

	Week 23		Week 33	
	boomkor	outrig	boomkor	outrig
Schol	39% ±4	36% ±2	90% ±0.02	76% ±3
Schar	14% ±1	30% ±3	19% ±0.07	14% ±6

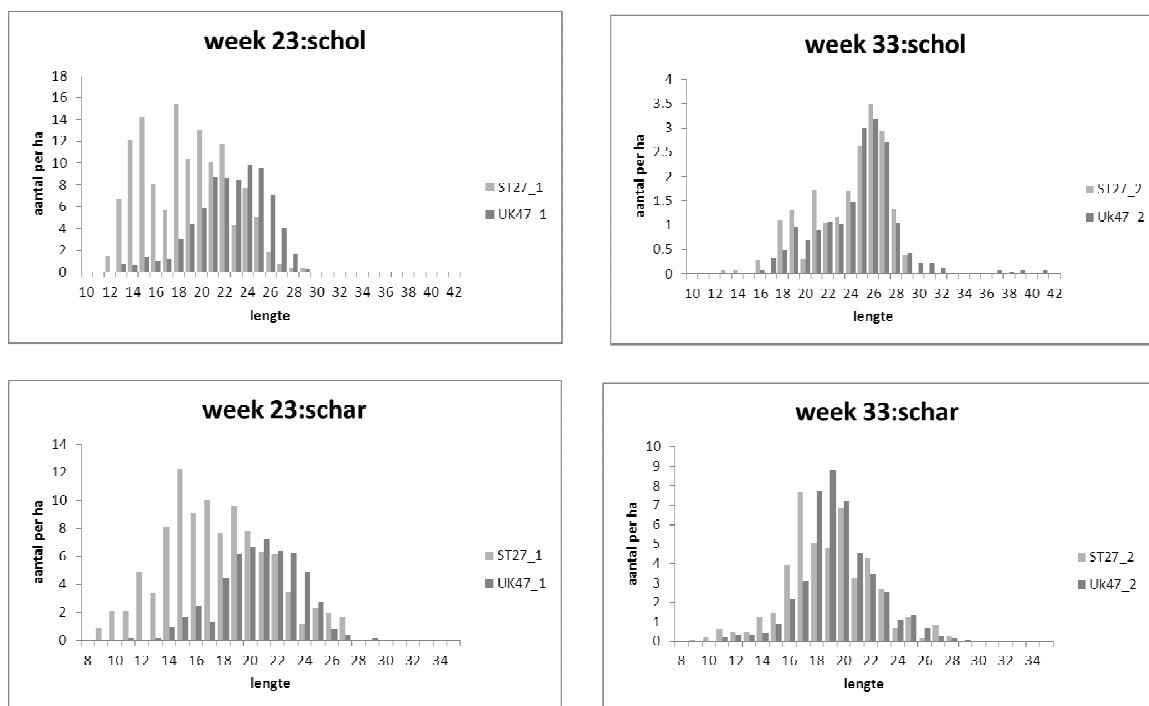
3.3.3 Aantallen gediscarde vis per bevist oppervlakte

In week 23 waren de aantallen gediscarde vis in de boomkor significant hoger dan de aantallen gediscarde vis voor de outrigger (213.71 vis/ha versus 136.32 vis/ha; Tabel 7). In week 33 werd ook meer vis gediscard door de boomkor, echter dit verschil was niet significant. In totaal werden 27 verschillende soorten vis aangetroffen in de discards, variërend van 15 tot 19 soorten per reis. De twee meest gediscarde soorten waren schol en schar (Tabel 7 Tabel 7).

Tabel 7. Gemiddelde aantallen discarde vis per bevist oppervlak (ha). *Wilcoxon-toets van verschillen*.

Scientific name	Nederlandse naam	English name	Week 23		Week 33	
			boomkor	outrig	boomkor	outrig
<i>Platichthys flesus</i>	Bot	Flounder	0.06	0.02	0	0
<i>Buglossidium luteum</i>	Dwergtong	Solenette	1.86	0.47	0.86	0.02
<i>Eutrigla gurnardus</i>	Grauwe poon	Grey gurnard	3.38	2.92	3.04	3.18
<i>Clupea harengus</i>	Haring	Herring	0.18	0	0.06	0.15
<i>Agonus cataphractus</i>	Harnasmannetje	Hooknose	0.24	0.28	0.26	0.03
<i>Gadus morhua</i>	Kabeljauw	Cod	0.08	0.02	0.28	0.3
<i>Echiichthys vipera</i>	Kleine pieterman	Lesser weever	0	0	0.57	0
<i>H. latessoides</i>	Lange schar	Long rough dab	0	0	0.07	0
<i>Scomber scombrus</i>	Makreel	Mackerel	0	0.38	0	0
<i>Ammodytes marinus</i>	Zandspiering	Sand eel	0.72	0.02	0.2	0
<i>Callionymus lyra</i>	Pitvis	Dragonet	3.81	0.12	1.18	0.07
<i>Trigla lucerna</i>	Rode poon	Tub gurnard	6.15	0.39	6.73	0.22
<u><i>Limanda limanda</i></u>	<u>Schar</u>	<u>Dab</u>	<u>88.51</u>	<u>54.07</u>	<u>43.96</u>	<u>44.39</u>
<i>L. whiffiagonis</i>	Scharretong	Megrim	0	0	4.62	3.3
<u><i>Pleuronectes platessa</i></u>	<u>Schol</u>	<u>Plaice</u>	<u>110.47</u>	<u>76.54</u>	<u>16.67</u>	<u>18.59</u>
<i>Arnoglossus laterna</i>	Schurftvis	Scaldfish	2.08	0.44	0.82	0.16
<i>Cyclopterus lumpus</i>	Snotolf	Lumpsucker	0	0.01	0	0
<i>Trisopterus luscus</i>	Steenbolk	Bib	0	0	0.26	0
<i>Psetta maxima</i>	Tarbot	Turbot	0	0.05	0	0.61
<i>Solea solea</i>	Tong	Sole	0	0.05	0.16	1.81
<i>Microstomus kitt</i>	Tongschar	Lemon sole	0.06	0.09	1.33	0.77
<i>Enchelyopus cimbrius</i>	Vierdradige meun	Four-bearded rockling	0	0	3.12	0.35
<i>Merlangius merlangus</i>	Wijting	Whiting	0.21	0	8.73	3.19
<i>M. scorpius</i>	Zeedonderpad	Bull-rout	0.92	0.42	0	0
<i>Lophius piscatorius</i>	Zeeduivel	Anglerfish	0	0.02	0	0.03
		<i>TOTAL</i>	213.71	136.32	92.92	78.31
			±26.91	±33.02	±20.57	±7.37
			<i>W</i> = 432		<i>W</i> = 186	
			<i>p</i> < 0.001		<i>p</i> = 0.29	
		nr of fish				
		species	15	18	19	17

Van de soorten die het meest in de vis discards (schol en schar) voorkwamen is een lengte frequentie verdeling gemaakt (Figuur 2). In week 23 is te zien dat met de outrigger minder kleine schollen en scharren werden bijgevangen in vergelijking met de boomkor. In week 33 is er praktisch geen verschil in de lengte verdelingen van gediscarde schol en schar tussen de schepen.



Figuur 2. Lengte frequentie verdeling van de gediscarde schol en schar in week 23 en week 33.

3.3.4 Aantallen benthos discards per bevestigingsoppervlak

In de discards van de boomkor werden meer verschillende soorten benthos aangetroffen. Ook lijken de aantallen benthos per bevestigingsoppervlak hoger voor de boomkor (Tabel 8). Dit geldt met name voor soorten die in de bodem ingegraven leven (endobenthos; gedoornde hartschelp, *Goneplax rhomboides*, grote strandschelp etc.). Deze soorten kwamen zonder uitzondering in grotere aantallen per bevestigingsoppervlak voor in de vangsten van de boomkor (Tabel 8; onderstreept).

Tabel 8. Benthos discards (gemiddelde aantallen per ha). Endobenthische soorten (soorten die in de bodem ingegraven leven) zijn onderstreept.

Soort	Week 23		Week 33	
	boomkor	outrig	boomkor	outrig
Achtarm (octopus)	0	0	0.09	0
Blauwe kwal	0	0.15	0.56	2.4
<u>Ged. hartschelp</u>	<u>1.09</u>	<u>0.01</u>	<u>2.55</u>	<u>0.05</u>
<u>Goneplax rhomboides</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>8.36</u>	<u>1.6</u>
<u>Grote strandschelp</u>	<u>2.66</u>	<u>0.02</u>	<u>0.12</u>	<u>0</u>
Helmkrab	13.59	3.7	5.12	1.62
Heremietkreeft	15.19	3.62	10.39	20.19
Hooiwagenkrab	0	0	0.07	0
Lange wulk	0	0	0.45	0
<u>Mantelschelp</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>5.42</u>	<u>2.54</u>
<u>Mesheft</u>	<u>0.2</u>	<u>0.1</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
<u>Nonnetje</u>	<u>0.41</u>	<u>0.06</u>	<u>0.08</u>	<u>0</u>
<u>Noordkromp</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0.84</u>	<u>0.03</u>
Noordse pijlinktvis	0	0	0.19	0.02
Noordzeekrab	0.54	2.51	0.43	1.42
<u>Noorse hartschelp</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0.06</u>	<u>0</u>
Spinkrab	0	0.02	0.32	0.28
Sponzen/anemonen	0	0	0	0.16
<u>Tapijtschelp</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0.05</u>	<u>0</u>
Wulk	0.07	0	5.93	0.78
Zeeduizendpoot	0.59	0	0.27	0
Zeeegel	11.33	0	1.73	0.1
Zeemuis	0	0	24.3	5.98
<i>Zeester/Kamster/Slangster*</i>	<i>20.96</i>	<i>4.61</i>	<i>8.49</i>	<i>3.35</i>
Zwemkrab	16.05	3.23	52.35	23.22
Aantal soorten	12	8	23	15

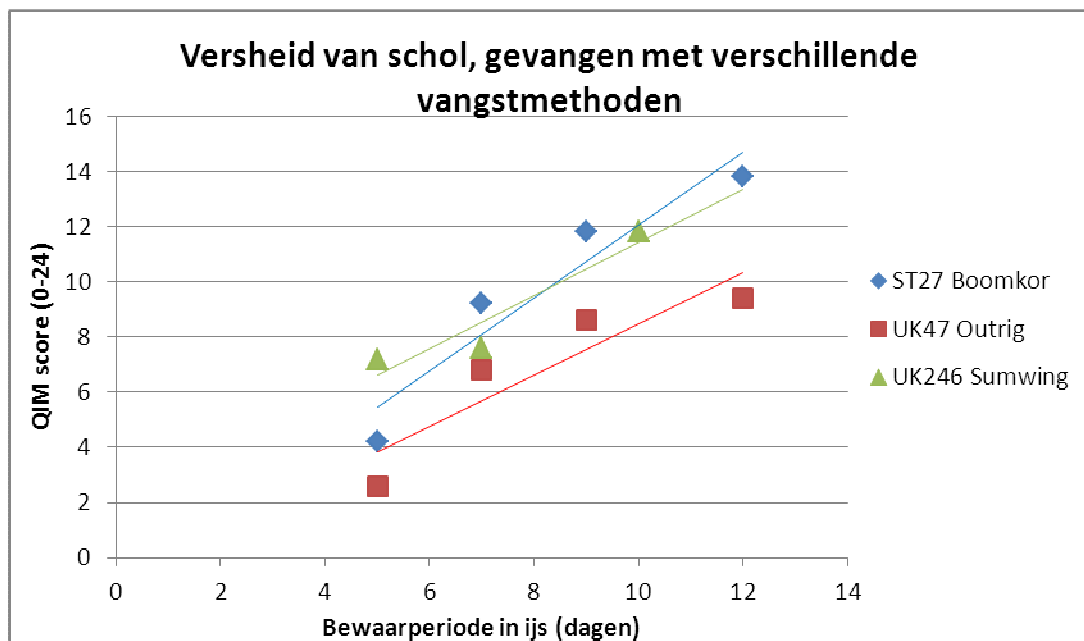
* Zeester/kamster/slangster in volume (liter)

3.4 Kwaliteit van vis

De QIM methode is gebruikt om de versheid van de viste bepalen. Een score van 0 betekent een verse vis, daarna neemt de score toe naar mate de versheid van de vis afneemt.

Aangezien de monsters van de UK246 (sumwing) niet op hetzelfde moment zijn genomen zijn de resultaten mogelijk niet vergelijkbaar met de resultaten van de andere schepen.

In dit experiment bleek de versheid van de schol van de UK47 (outrig) het beste (Figuur 1). Vanaf het eerste moment van beoordelen is de versheid van de outrig-vis beter (lagere QI). De QI curve van de boomkor-vis verloopt steiler, wat waarschijnlijk wordt veroorzaakt doordat de vis ongestript was. Resultaten van de kwalitatieve beoordeling (zie onder) wijzen er op dat de boomkor-vis meer beschadigd is, mogelijk is dat ook een reden voor de snellere achteruitgang van de versheid.



Figuur 3. Versheid van schol gevangen met verschillende vangstmethoden.

Uit de kwalitatieve beoordeling van schol kan worden geconcludeerd dat de schol van de UK47 (outrigger) op moment van aanlanden een onbeschadigde donkere zijde had (schubben waren nog aanwezig) in tegenstelling tot de schol gevangen met de boomkor die meer kale plekken had aan de donkere zijde. De witte zijde van de schol gevangen met de outrigger vertoonde geen kneuzingen en rode puntjes.

4 Discussie

4.1 Aanlandingen en bijvangsten van vis

Het outrigtuig lijkt efficiënter te vissen dan het boomkortuig en het sumwingtuig. Absoluut gezien werd er in de beviste gebieden in beide weken met de outrigger per uur gemiddeld meer marktwaardige vis gevangen dan met de boomkor. Of terwijl de totale landing per unit of effort (LPUE) lag hoger. De verschillen waren niet groot in de eerste experimentele week, maar in week 33 werd gemiddeld per uur 40 kg meer marktwaardige vis gevangen met de outrigger dan met de traditionele boomkor. De sumwing zat in de tweede week qua LPUE (kg/hr) tussen beide tuigen in maar verschilde niet veel van de outrig. Van Marlen et al. (2009a) concludeerde echter dat de vangst van maatse vis door de sumwing niet noemenswaardig wordt beïnvloed ten opzichte van de traditionele boomkor. De LPUEs van een eerder uitgevoerde vergelijkende studie tussen een boomkor en een outrigger van van Marlen et al. (2009b) waren lager dan de LPUEs van deze reizen. Tijdens deze studie werd in tegenstelling tot de huidige studie, geen verschil aangetoond in totale LPUE van beide vangstmethoden. Verschillen in uitkomsten van verschillende studies worden veroorzaakt doordat er op verschillende visgronden is gevestigd. Tevens zijn er seizoensmatige en jaarlijkse verschillen in vangsten, wat maakt dat studies niet altijd een op een met elkaar vergeleken kunnen worden. Daarnaast speelt tuigvoering een belangrijke rol. Met andere woorden, de conclusies die zijn getrokken binnen deze studie gelden voor de onderzochte gebieden en tuigen, maar hoeven niet per definitie te gelden in andere gebieden.

Tussen de traditionele boomkor en outrigger was geen significant verschil in gemiddelde vangst van maatse vis per bevist oppervlak. Het tuig van de outrigger is breder is en tegelijkertijd wordt er met een andere snelheid gevestigd. De samenstelling van de soorten in de vangsten waren wel verschillend; evenals in voorgaande onderzoeken naar het outrigtuig (Marlen et al, 2009b; Bult & Schelvis-Smit, 2007) bleek de outrigger minder geschikt voor de vangst van tong. Voorafgaand aan dit project was speciale aandacht besteed aan het verbeteren van de vangsten van tarbot met de outrigger (§3.1.1). Dit lijkt zijn vruchten te hebben afgeworpen, aangezien in week 33 het verschil in kg maatse tarbot per hectare tussen de boomkor en de outrigger te verwaarlozen was.

De hoeveelheid totale discards (inclusief benthos) gevangen per kg aangelande vis was het laagst bij de outrigger in zowel week 23 als week 33. Met betrekking tot discards van vis was het beeld wisselend. In de eerste week werd er door de boomkor in aantallen per bevist oppervlak meer vis gediscard. De meest voorkomende soorten vis in de discards waren schol en schar. Wel viel op dat in deze week de schollen en scharren in de discards van de boomkor kleiner waren dan die in de outrigger. In deze eerste week viste de outrigger echter met wijdere mazen, wat een mogelijke verklaring kan zijn voor deze verschillen. In de tweede week waren geen verschillen in aantallen vis in de discards tussen de twee tuigen. Ook bij eerdere studies waren de uitkomsten met betrekking tot vis discards niet eenduidig (van Marlen et al, 2006).

4.2 Bodemberoering

Bodemberoering met de outrigger wordt verwacht minder te zijn dan met de traditionele boomkor. Het outrigtuig is namelijk lichter en er worden minder kettingen gebruikt (van Marlen et al., 2009b). Om een indicatie te geven van de bodemberoering kan worden gekeken naar de verschillen in aantallen dieper gravende bodemdieren (endobenthos; Bult & Schelvis-Smit, 2007). Door de beperkte gegevens was geen statistische analyse mogelijk, echter de aantallen in de discards aangetroffen endobenthische soorten per hectare bevist oppervlak lijken zonder uitzondering lager te zijn in de outrigger dan in de boomkor. Dit geeft voldoende indicatie dat het gebruik van de outrigger leidt tot verminderde bodemberoering.

4.3 Kwaliteit

De kwaliteit van de aangelande schol gevangen met de outrigger is op het moment van aanlanden beter in zowel versheid als in uiterlijke kwaliteit. Deze resultaten komen overeen met de resultaten van Bult & Schelvis-Smit (2007) waarbij ook schol gevangen met de outrigger op moment van aanlanding een lagere QIM score had en minder beschadigingen in vergelijking met de boomkor gevangen schol. In tegenstelling tot de resultaten van Marlen et al. (2009b) waarbij geen verschil in QIM score werd waargenomen tussen met de outrigger en de boomkor gevangen vis. In dit rapport werd opgemerkt dat de kwaliteit niet alleen afhankelijk is van de vangstmethode maar ook van bodemgesteldheid en hoeveelheid (bij)vangst in een net, trek duur, etc. In dit experiment zijn juist deze variabelen zo veel mogelijk gelijk gehouden door de monsters voor het meten van kwaliteit te nemen op dezelfde locatie en hetzelfde tijdstip (in ieder geval voor de traditionele boomkor en de outrigger).

Het verloop van de versheid van vis tijdens de opslag in ijs is ook verschillend tussen de boomkor en de outrig vangstmethode. De QIM score van de boomkor vangst nam sneller toe (steilere lijn). Het verschil tussen de steilheid van de lijn van boomkor en outrig kan niet alleen toegewezen worden aan de vangstmethode aangezien de boomkor niet gestript was. Het verloop van de versheid is mede afhankelijk van het strippen van de vis (strippen vertraagt de achteruitgang in versheid). Bij de ontwikkeling van de QIM methode is gebleken dat als de vis sneller achteruit gaat in versheid, de kalibratie lijn steiler wordt (de QI neemt sneller toe).

De betere versheid alsmede de uiterlijke kwaliteit voor de outrig schol biedt mogelijkheden voor de verbetering van de prijs. Dit is een vraag-aanbod afhankelijke variabele, betere kwaliteit wil niet altijd zeggen dat er een betere prijs voor wordt betaald. Uiteindelijk zal moeten worden gestreefd naar een combinatie van betere kwaliteit, lagere kosten en verbeteren van het imago door een minimale impact.

5 Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 57846-2009-AQ-NLD-RvA), Dit certificaat is geldig tot 15 december 2012, De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001, De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B,V, Het laatste controlebezoek vond plaats op 22-24 april 2009, Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Milieu over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097, Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2013 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie,

Referenties

Anonymous, 2006. Vissen met tegenwind, Advies Task Force Duurzame Noordzeevervisserij. Task Force Duurzame Noordzeevervisserij, 100 pp.

Bult, T.P., Schelvis-Smit, A.A.M., 2007. Een verkenning van de mogelijkheden van outriggers voor vissers, uitgevoerd in het kader van het advies van de 'task force duurzame Noordzeevervisserij'. IMARES rapport C022/07, 34 pp.

Coull, K. A., Jermyn, A.S., Newton, A.W., Henderson, G.I., Hall, W.B., 1989. Length/weight relationships for 88 species of fish encountered in the North East Atlantic. Scottish Fisheries Research Report 1989;43:81.

Helmond, A.T.M., van, Overzee, H.M.J., van, 2008. Discard Sampling of the Dutch beam trawl fleet in 2007. CVO Report 08.008, 44pp.

Marlen, B., van, Keeken, O.A., van, Dijkman Dulkes, H.J.A., Groeneveld, K., Pasterkamp, T.L., Vries, M., De, Westerink, H.J., Wiegerinck, J.A.M., 2009a. Vergelijking van vangsten en brandstofverbruik van kotters vissend met conventionele en SumWing-boomkorren, IMARES Rapport C023/09.

Marlen, B., van, Vanden Berghe, Ch., Craeynest, K., van, 2009b. Onderzoek naar een verbetering van tongvangsten in de outrigvisserij. IMARES Rapport C117/09.

Martinsdóttir, E., Sveinsdóttir, K., Luten, J., Schelvis-Smit, R., Hyldig, G., 2001. Sensory evaluation of fish freshness. A reference manual for the fish industry, QIM-Eurofish. Available from www.qim-eurofish.com, (Also in Dutch).

Verantwoording

Rapportnummer C 056/11
Projectnummer: 4301500501

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: Bob van Marlen
Senior Onderzoeker

Handtekening:

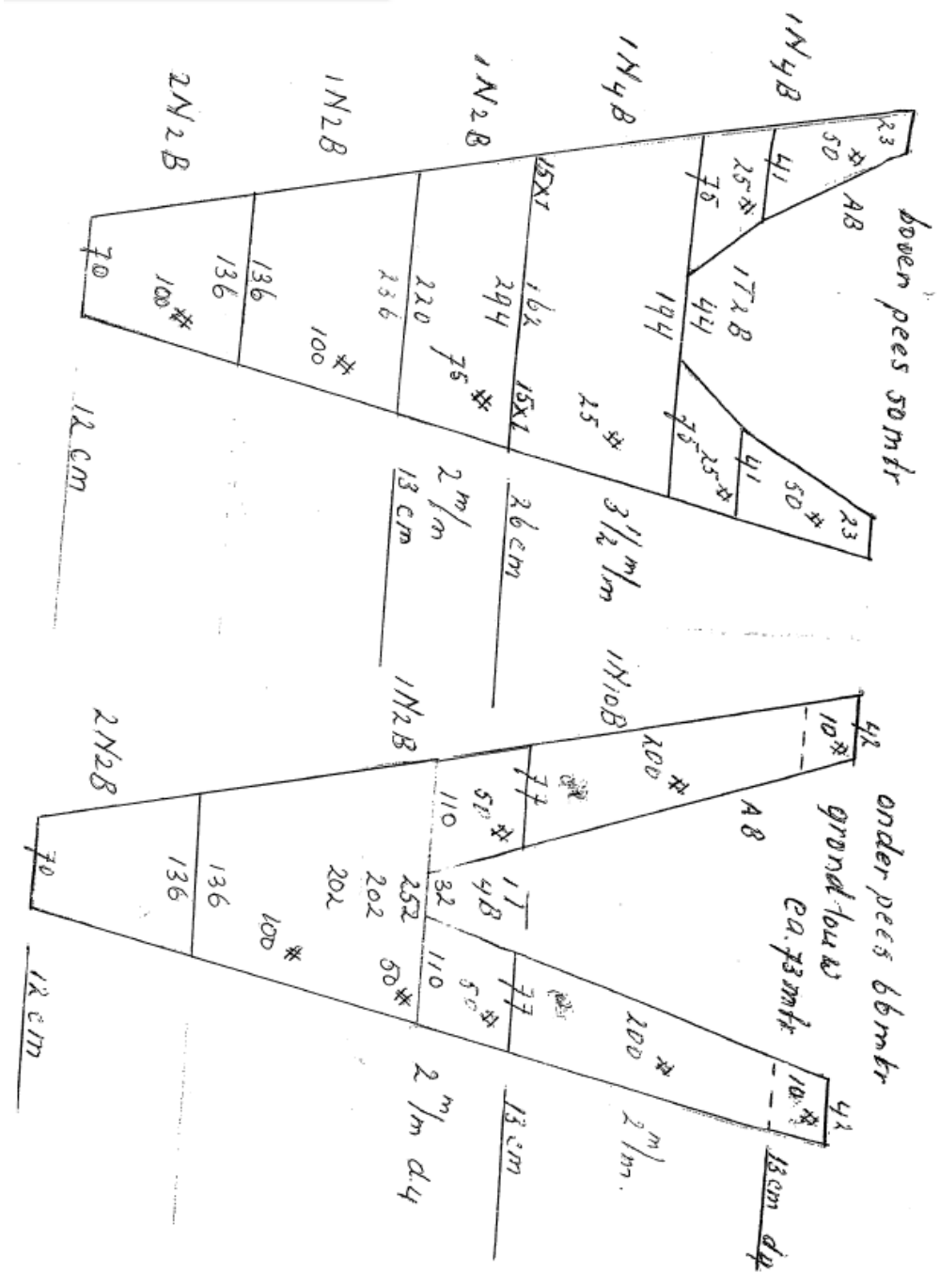
Datum:

Akkoord: Tammo Bult
Hoofd afdeling visserij

Handtekening:

Datum:

Bijlage 1. Nettekening UK47



Bijlage 2. QIM schema voor schol

Quality Index Method (QIM) schema voor schol			
Te beoordelen elementen		Beschrijving	Index punter
Uiterlijk	Huid <i>zowel donkere als witte zijde</i>	Fris, helder, metaalachtig, geen verkleuring	0
		Helder maar zonder glans	1
		Mat, nogal dof, lichte groen/blauwe of paarse verkleuring	2
		dof, groen/blauw, paarse verkleuring	3
	Slijm	Helder, niet klonterig	0
		Licht klonterig en melkachtig	1
		Klonterig en lichtelijk geel	2
		Geel en klonterig	3
Ogen	Vorm	Bol	0
		Bol maar lichtelijk ingevallen	1
		Vlak of gezwollen (zoals een ballon)	2
		Vlak ingevallen in het midden	3
	Helderheid	Helder, zwart glanzende pupil	0
		Nogal mat, zwarte pupil	1
		Mat, opalen pupil	2
		Melkachtig, grijze pupil	3
Kieuwen	Geur	Verse olie, zeewierachtig, metaalachtig, peperig	0
		Neutraal, olieachtig, grasachtig, lichtelijk muf	1
		Muf, brood, bier, mout lichtelijk ranzig	2
		Ranzig, zuur, bedorven, zwavelachtig	3
	Kleur	Helder, lichtrood	0
		Lichtelijk verkleurd, vooral aan het einde van de lamellen	1
		Vekleurd	2
		Geelachtig, bruin, grijs	3
	Slijm	Geen slijm	0
		Helder	1
		Geelachtig, licht klonterig	2
		Geel, bruin, klonterig	3
Stripsnede	Kleur	Vers, doorschijnend, blauwachtig	0
		Wasachtig, melkachtig	1
		dof, lichtelijk verkleurd, geelachtig	2
		Opaal, verkleurd, geel, bruin	3
KwaliteitsIndex			0-24

Bijlage 3. Foto's kwaliteit



Bijlage 4. Monitoringsresultaten week 34

In week 34 hebben de drie schepen; ST27, UK47 en UK246 ook gelijk opgevist. Er waren geen waarnemers aan boord, maar de bemanning heeft 4 trekken bemonsterd volgens een protocol dat is aangeleverd door IMARES. De startposities van de UK47 zijn weergegeven in tabel 1. De andere 2 schepen zijn op hetzelfde tijdstip vertrokken en vanaf ongeveer dezelfde positie. Op deze manier werd er zoveel mogelijk gelijk opgevist.

Resultaten die hier gepresenteerd worden zijn indicatief, er kunnen geen harde conclusies op gebaseerd worden.

Enkele opmerkingen van de schipper van UK47 (Hein Nentjes) over deze week:

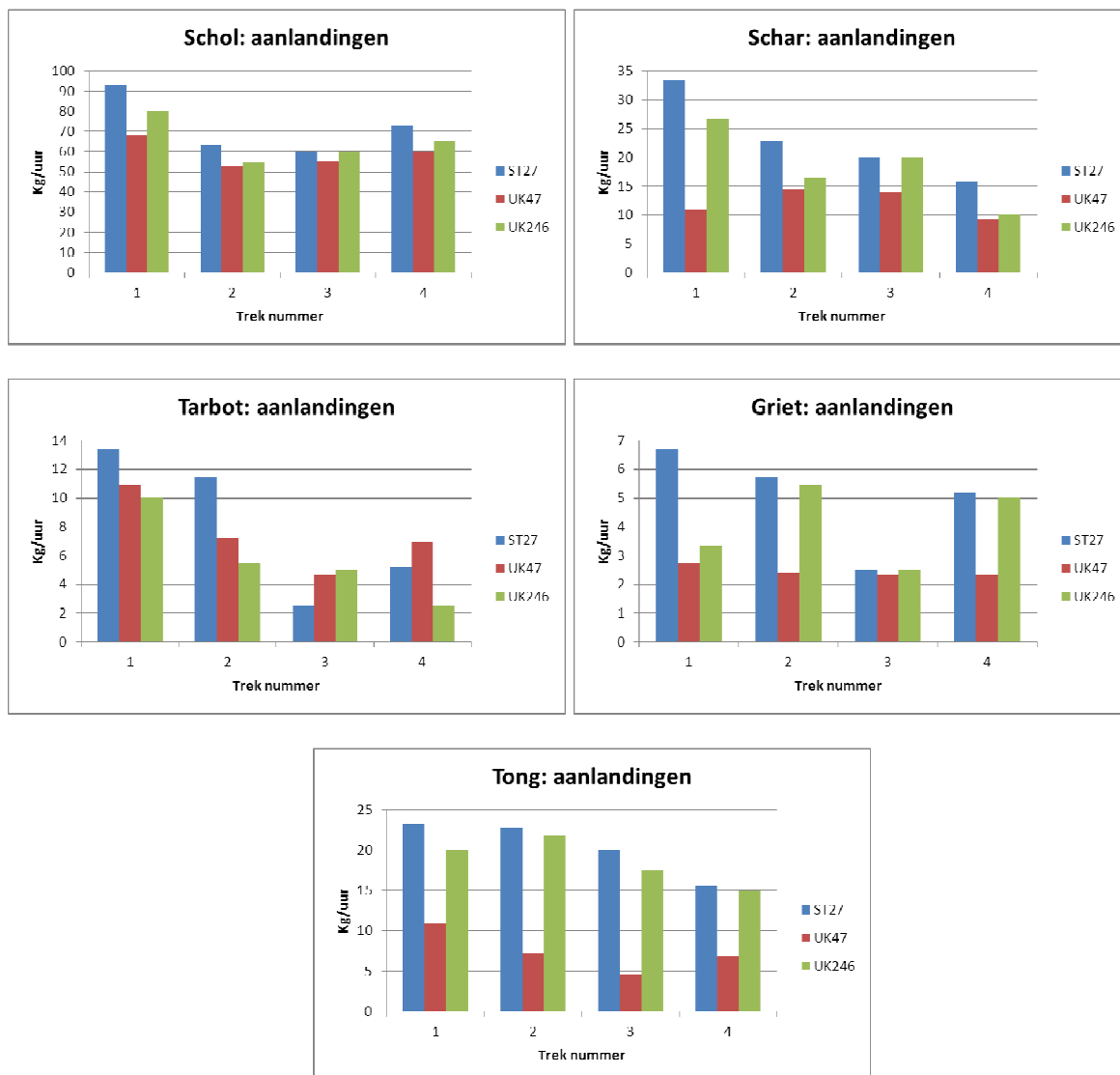
“Vanwege het slechte weer deze week ging het allemaal niet makkelijk, toch nog een trek of 10 met elkaar opgedaan waarvan 4 bemonsterd. De ST27 en UK47 zijn vanaf dinsdagmiddag tot donderdagmorgen noordelijk gaan vissen meer gericht op schol ook vanwege het slechtere weer (nw 8). Enkele bijzonderheden die opvielen in de vangst dat met name door het briezige weer en het veel lichtere outtrigger deze op de hardere grond wat vangst van met name de tong ver achterbleef. Ook ving de UK47 minder bijvangst, dit komt volgens mij door de lagere snelheid en langere wijdere netten waardoor de vis makkelijker kan ontsnappen.”

Tabel 1. Datum en startposities (UK47) vergelijkingstrekken.

Trek	Datum	tijd	Startposities	Grond
1	23-Aug	13.30	53°35 / 04°20	Slap
2	24-Aug	16.40	53°30 / 03°35	Normaal
3	26-Aug	10.30	53°22 / 03°24	Hard
4	26-Aug	14.30	53°35 / 03°16	Half zacht

Aanlandingen

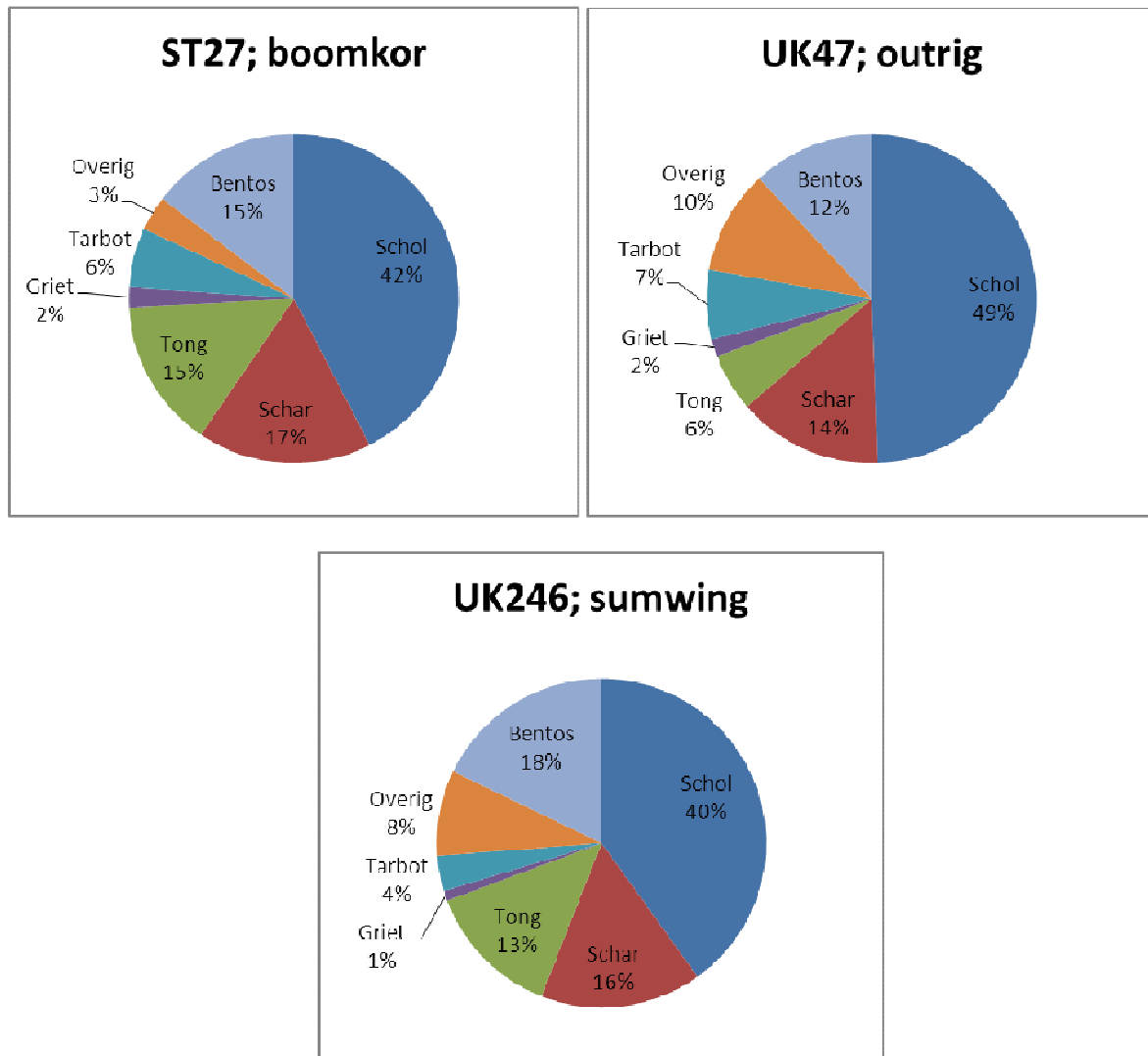
Per trek is het aantal kilogram aan te landen schol, schar, tong, griet en tarbot geregistreerd aan boord van de drie schepen. De vangsten zijn omgerekend naar kg/uur omdat er verschil was in totale duur van de trek tussen de schepen. Zoals de schipper al aangaf valt op dat de vangsten van tong voor de outtrigger beduidend lager zijn voor alle vier de trekken. Ook de vangsten voor schol en schar in kg per uur zijn lager voor de outtrigger in vergelijking tot de boomkor en de sumwing. Resultaten voor tarbot vangsten zijn wisselend; in de vierde trek vangt de outtrigger meer dan de andere schepen.



Figuur 1. Aanlandingen van maatse schol, schar, tarbot, griet en tong in de vier bemonsterde trekken in week 34, uitgedrukt in kilogram per uur. De blauwe balken geven de vangsten van de ST27 weer, die viste met de traditionele boomkor. De rode balken geven de vangsten van de UK47 weer, die viste met de outrig. De groene balken geven de vangsten van de UK246 weer, die viste met de sumwing.

Discards

De bemanningen van de drie schepen hebben per trek een monster (ca. 45-50 kg) genomen van de vangst, die zij vervolgens hebben uitgezocht. In figuur 2 is de gemiddelde samenstelling van de monsters gepresenteerd. In verhouding trof men meer tong aan in de boomkor en de sumwing monsters. In de outrigger was daarentegen het percentage schol hoger. Het percentage benthos was het hoogst in de sumwing.



Figuur 2. Gemiddelde samenstelling van de vangsten van de vier bemonsterde trekken in week 34 door de ST27, UK47 & UK246. Schol en schar; totaal van maats en ondermaats.

Er is ook berekend welk deel van de schol en van de schar in het monster ondermaats was. Dit is gemiddeld over de vier bemonsterde trekken. De resultaten staan in tabel 2. Met de outrigger werd in verhouding tot de totaal gevangen kg schol en schar de minste ondermaatse schol en schar gevangen.

Tabel 2. Percentage discards aan schol en schar, ten opzichte van de totale hoeveelheid schol en schar in het monster (kg).

	ST27; boomkor	UK47; outrig	UK246; sumwing
Schol	23 %	14 %	23 %
Schar	54 %	40 %	53 %


Verantwoording

Rapportnummer C 056/11
Projectnummer: 4301500501

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: Bob van Marlen
Senior Onderzoeker

Handtekening:




Handwritten signature of Bob van Marlen in black ink.

Datum:

02/05/2011

Akkoord: Tammo Bult
Hoofd afdeling visserij

Handtekening:



Handwritten signature of Tammo Bult in purple ink.

Datum:

29/4/2011

Referenties

Anonymous, 2006. Vissen met tegenwind, Advies Task Force Duurzame Noordzeevervisserij. Task Force Duurzame Noordzeevervisserij, 100 pp.

Bult, T.P., Schelvis-Smit, A.A.M., 2007. Een verkenning van de mogelijkheden van outriggers voor vissers, uitgevoerd in het kader van het advies van de 'task force duurzame Noordzeevervisserij'. IMARES rapport C022/07, 34 pp.

Coull, K. A., Jermyn, A.S., Newton, A.W., Henderson, G.I., Hall, W.B., 1989. Length/weight relationships for 88 species of fish encountered in the North East Atlantic. Scottish Fisheries Research Report 1989;43:81.

Helmond, A.T.M., van, Overzee, H.M.J., van, 2008. Discard Sampling of the Dutch beam trawl fleet in 2007. CVO Report 08.008, 44pp.

Marlen, B., van, Keeken, O.A., van, Dijkman Dulkes, H.J.A., Groeneveld, K., Pasterkamp, T.L., Vries, M., De, Westerink, H.J., Wiegerinck, J.A.M., 2009a. Vergelijking van vangsten en brandstofverbruik van kotters vissend met conventionele en SumWing-boomkorren, IMARES Rapport C023/09.

Marlen, B., van, Vanden Berghe, Ch., Craeynest, K., van, 2009b. Onderzoek naar een verbetering van tongvangsten in de outrigvisserij. IMARES Rapport C117/09.

Martinsdóttir, E., Sveinsdóttir, K., Luten, J., Schelvis-Smit, R., Hyldig, G., 2001. Sensory evaluation of fish freshness. A reference manual for the fish industry, QIM-Eurofish. Available from www.qim-eurofish.com, (Also in Dutch).