

Garnalenvisserij: pilots voor verbetering discardsoverleving

F.J. Quirijns, J. van Giels (ATKB) en Eelke Sybren Dijkstra (ATKB)

Rapport C116/08



Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies

Wageningen **IMARES**

Vestiging IJmuiden

Opdrachtgever: Stichting Nederlandse Visserij
Postbus 72
2280AB Rijswijk

Publicatiedatum: 19-12-2008

- Wageningen **IMARES** levert kennis die nodig is voor het duurzaam beschermen, oogsten en ruimte gebruik van zee- en zilte kustgebieden (Marine Living Resource Management).
- Wageningen **IMARES** is daarin de kennispartner voor overheden, bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties voor wie marine living resources van belang zijn.
- Wageningen **IMARES** doet daarvoor strategisch en toegepast ecologisch onderzoek in perspectief van ecologische en economische ontwikkelingen.

© 2008 Wageningen **IMARES**

Wageningen IMARES is een samenwerkingsverband tussen Wageningen UR en TNO.
Wij zijn geregistreerd in het Handelsregister
Amsterdam nr. 34135929,
BTW nr. NL 811383696B04.



A_4_3_1-V5.1

De Directie van Wageningen IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen IMARES; opdrachtgever vrijwaart Wageningen 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.

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Samenvatting	5
1. Inleiding.....	7
2. Kennisvraag.....	9
3. Discards in de garnalenvisserij	11
4. Algemene werkwijze	13
5. Sorteerproces	15
Werkwijze	17
Resultaten	18
Discussie & Conclusies	20
6. Vogelpredatie	21
Werkwijze	21
Resultaten afvoergoot	23
Resultaten afschriklinten	24
Discussie & Conclusies	25
7. Bijvangstvermindering onder water	27
De Zeeflap	27
Werkwijze	28
Resultaten	29
Discussie	34
8. Nulmeting Discards & Elektrische garnalenkor	35
Nulmeting discards	35
Elektrische garnalenkor	35
9. Algemene conclusies.....	37
10. Dankwoord	39
11. Kwaliteitsborging	41

12.	Referenties	43
13.	Verantwoording.....	45
14.	Bijlage A. Protocol Sorteerproces.....	47
15.	Bijlage B. Protocol Afvoergoot & Afschriklint	51
16.	Bijlage C. Protocol Afvoergoot (aangepast)	53
17.	Bijlage D. Protocol vergelijking netaanpassingen.....	55
18.	Bijlage E. Nettekeningen WR54	57

Samenvatting

Dit rapport beschrijft de resultaten van een onderzoek, waarin is bekeken waar ruimte is voor het verminderen van de bijvangst van platvis en voor het vergroten van de overlevingskans van bijgevangen platvis. Het werk is door Wageningen IMARES en ATKB uitgevoerd in opdracht van de Stichting van de Nederlandse Visserij (SNV). De uitkomsten worden gebruikt in het traject naar de beoordeling van de garnalenvisserij voor het MSC label. Om dat label te kunnen krijgen, moet onder andere gewerkt worden aan vermindering van de sterfte van vis. Daarom is nauw samengewerkt met garnalenvissers uit het 3x5 project¹ aan drie onderdelen: 1) visserijsterfte door het sorteerproces, 2) visserijsterfte door vogelpredatie, en 3) vermindering bijvangst door netaanpassingen.

Tijdens 6 visreizen zijn diverse proeven gedaan voor de drie onderdelen. De overlevingskans van vissen voor en na het sorteerproces is vergeleken; het effect van het onder water lozen van vis en van het gebruik van afschriklinten op vogelpredatie is bestudeerd; en het effect van netaanpassingen op de hoeveelheid bijvangst is gemeten.

Het blijkt dat 44% van de sterfte van schol wordt veroorzaakt door het sorteerproces. Voor schol ligt dit percentage op 14%. Dat betekent dat er ruimte voor verbetering is: het aanpassen van het sorteerproces zodat het minder impact heeft op de vissen kan resulteren in een lagere sterfte. Het onder water lozen van vissen zorgt ervoor dat het risico dat de vissen ten prooi vallen aan de vogels verkleind wordt. Verder zijn afschriklinten effectief om vogels op grotere afstand te houden. Wel is de vraag of dat op langere termijn nog steeds het geval is, of dat vogels wennen aan de linten. Een netaanpassing die de beste resultaten liet zien, is de brievenbus: hiermee was het mogelijk de hoeveelheid bijgevangen vissen te verminderen, zonder een te groot verlies aan maatse garnalen. Als deze netaanpassing verder ontwikkeld kan worden, zou dit een goed alternatief zijn voor vissers die niet met de zeeflap willen vissen.

¹ ¹ In 2007 is een project gestart door de sector, getiteld "Kenniskring 3X5" waarbij 3 groepen van 5 vissers zich inzetten voor het inventariseren, testen en doorvoeren van concrete maatregelen die nodig zijn om te verduurzamen.

1. Inleiding

In de garnalenvisserij wil men in aanmerking komen voor MSC certificering (Marine Stewardship Council). Met het MSC certificaat kan een visserij laten zien dat ze op een – volgens de MSC normen - duurzame manier te werk gaat. Om een MSC certificaat te behalen wordt eerst een voorstudie gedaan waarin wordt bekeken of certificering haalbaar is. Vaak komt uit een voorstudie een aantal verbeterpunten naar voren waar aan gewerkt moet worden voordat de definitieve beoordeling plaatsvindt.

Het préassessment voor de garnalenvisserij is in 2006 afgerond. Eén van de verbeterpunten hieruit was het verminderen van de bijvangst aan (ondermaatse) vis. Na het préassessment zijn in verschillende bijeenkomsten met garnalenvissers in het kader van het 3x5 project² mogelijke oplossingsrichtingen aangedragen voor het verlagen van de visserijsterfte van platvis. Dit heeft geleid tot een onderzoeksvoorstel om vast te stellen in hoeverre deze ideeën werkbaar en zinvol zijn, en voldoende effect hebben om te voldoen aan de eisen voor duurzaamheid. De Stichting van de Nederlandse Visserij (SNV) begeleidt de garnalenvisserij bij het onderzoeken van de wijze waarop de verbeteringen kunnen worden behaald. De SNV heeft Wageningen IMARES en AquaTerra - KuiperBurger gevraagd het onderzoek uit te voeren. In 2009 wordt gestart met het full assessment.

Dit rapport beschrijft het onderzoek, uitgevoerd in 2008, waarin is onderzocht waar ruimte is voor het verminderen van de bijvangst van platvis en voor het vergroten van de overlevingskans van bijgevangen platvis. Hoofdstuk 2 gaat in op de kennisvraag; hoofdstuk 3 beschrijft de algemene werkwijze; in hoofdstuk 4, 5 en 6 wordt van elk van de deelprojecten de achtergrond, specifiekere werkwijzen en resultaten beschreven; hoofdstuk 7 beschrijft ten slotte de conclusies.

² In 2007 is een project gestart door de sector, getiteld “Kenniskring 3X5” waarbij 3 groepen van 5 vissers zich inzetten voor het inventariseren, testen en doorvoeren van concrete maatregelen die nodig zijn om te verduurzamen.

2. Kennisvraag

De opdracht die aan dit onderzoek werd meegegeven luidde als volgt:

“Onderzoek op welke wijze de bijvangsten (discards) en de sterfte van vis in de garnalenvisserij verminderd kunnen worden.”

In samenwerking met de 3x5 groep heeft SNV vijf deelprojecten gedefinieerd die inzicht moeten geven op welke wijze bijvangsten en de discardssterfte verminderd kunnen worden.

Deelproject	Onderzoekt:
Sorteerproces	Bijdrage van het sorteerproces aan de sterfte van bijgevangen vis
Vogelpredatie	Effectiviteit van afschriklinten en een afvoergoot onder water teneinde de sterfte van discards door predatie door vogels te verminderen
Bijvangstvermindering onder water	Effectiviteit van het vissen met netaanpassingen voor vergroting van de ontsnappingskans van ondermaatse vis
Nulmeting discards	Vaststelling huidige omvang van discards in de garnalenvisserij
Elektrische garnalenkor	Mogelijkheden om selectiever op garnalen te vissen met een elektrisch tuig

Voor de eerste drie deelprojecten moesten metingen aan boord van garnalenkotters worden gedaan. De laatste twee deelprojecten worden in ander onderzoek al behandeld en daarom is besloten dat hieraan binnen dit project geen extra aandacht wordt besteed.

SNV kan de resultaten van de deelprojecten gebruiken om in te schatten welke maatregelen zinvol kunnen zijn om de vissterfte door discards in de garnalenvisserij te verminderen.

3. Discards in de garnalenvisserij

In dit hoofdstuk wordt informatie samengevat uit het literatuuronderzoek door Anne Doeksen wat zij deed in opdracht van Stichting de Noordzee (Doeksen, 2006).

De overlevingskans van bijvangsten in de garnalenvisserij is laag. Rondvissen gaan vrijwel allemaal dood. Over overleving van evertbraten is nog weinig bekend (maar waarschijnlijk is de overleving redelijk goed omdat ze vaak behoorlijk robuust zijn). Van platvissen is de overleving iets beter dan van rondvissen: maximaal 14% voor schol en 19% voor schar. Deze percentages zijn inclusief sterfte door het vissen, het sorteerproces, vogelpredatie en effecten op de langere termijn. Zie Table 1 voor de herkomst van deze gegevens en box 1 over factoren die de overlevingskans beïnvloeden.

Table 1 Verschillende onderdelen van de garnalenvisserij en hun bijdrage aan sterfte van schol en schar, zoals samengevat in Doeksen (2006).

Onderdeel	Onderzoek	Sterfte
Vissen	Berghahn et al 1992	Schol (4.5-9cm) – 70%
		Schar – 11.9%
	Kaiser & Spencer 1995	Schol – 61%
		Schar – 76%
	Boddeke 1989	Overleving platvis 'redelijk goed'
	Lancaster 1999	Schol – 3%
		Schar – 11%
Sorteerproces (incl. zeven en sorteeduur)	Berghahn et al 1992 (schudzeef)	Schol en Schar – ca. 20%
	Lancaster 1999 (schudzeef)	Schol – ca. 20%
Vogelpredatie	Doeksen 2006	Platvis – 5-68% (meest ~23%)
Lange termijnsterfte	Berghahn et al 1992	-
	Lancaster 1999	
<i>TOTAAL</i>	<i>Doeksen 2006</i>	<i>Schol – 86%</i>
		<i>Schar – 21%</i>

Box 1. Factoren die overlevingskans beïnvloeden

Gebaseerd op het rapport van Doeksen (2006)

Sterfte door het **vissen** hangt sterk af van de visduur, vangstsamenstelling en het vangstvolume. Hoe langer de trek duurt, hoe lager de overlevingskans. Zand en schelpen zorgen voor extra beschadigingen aan vis. Naarmate het volume van de vangst toeneemt, neemt ook de druk op de vissen in de vangst toe.

In het **sorteerproces** raken vissen beschadigd en door lange blootstelling aan lucht drogen ze uit en lijden ze aan stress. Hogere temperaturen en veel zonlicht kunnen de overlevingskans verminderen.

Vissen die na het sorteerproces weer in het water terechtkomen, lopen het risico door **vogels** opgegeten te worden. Vogels lijken voorkeur te hebben voor rondvis boven platvis. Er zijn diverse onderzoeken hiernaar gedaan en de resultaten lopen uiteen: er is een variatie van 5-68% sterfte bij platvis door vogelpredatie. Als alle onderzoeken samen worden genomen ligt de gemiddelde sterfte van vis door predatie rond 23%.

In een onderzoek van Berghahn en anderen naar de **lange termijn effecten** op de overlevingskans (Berghahn et al, 1992), werd geconstateerd dat vissen in de garnalenvisserij nadat ze zijn opgevist verstoord gedrag vertonen als het gaat om ingraven en fourageren. Deze vissen hebben een groter risico om door predatoren te worden gepakt. Daarnaast zijn de vissen ook beschadigd, waardoor het risico op infecties vergroot is.

De sterfte van vis in de garnalenvisserij kan consequenties hebben voor de totale bestanden van deze soorten. De ICES werkgroep die Ecosysteem Effecten van Visserijactiviteiten bestudeert, beschreef in 2007 in een rapport dat voor schol geschat wordt dat ongeveer 10% van de paaistand verloren gaat aan de garnalenvisserij. Voor tong, kabeljauw en wijting is het geschat op ongeveer 1% van de paaistand (ICES, 2007).

De overboord gegooide bijvangsten vormen een belangrijke voedselbron voor andere organismen zoals vogels en zeezoogdieren (Doeksen, 2006; Camphuysen & Garthe, 2000). Dat wat niet direct wordt opgegeten zal naar de bodem zakken waar het geconsumeerd wordt door bodemdieren zoals zwemkrabben of zeesterren (Doeksen, 2006; Lindeboom & de Groot, 1998).

4. Algemene werkwijze

De nadruk binnen dit onderzoek lag op het doen van metingen aan boord, in nauwe samenwerking met de vissers die eraan meewerkten. Het onderzoek is uitgevoerd door Wageningen IMARES en Aquaterra Kuiper&Burger (ATKB). IMARES was penvoerder en heeft 1 vaarreis gedaan. ATKB hield zich vooral bezig met het uitvoeren van de meetweken en het contact met de sector. In totaal zijn 7 vaarreizen gemaakt met garnalenkotters. De vaarreizen zijn zo veel mogelijk verdeeld over schepen uit verschillende regio's.

Van de vijf deelprojecten die in hoofdstuk 2 werden genoemd, zijn voor de eerste drie deelprojecten metingen uitgevoerd aan boord van garnalenkotters (sorteerproces, vogelpredatie en bijvangstvermindering). Voor de laatste 2 deelprojecten (nulmeting discards en elektrische garnalenkor) wordt verwezen naar andere onderzoeken die tegelijkertijd plaats vinden / vonden. Hieronder volgt per deelproject een beschrijving van de achtergrond en aanpak.

In totaal zijn 7 vaarreizen gemaakt met garnalenkotters Table 2. De intentie was om in elke meetweek alle proeven uit te voeren. In de eerste meetweek (week 14) was nog niet volledig uitgewerkt welke netaanpassingen onderzocht zouden worden om de bijvangst te verminderen, daarom is toen alleen gewerkt aan de sorteerprocesproef en de vogelpredatieproef. In week 19 werd voor het eerst het effect van de netaanpassing bekeken en omdat dat veel tijd vroeg is voor die week de vogelpredatieproef overgeslagen. De laatste meetweek was nodig om extra gegevens te verzamelen over een geselecteerde netaanpassing (2 'Brievenbussen', zie voor meer details hoofdstuk 6) en over het effect van het onder water lozen van discards op vogelpredatie. Wegens een technisch mankement aan het schip kon dit laatste niet worden uitgevoerd en is alleen de bijvangstverminderingproef gedaan.

Table 2 Bemonsterde reizen

Week	Schip	Sorteerproces	Vogelpredatie	Bijvangstvermindering
14	G057	Ja	Ja	Nee
19	WR54	Ja	Nee	Ja
22	WR54	Ja	Ja	Ja
27	OL5	Ja	Ja	Ja
39	WL18	Ja	Ja	Ja
45	G057	Nee	Nee	Ja

5. Sorteerproces

Wanneer de vangst aan boord van een garnalenkotter wordt binnengehaald, worden de marktwaardige garnalen in de vangst gescheiden van de rest van de vangst: ondermaatse garnalen, (ondermaatse) vis, benthos en debris (zand, schelpen, stenen enz). Binnen dit deelproject is onderzocht welk aandeel het sorteerproces heeft in de sterfte van visdiscards. Als blijkt dat een belangrijk deel van de sterfte van vis veroorzaakt wordt door het sorteerproces, dan valt te overwegen het proces zo aan te passen dat het minder impact heeft op de vissen in de vangst.

Beschrijving van het proces

Het sorteren van de vangst gebeurt als volgt (zie ook het schema in Figure 1):

1. De vangst wordt in een bak gestort
2. Via een lopende band en met behulp van waterstralen wordt de vangst naar de sorteerzeef getransporteerd
3. In de sorteerzeef worden maatse garnalen gescheiden van de rest van de vangst. Vaak zitten tussen de maatse garnalen ook nog ondermaatse garnalen.
4. De garnalen worden getransporteerd naar de kookpot, waar ze gedurende enige tijd gekookt worden
5. Na het koken worden de garnalen nog eens gezeefd en worden de ondermaatse garnalen die er nog tussen zaten afgevoerd.
6. De maatse garnalen worden in zakken of kisten gedaan en in het koelruim opgeslagen
7. (Op de afslag worden de laatste ondermaatse garnalen uit de vangst gezeefd door middel van een zeef van het Productschap Vis. Het ondermaatse deel van de garnalen wordt ook wel 'ziftsel' genoemd.)

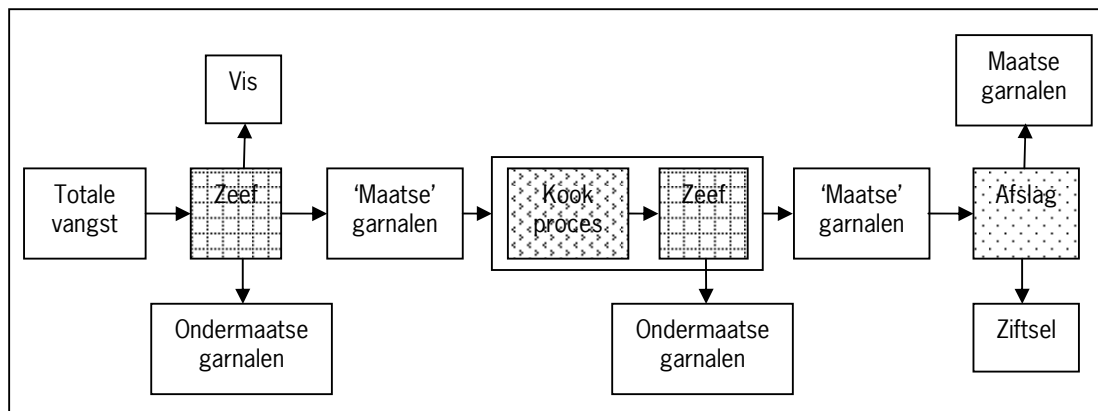


Figure 1

. Schematische weergave van het sorteerproces.

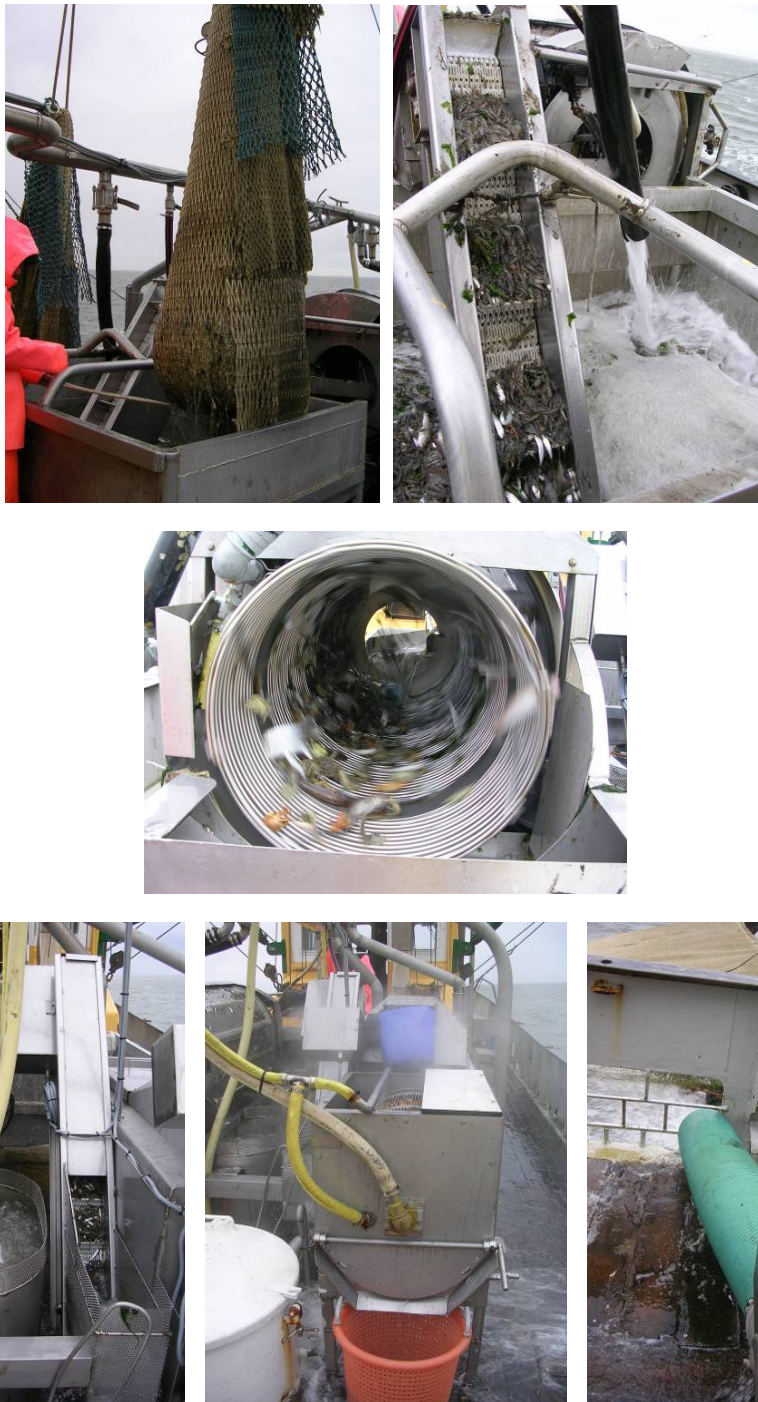


Figure 2. De vangst wordt in de bak gestort (linksboven); wordt via een lopende band (rechtsboven) naar de sorteerzeef (midden) getransporteerd. Na de sorteerzeef (linksonder) gaan de garnalen naar de kookpot (onder, midden) en worden ze nog een laatste keer gezeefd, voordat de maatse garnalen het koelruim in gaan. Het andere deel van de vangst gaat overboord (rechtsonder). Foto's: Floor Quirijns (aan boord van de WL18).

Overlevingsproeven

Het verschil in overlevingskans van vissen die net aan boord zijn binnengehaald en vissen die het hele sorteerproces hebben doorlopen, zegt iets over de vissterfte veroorzaakt door het sorteerproces. Door middel van overlevingsproeven is de overlevingskans berekend van drie categorieën:

1. platvissen, direct na het storten van de vangst in de bak
2. platvissen, aan het eind van het sorteerproces
3. een controlegroep (platvissen die in een hele korte trek zijn gevangen en met zo min mogelijke schade door de visserij worden ingezet in de overlevingsproeven)

Het verschil in de overlevingskans van categorie 1 en 2 is dus de vissterfte veroorzaakt door het sorteerproces.

Werkwijze

Aan het begin van de reis zijn overlevingsproeven van de drie categorieën ingezet. Afhankelijk van de vangstsamenstelling werd bepaald welke platvissoort werd ingezet in de proef. Bij voorkeur was dat schol, maar als de hoeveelheid schol in de vangst erg laag was, kon ervoor worden gekozen schar of bot in te zetten.

Uit elke categorie werden zo snel mogelijk vissen in rechthoekige bakken (60x40x20 cm) gezet (Figuur 3). Per bak maximaal 12 vissen. Het zeewater werd continu of regelmatig verversed (afhankelijk van de mogelijkheden aan boord). Elke twaalf uur werd in elke bak het aantal dode en het aantal levende vissen bepaald. Dode vissen werden verwijderd en daarvan werd de lengte en de uitwendige beschadiging bepaald. Na maximaal drie dagen eindigde - omwille van de reisduur - de proef. Bij het afronden van de proef werd ook van de overlevende vissen de lengte en uitwendige beschadiging vastgesteld en werden deze vissen vervolgens overboord gezet. Het protocol dat voor deze proef is gebruikt, met meer detail over de werkwijze, staat in Bijlage A.

Bij elke proef is geregistreerd welke type zeef is gebruikt en hoe lang het sorteerproces duurde.



Figure 3

Opstelling voor de overlevingsproeven: 2 stapels van rechthoekige bakken met regelmatige verversing van zeewater. Foto: Eelke Sybren Dijkstra.

Een tweede proef is gedaan om het effect van de duur van het sorteerproces op de overlevingskans in te schatten. Hiervoor werd de overlevingskans van vissen die snel na het aan boord komen door het sorteerproces komen en vissen die langer in de bak hebben gelegen voordat ze door het sorteerproces heen

waren gegaan vergeleken. Drie keer 10 vissen werden – aan het einde van het sorteerproces, vlak voor het overboord zetten - willekeurig uit de vangst gehaald: 10 vissen die direct door het proces heen kwamen; 10 vissen die na 5 minuten door het proces kwamen; en 10 vissen die na 10 minuten door het proces kwamen. Van elke groep werd het aantal levende en dode vissen bepaald. Deze extra proef is twee maal gedaan.

Resultaten

In de meeste overlevingsproeven is vooral schol ingezet en een paar keer is ook – als er minder schol in de vangst zat – schar en bot ingezet. Voor schol en schar waren voldoende exemplaren ingezet om het verloop van de overlevingskans te kunnen berekenen. Voor bot was dat niet het geval, daarom wordt verder niet ingegaan op de overlevingskans van bot.

De controlegroep was in werkelijkheid niet echt een controlegroep, d.w.z. een groep vissen die zonder veel impact aan boord zijn gehaald. Het was de opzet om met een klein knooploos net van ATKB korte trekken te doen om vis voor die groep op te vangen. Helaas bleek het niet mogelijk om met de garnalenkotters dit net voort te trekken zonder dat het tuig erg ging schommelen. Daardoor was het niet mogelijk om op deze manier vis te vangen. Bij wijze van alternatief is in een relatief korte trek vis gevangen voor de controlegroep. Echter, vaak waren de trekken, waaruit de vis voor andere categorieën afkomstig waren, niet veel langer dan deze korte trekken. Naar verwachting bleek het verschil in overlevingskans tussen de controlegroep en de groep vissen die net aan boord waren klein te zijn.

In elke bak zaten maximaal 12 vissen (alle categorieën), met lengtes variërend van 5 tot 21 cm, maar voornamelijk tussen 7-10 cm. Alle vissen die zijn ingezet leefden nog.

Omdat door de omstandigheden aan boord niet exact om de 12 uur gemeten kon worden, is het verloop in de overleving van schol en schar per stap van 5 uur uitgedrukt (Figure 4. De metingen zijn doorgegaan tot 70 uur na het inzetten van de proef.

In de eerste uren na het inzetten van de proef overleven alle vissen nog. Na verloop van tijd sterft een deel van de vissen. Deels zal dit worden veroorzaakt zijn door het opgevisst worden en het sorteerproces, maar voor een ander deel zal dit veroorzaakt zijn door de omstandigheden in de proefopstelling: er kan verwacht worden dat de overlevingskans in de proefopstelling lager is dan in de natuurlijke situatie. De sterfte door de proefopstelling is gelijk voor alle drie de groepen. Het verschil in sterfte (en dus in overleving) tussen de groep vissen die net aan boord kwamen en de groep vissen die eerst het sorteerproces hebben doorlopen, is de sterfte veroorzaakt door het sorteerproces. Na 70 uur is dat verschil gemiddeld 44% voor schol en gemiddeld 14% voor schar.

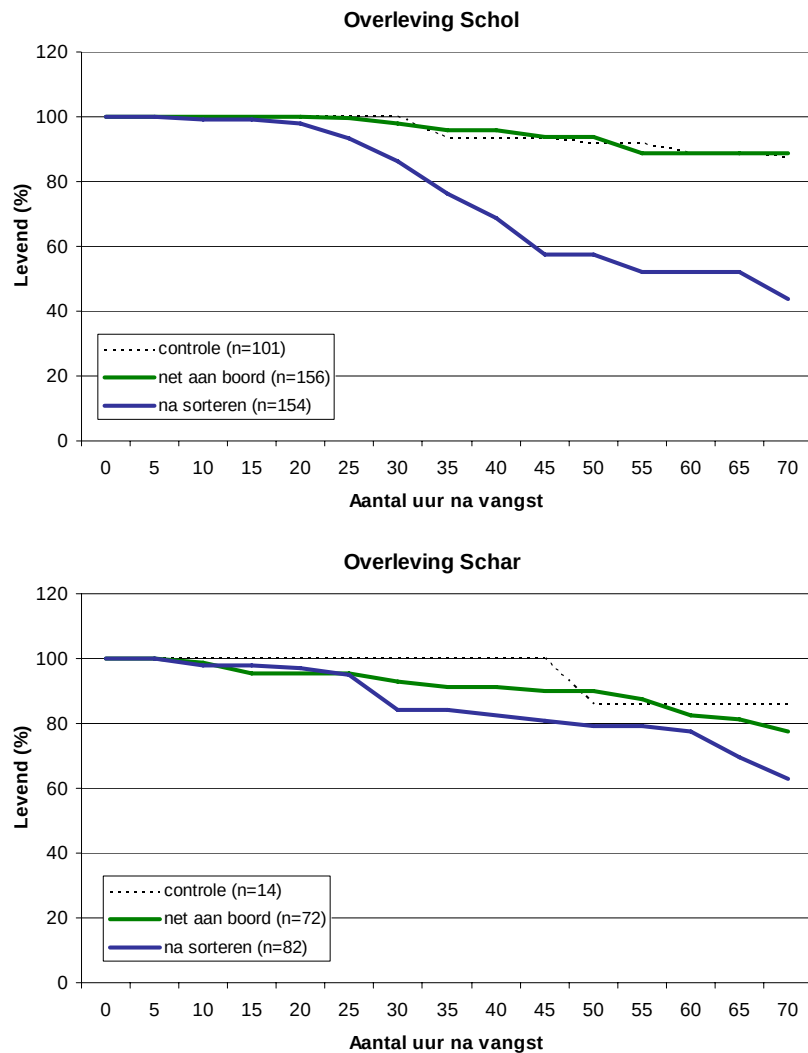


Figure 4

Overlevingskans voor en na het sorteerproces, voor schol (boven) en schar (onder). Het verschil tussen de dikke groene lijn (vissen net aan boord) en de dikke blauwe lijn (na sorteerproces) is de sterfte veroorzaakt door het sorteerproces. De sterfte van de controlegroep is aangegeven met de gestippelde lijn. In de legende staat het aantal vissen dat per categorie is ingezet in de proef.

De tweede proef moest uitwijzen welk deel van de vissen levend door het sorteerproces kwamen en hoe dat samenhangt met de duur van het sorteerproces (Figure 5). Van de vissen die binnen 5 minuten door het sorteerproces heen zijn gekomen, was 0-30% dood. Na 5 minuten was dat 10% en na 10 minuten 50-60%. Er zit verschil tussen trekken, maar de gemiddelde resultaten laten zien dat naar mate vissen later door het proces heen gaan, de overlevingskans afneemt.

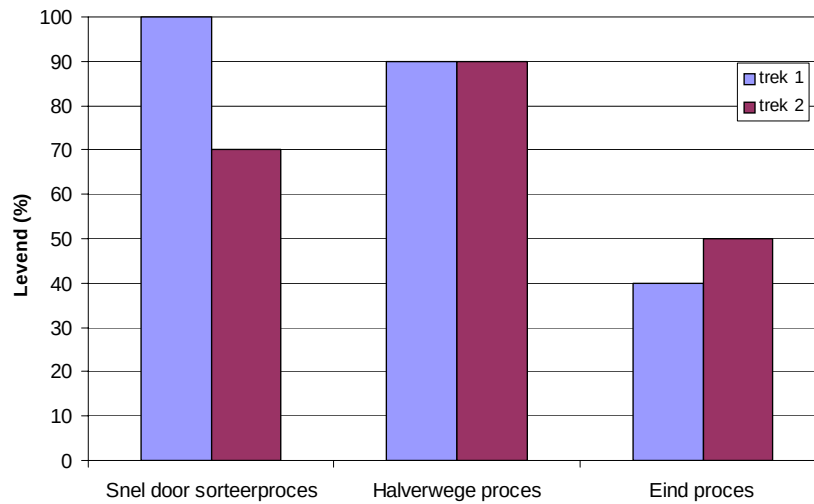


Figure 5

Overlevingskans direct na het sorteerproces

Discussie & Conclusies

Factoren die een belangrijke rol spelen voor de overlevingskans in het sorteerproces zijn de vangstsamenstelling, en de duur van het proces. Schelpen, stenen en krabben kunnen ervoor zorgen dat de vissen extra beschadigingen oplopen. Ook de draaisnelheid en het type zeef (Sterkos, Verburg, Wisse Kramer of Dries) zijn van belang.

In de onderzoeken die Doeksen (2006) bij elkaar bracht, is alleen gekeken naar de sterfte veroorzaakt in een sorteerproces waarin de schudzeef werd gebruikt (ca. 20% sterfte). Over sterfte in de sorteertrommel was niets bekend. Uit de proeven die in dit onderzoek zijn gedaan, blijkt dat 44% van de schol sterft door het sorteerproces met de sorteermachine. Voor schar is dit 14%. De sorteermachines die gebruikt zijn in dit onderzoek, waren allemaal van het type Sterkos.

De sterftepercentages door het sorteerproces van schol (44%) en schar (14%) geven aan dat er ruimte is voor vermindering van de sterfte als gevolg van het sorteerproces, dit geldt vooral voor schol. Hierbij kan gedacht worden aan het gebruiken van meer water in het proces, waardoor uitdroging en opwarming van de vissen wordt tegengegaan. Een andere optie is de sorteermachine minder snel te laten draaien, zodat vissen minder beschadigd raken in het proces. Wel moet daarbij opgemerkt worden dat, als dit de duur van het proces verlengt, dat dit ook een negatief effect zal hebben op de overlevingskans. Tot slot kan het type zeef ook worden aangepast. De resultaten van deze proef zijn gebaseerd op sorteerprocessen met de Sterkos zeef, het is onbekend of het gebruik van een ander type zeef de overlevingskansen vergroot danwel verkleint.

6. Vogelpredatie

Vissen die uit de vangst zijn gesorteerd en overboord worden gezet, lopen het risico door vogels te worden opgegeten. Vele vogels vliegen achter garnalenschepen aan, vooral op het moment dat de netten worden binnengehaald, om zo aan hun voedselbehoefte te kunnen voldoen. Dit is in extra sterke mate het geval in het voorjaar, wanneer veel zeevogels jongen hebben.

Om het predatierisico voor de vissen zoveel mogelijk te verkleinen, droegen de vissers uit de 3x5 werkgroepen twee mogelijkheden aan:

1. Discards onder water lozen, in plaats van op het wateroppervlak
2. Met behulp van afschriklinten vogels op afstand houden.

Beide manieren zouden de vissen een betere ontsnappingskans moeten geven. Door vissen onder water al te lozen, kunnen ze gelijk naar het diepe duiken en zijn op die manier minder bereikbaar voor de vogels. De afschriklinten zouden de vogels op afstand houden, waardoor de vissen ook meer tijd hebben om weg te duiken.



Figure 6

Zeevogels achter een garnalenkotter. Foto: Floor Quirijns.

Werkwijze

Tijdens 1 reis is de effectiviteit van zowel de afvoergoot als de afschriklinten onderzocht, tijdens 3 reizen is de effectiviteit van de afschriklinten onderzocht.

De effectiviteit van een methode om het risico op vogelpredatie te verminderen kan worden gemeten door het gedrag van de vogels te bestuderen. Belangrijke kengetallen zijn:

- Het aantal vogels dat met een schip mee vliegt: hoe meer vogels, hoe groter de kans dat een vis wordt opgegeten.
- Het aantal duikende vogels ten opzichte van het totaal aantal vogels: hoe meer duikende vogels, hoe groter de kans dat een vis wordt opgegeten.
- De afstand tussen de plek waar discards worden geloosd en de plek waar vogels duiken: hoe verder de vogels van de plek van lozen af duiken, hoe meer ruimte vissen hebben om te ontsnappen.

In eerste instantie was het de opzet om na elke verschillende behandeling (met afschriklint, zonder afschriklint, lozen op wateroppervlak, of lozen onder water) foto's te maken van de vogels achter het schip (protocol, zie Bijlage B). Het aantal duikende vogels en de verhouding tussen het aantal duikende vogels en het aantal vogels dat niet duikt zouden een maat zijn voor predatie door vogels. De aanname hierbij was dat een vogel die duikt ook succesvol een prooi te pakken krijgt. Dit bleek echter gaande het project geen werkbaar aanpak, omdat van de foto's niet goed af te lezen was hoeveel vogels er waren en hoeveel daarvan doken op vis. Bovendien vliegen de vogels op verschillende afstanden achter het schip, wat zorgt voor een dimensieverschil, zodat de schatting van het aantal vogels en het aantal duikende vogels erg moeilijk was. Verder bleek tijdens de reizen dat niet elke duikende vogel succes heeft met het pakken van een prooi.

Er werd besloten om ook op kwalitatieve wijze te beoordelen of de aanpassingen effect hadden. Wel werden steeds foto's genomen van vogels achter het schip, maar tevens werd geobserveerd of de vogels meer afstand hielden tot het schip en of er meer of minder vogels achter het schip aan kwamen (protocol, zie Bijlage C).

Afvoergoot

Discards worden op de meeste garnalenvaartuigen geloosd via een goot die van de spoelsorteermachine naar de rand van het schip loopt. Alle vissen en andere organismen komen zo terecht op het wateroppervlak en moeten daarvandaan zo snel mogelijk naar het diepe duiken willen zij ontkomen aan meeuwen en andere vogels.

Er zijn ook garnalenvaartuigen die zijn uitgerust met een pijp die vanaf de spoelsorteermachine direct naar beneden loopt en onder het schip uitkomt. De vissen komen dan onder water uit in plaats van op het oppervlak en kunnen gelijk naar het diepe duiken.

De GO 57 heeft zo'n pijp. Zodoende kon aan boord van dit vaartuig een vergelijking gemaakt worden tussen het lozen onder water via de pijp en het lozen via een afvoergoot naar de rand van het schip. In de tweede meetweek aan boord van de GO57 (week 45), was helaas de installatie om discards onder water te lozen defect, zodat alleen in de eerste meetweek deze proef is gedaan.

Afschriklinten

De linten die zijn gebruikt (ook wel: 'tori-lines' genoemd) zijn gemaakt van glitterend materiaal met hologrammen daarop. De linten schitteren in het zonlicht en klapperen in de wind, waardoor de vogels niet dichtbij durven komen. Ze worden bevestigd aan de achterkant van het schip of aan de gieken: op een plek waar ze in de buurt van het loosgat voor discards hangen (zoals bijvoorbeeld in Figure 7) Dit type linten zijn en worden al in verschillende proeven toegepast om vogels te weren van netten en bijvangsten (bijvoorbeeld: Klinge, 2004).



Figure 7

Afschriklinten achter de WL18. Foto: Floor Quirijns.

Resultaten afvoergoot

In week 14 is aan boord van de G057 gekeken naar het effect van het op of onder water lozen van discards op de aanwezigheid van (duikende) vogels. Er zijn foto's gemaakt van de vogels achter het schip op het moment dat discards op het wateroppervlak zijn geloosd (Figure 8); of onder water zijn geloosd (Figure 9). De foto's die hier gepresenteerd zijn, horen elk bij één trek op 3 april 2008: 13:30 (op wateroppervlak) en 16:00 (onder water).

Het effect van de afvoergoot is op basis van de foto's niet te kwantificeren, omdat de vogels door de dimensie en aantallen moeilijk zijn te tellen. Ook zijn op de foto's (momentopnames) weinig vogels te zien die daadwerkelijk duiken, terwijl de vogels voor en na de foto's wel doken. Het oorspronkelijke plan om de verhouding van het aantal duikende vogels ten opzichte van het totaal aantal vogels te berekenen, is om die reden niet aangehouden. In plaats daarvan baseren we onze conclusies op observaties van degenen die aanwezig waren bij het uitvoeren van het onderzoek en van vissers die aan boord ook gebruik maken of hebben gemaakt van een pijp waarmee vis onder water wordt geloosd.

Bij het onder water lozen van de vis vliegen vogels meer verspreid en kwamen er minder vogels op het schip af (observaties tijdens het onderzoek, ook te zien op de foto's in Figuur 8 en 9). Dit effect van het onder water lozen is ook logisch te beredeneren: de vis is minder toegankelijk voor vogels, doordat een flink aandeel ervan direct naar het diepe duikt. Daardoor is er minder voedsel beschikbaar direct achter het schip en is het voor de vogels minder interessant om massaal achter het schip aan te vliegen. Van de vissen die dood of sterk verzwakt overboord gaan, komt een deel alsnog bovendrijven. Deze vissen zijn beschikbaar als voedsel voor vogels, maar zijn in mindere mate geconcentreerd dan wanneer alle vissen op het wateroppervlak geloosd worden. Daarom – en omdat vogels harder moeten zoeken naar hun prooi – is het te verwachten dat vogels minder geconcentreerd achter het schip vliegen.



Figure 8

Discards op het wateroppervlak geloosd, gedurende 4 minuten na aanvang van discarden. Van linksboven naar rechts onder: steeds een minuut later. (Foto's van vogels achter de G057, zonder gebruik van afschriklinten, 03-04-2008, 13.30 uur. Foto's: Eelke Sybren Dijkstra.)



Figure 9

Discards onder water geloosd, gedurende 4 minuten na aanvang van discarden. Van linksboven naar rechts onder: steeds een minuut later. (Foto's van vogels achter de G057, zonder gebruik van afschriklinten, 03-04-2008, 16.00 uur. Foto's: Eelke Sybren Dijkstra.)

Resultaten afschriklinten

De afschriklinten bleken effectief om vogels op grotere afstand te houden. Om het effect van de linten vast te stellen is, net als bij de proef met de afvoergoot, geprobeerd om met behulp van foto's het verschil in aantal vogels en het aantal duikende vogels vast te stellen. Tijdens de analyse van de foto's liepen we tegen dezelfde problemen aan als bij de proeven met de afvoergoot. Hierdoor konden de verschillen tussen het gebruik van of zonder linten niet hard gemaakt worden. Wel is uit de foto's af te leiden dat de afschriklinten effectief zijn om vogels op grotere afstand te houden.

Door het geklapper en geschitter durven vogels niet dichtbij te komen. Daarnaast worden vogels bij het zoeken van hun prooi gedesoriënteerd door de schittering van de linten. Dit alles wordt bevestigd door de onderzoekers en vissers die bij de proeven aanwezig waren. Zie ter illustratie Figure 10 en Figure 11. Zonlicht en wind spelen een positieve rol in dit proces: hoe harder de linten klapperen en schitteren, hoe beter het afschrikkend effect. Uit onderzoek van Witteveen+Bos en AquaTerra bleek dat vogels de linten ook in de donkerperiode duidelijk waarnemen (Witteveen+Bos, 2004).



Figure 10

Effect van afschriklinten op aanwezigheid van vogels. Links: zonder linten (12:15 uur), rechts: met linten (16:00 uur). (Foto's van vogels naast de OL5, 02-07-2008. Foto's: Eelke Sybren Dijkstra.)



Figure 11

Vogels blijven op afstand bij gebruik van afschriklinten. (Foto's van vogels achter de WL18, 25-09-2008. Foto: Floor Quirijns.)

Discussie & Conclusies

De **afvoergoot**, waarmee discards onder water geloosd kunnen worden, zorgt hoogstwaarschijnlijk voor een verminderde sterfte door vogelpredatie. Het effect van de afvoergoot kon niet vastgesteld worden door middel van vogeltellingen, maar op basis van de foto's en observaties kan worden geconcludeerd dat er een positief effect is. Vogels blijven op grotere afstand van het schip en het aantal vogels neemt af. Levende vissen kunnen direct naar het diepe duiken zodat ze minder risico hebben opgegeten te worden door vogels. Sterk verzwakte en dode vissen komen wel bovendrijven en dienen alsnog als voedsel voor vogels.

Een belangrijk aspect waar rekening mee gehouden moet worden bij het onder water lozen van de discards, is de plek waar de discards onder het schip komen. Er moet voorkomen worden dat de discards de schroef in worden gezogen en daar alsnog sterven.

De **afschriklinten** hebben als doel om de vogels weg te houden bij de discards die overboord gezet worden, waardoor een zone ontstaat waarbinnen levensvatbare vis de kans krijgt om te ontsnappen. De linten houden de vogels duidelijk op afstand. Een vraag is echter wel of de vogels na verloop van tijd zullen wennen aan de linten

en of ze dan nog net zo effectief zijn (Figure 12). Dit zou onderzocht kunnen worden door gedurende een langere periode met de afschriklinten te werken. Het is van belang dat vooral in het voorjaar wordt gekeken naar het effect, omdat de vogels dan nog actiever zijn in het verzamelen van voedsel. Het materiaal van de linten die bij dit onderzoek zijn gebruikt was kwetsbaar: ze scheurden regelmatig. Voor een vervolg zal moeten worden gezorgd voor degelijker materiaal.



Figure 12

Vogels die naast het 'afschriklint' zitten. Foto genomen aan boord van de WR54 (door Eelke Sybren Dijkstra).

7. Bijvangstvermindering onder water

De meest effectieve manier om de sterfte van bijgevangen vis in de garnalenvisserij te verminderen, is ervoor zorgen dat de vis onder water al kan ontsnappen. Dit kan bereikt worden door middel van aanpassingen aan het net. Een bestaande – en veel gebruikte – aanpassing is de zee flap. In Nederland is deze zee flap van 15 november tot 15 april verplicht.

Binnen dit onderzoek zijn op voordracht van de 3x5 werkgroepen andere netaanpassingen dan de zee flap getest die zouden kunnen leiden tot een vergelijkbare vermindering van bijvangst van (ondermaatse) vis.

Binnen het MSC traject bestaat zoals eerder aangegeven de noodzaak om over te gaan tot verdergaande maatregelen om discards in de garnalenvisserij terug te dringen. In eerste instantie ligt het voor de hand om de periode dat de zee flap verplicht gebruikt wordt uit te bereiden. Om echter vissers die stellen dat ze niet rendabel met de zee flap kunnen vissen een alternatief te bieden, hebben de 3x5 werkgroepen aangegeven dat ook het gebruik van een vergelijkbaar alternatief aanvaardbaar zou kunnen zijn. Het was uitdrukkelijk niet de bedoeling om de zee flap te vervangen, aangezien deze effectief is gebleken om de bijvangst te verminderen.

Dit onderzoek was een pilot project, waarin ruimte was om diverse varianten van netaanpassingen te proberen. Het onderzoek geeft een richting aan voor de aanpassingen die hoopvol zijn. In dit hoofdstuk wordt eerst een stukje achtergrond informatie gegeven over de beproefde aanpassing: de zee flap. Daarna wordt beschreven welk onderzoek is gedaan aan andere netaanpassingen en wat de resultaten daarvan waren.

De Zee flap

De zee flap is een net met grotere maaswijdte (meestal 60 of 70 mm) dan de kuil (20 mm). Dit net is vast gemaakt aan de volledige omtrek van het net, in de buurt van de boom, soms wat verder naar achteren (Figure 13). De zee flap loopt naar achteren taps toe en is bevestigd aan de onderkant van het net. Aan het einde van de zee flap is een gat gemaakt, waar de vissen die te groot zijn om door de mazen te gaan uit kunnen ontsnappen.



Figure 13

Foto van de zee flap, in het tuig van de OL5. Het groene netwerk is de zee flap. Links vanaf de voorkant, rechts vanaf de zijkant genomen. Foto: Eelke Sybren Dijkstra.

De zee flap heeft voor- en tegenstanders. Tegenstanders geven aan dat zij regelmatig problemen hebben met het dichtslibben van het net wanneer er veel algen en zeewier in het water zit. Door het dichtslibben gaan minder garnalen door de mazen van de zee flap heen en worden zo via het ontsnappingsgat naar buiten geleid. Zo gaat een extra groot deel van de vangst verloren. Voorstanders die wel graag met de zee flap werken, zeggen dat zij met de zee flap hebben leren vissen. Zij hebben de zee flap verder naar achteren in het net bevestigd en gebruiken

methoden waarmee de zeeflap snel schoon te maken is, zodat ze minder problemen hebben met verlies van garnalen.

Verscheidende onderzoeken laten zien dat de zeeflap effectief is voor het verminderen van bijvangst aan commerciële vissoorten (Zie Box 2). Uit de onderzoeken blijkt dat ongeveer 15% van de maatse garnalenvangst verloren gaat. Wat betreft de bijvangst van commerciële vissoorten is de zeeflap vooral effectief voor de wat grotere vissen: hoe groter de vis, hoe beter de ontsnappingskans. Vissen die niet zo goed ontsnappen zijn vissen kleiner dan 10cm, vooral die rond 6 cm (bijvoorbeeld de 0-jarige schollen). De zeeflap is ook effectief voor het verminderen van de bijvangst van niet-commerciële soorten en evertetraten (bijvoorbeeld: kwalen, zeesterren en krabben).

Box 2. Recente onderzoeken aan de zeeflap samengevat

DISCRAN onderzoek (1999-2000)

Dit Europese project werd uitgevoerd door Duitse, Belgische, Britse en Nederlandse onderzoekers in nauwe samenwerking met vissers. Dit onderzoek is beschreven door Bob van Marlen en anderen (Marlen et al. 2001). In totaal hebben ze 327 trekken gedaan met zeeflappen in de verschillende landen, met onderzoeksvaartuigen en commerciële schepen (maatswijdte 60 of 70 mm). Het verlies aan maatse garnalen in de Duitse, Britse en Nederlandse metingen varieerde van 5-20%. De resultaten van de Belgische metingen lagen iets anders, waarschijnlijk door sterkere seizoensveranderingen. De Belgische praktijktesten (93 trekken) zijn met een onderzoeksschip op de Vlake van Raan gedaan, met behulp van garnalenvissers om de commerciële praktijk zo dicht mogelijk te benaderen. Het Belgische deel van het onderzoek staat beschreven in een artikel van Hans Polet en anderen (Polet et al 2003). In deze trekken hadden ze gemiddeld maximaal 15% verlies aan garnalen, waarbij opviel dat kleine garnalen meer ontsnappen dan grote garnalen. Bij verstopping van de zeeflap kan het verlies oplopen tot zo'n 30%. Wat betreft de bijvangst van commerciële vissoorten is de zeeflap vooral effectief voor vissen van 10 cm en groter. Hoe groter de vis, hoe beter de ontsnappingskans. De zeeflap is ook effectief voor het verminderen van de bijvangst van niet-commerciële soorten en evertetraten (bijvoorbeeld: kwalen, zeesterren en krabben).

Brits onderzoek in 2006

In een Brits onderzoek met 5 commerciële schepen zijn 99 (geldige) vergelijkende trekken gedaan met de zeeflap (70 mm). Dit onderzoek is beschreven door Tom Catchpole en anderen (Catchpole et al 2008). Het verlies aan maatse garnalen lag tussen de 11 en 17%. Van ondermaatse garnalen werd 5-11% minder bijgevangen. Er werd 32-40 % minder bijvangst aan vis gevangen. Vaak bleven de kleinste vissen (rond 6 cm) nog wel in het net achter, zo ook 0-jarige schol.

Werkwijze

De te testen netaanpassingen werden ingegeven door de vissers in de 3x5 groep. In eerste instantie werd gestart met een ontsnappingspaneel met grote mazen aan de onderkant van het net (vooraan in het net). In de loop van het project toen de resultaten duidelijk onvoldoende waren zijn enkele andere aanpassingen geprobeerd. Alle aanpassingen waren voornamelijk gericht op het verminderen van de bijvangst van platvis (met name schol).

Tijdens 5 reizen (aan boord van de WR54 (2x), OL5, WL18 en GO57) zijn diverse netaanpassingen uitgeprobeerd, terwijl een ATKB of IMARES opstapper aan boord was. Als aanvulling daarop heeft de WR54 ook nog twee weken zonder opstapper gevist om extra vergelijkende trekken te doen.

Bij de metingen werd steeds gewerkt met een net zonder aanpassingen aan de ene kant van het schip, en een net met de te testen aanpassing aan de andere kant van het schip. De vangst van beide kanten werd apart uitgezocht door een medewerker van ATKB of van IMARES. Er werd van beide kanten een representatief monster genomen, dat helemaal werd uitgezocht: per vissoort werd het aantal exemplaren per cm-klasse genoteerd en van het bentos (krabben, heremietkreeften enz.) werden de aantallen genoteerd. Van de garnalen in het monster werd het totaalvolume bepaald. De verschillen in vangstsamenstelling zeggen iets over de effectiviteit van de netaanpassingen. Het protocol voor dit onderzoek staat in Bijlage D.

Resultaten

Geteste aanpassingen

In het begin was de hoop vooral gevestigd op een ontsnappingspaneel met grote mazen aan de onderkant van het net, net achter de klossenpees. Aan boord van de deelnemende schepen zijn verschillende varianten van het ontsnappingspaneel uitgetest: groter en kleiner, met verschillende maaswijdtes. Toen bleek dat er niet duidelijk minder platvis werd bijgevangen, is men op zoek gegaan naar alternatieve aanpassingen. Men kwam uit op zogenaamde 'Brievenbussen': een aanpassing gebaseerd op loosgaatjes die eerder ook al in de boomkorvisserij gebruikt werden om koeteieren te lozen. Een snede overdwars in het net moest ervoor zorgen dat de garnalen rechtdoor de kuil in gingen, terwijl platvissen via de brievenbus konden ontsnappen. Er zijn verschillende varianten geprobeerd: met één of meer brievenbussen, op verschillende plekken in het net. Deze Brievenbussen zijn ook getest aan boord van de OL5, WL18 en G057. Diverse nettekeningen zijn te vinden in Bijlage E.

Aan boord van de WR54 zijn de meeste verschillende aanpassingen getest. Zij hebben tussen de meetweken met opstappers verschillende varianten uitgetest. In Figure 14 staan de resultaten hiervan. De uitkomsten zijn niet significant (d.w.z. statistisch bewezen), omdat daarvoor meer metingen nodig zijn, maar kunnen wel gezien worden als indicatie van het effect. De enkele brievenbus en de combinatie van het paneel en een zeeflap komen als beste aanpassingen naar voren. Voor uitleg over hoe de figuur gelezen moet worden, zie Box 3.

Box 3. Hoe de figuren van netaanpassingen te lezen

De figuren met de resultaten van de vangstvergelijking tussen een standaardnet en een aangepast net kunnen als volgt gelezen worden:

Figuur 14

Op de horizontale as staan de diverse netaanpassingen die getest zijn:

- 3 Brievenbussen (5 trekken)
- Brievenbus (12 trekken)
- Brievenbus 1 (10 trekken)
- Brievenbus 1 en 3 (6 trekken)
- Bus 1 en 3. Bus 1 strakker aan achterkant (6 trekken)
- Paneel & Zeeflap (10 trekken)
- Paneel & Zeeflap: 2e perk dicht (10 trekken)
- Paneel met klein laatste perk en Brievenbus (13 trekken)
- Verbrede Vlerken & Paneel 24 cm (11 trekken)
- Wijde mazen achter klos. Bus 1 en 3 (7 trekken)

Op de verticale as staat het percentage van het gewicht van de vangst: bij 100% (rode lijn) is de vangst in het aangepaste net even hoog als in het standaard net. In het gunstigste geval is 1) de oranje balk – het gewicht aan maatse garnalen – zo hoog mogelijk of gelijk aan 100%; dat betekent dat er geen garnalen verloren gaan; 2) de blauwe balk – het gewicht aan bijgevangen vis – zo laag mogelijk en in elk geval lager dan 100%.

Figuur 17

Op de horizontale as staan de categorieën van de vissoorten. Op de verticale as staat het percentage van het gewicht van de vangst: bij 100% (rode lijn) is de vangst in het aangepaste net even hoog als in het standaard net. In het gunstigste geval is 1) de oranje balk – het gewicht aan maatse garnalen – zo hoog mogelijk of gelijk aan 100%; dat betekent dat er geen garnalen verloren gaan; 2) de blauwe balken – het gewicht aan bijgevangen vis – zo laag mogelijk en in elk geval lager dan 100%.

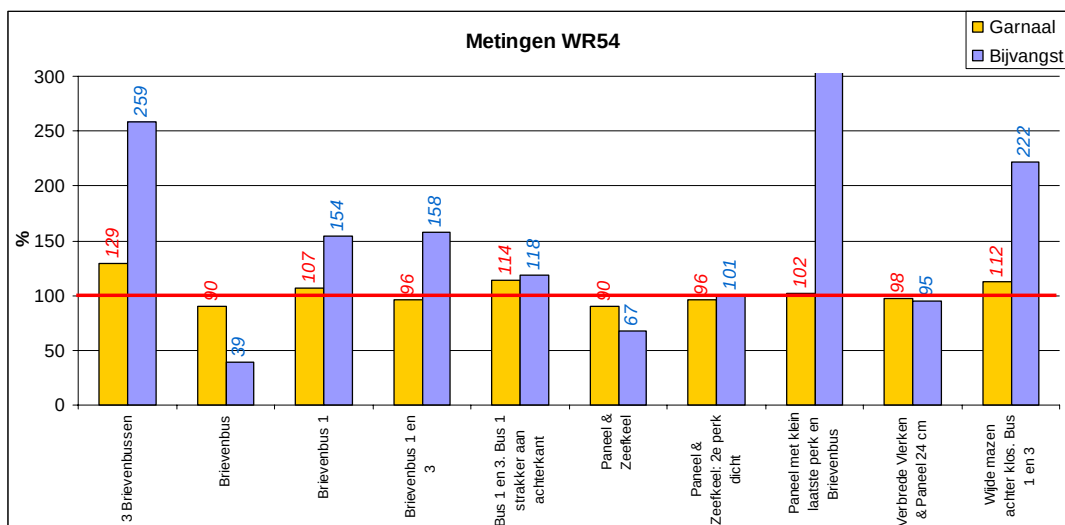


Figure 14

Resultaten van de testen aan boord van de WR54, in de weken zonder opstappers van ATKB en IMARES. Bij 100% is de vangst in het aangepaste net gelijk aan de vangst in het standaardnet zonder aanpassingen (gemeten in gewicht). De oranje balken staan voor de garnalenvangsten, de blauwe balken voor de totale bijvangst aan vis.

De resultaten van drie verschillende aanpassingen worden hier gepresenteerd: het kleine ontsnappingspaneel, de enkele brievenbus en twee brievenbussen (nummer 1 en 3: de voorste en achterste). In Figure 15 zijn deze aanpassingen schematisch weergegeven. Voor deze varianten waren de verwachtingen het hoogst gespannen en leken de resultaten ook redelijk gunstig. Bovendien zijn deze varianten getest gedurende voldoende trekken, zodat aan de gegevens gerekend kon worden (zie Table 3). De resultaten voor elk van deze drie aanpassingen staan in Figure 16 (zie Box 2 voor uitleg over hoe deze figuur te lezen).

Table 3. Aantal trekken per netaanpassing, waarvan de vangsten zijn doorgemeten.

Vergelijking met Standaard*	Aantal trekken
Groot paneel	2
Klein paneel	12
Zeeflap	10
Zeeflap + 1 brievenbus	1
1 Brievenbus	7
3 brievenbussen + klein paneel	3
Brievenbus 1 en 3	14

* NB: er zijn ook 11 trekken gedaan waarbij het effect van de zeefkeel is bekeken, maar omdat de zeeflap buiten de categorie 'alternatieve netaanpassingen' valt, worden de resultaten hiervan niet meegenomen in deze paragraaf.

Met het **kleine paneel** worden iets minder garnalen en iets minder platvissen gevangen (Figure 17, bovenaan). De groep van haringachtigen, rondvissen en zandspiering worden niet minder gevangen en lijken zelfs meer voor te komen in het aangepaste net dan in het standaard net.

Met de **enkele brievenbus** gaan vergeleken met het kleine paneel iets minder garnalen verloren en is de bijvangst van platvis en haringachtigen duidelijk lager dan in het standaardnet (Figure 17, midden).

Bij gebruik van **brievenbus 1 en 3**, de voorste en achterste, gaat een relatief groot deel van de garnalen verloren. De bijvangst aan haringachtigen, platvis en zandspiering is ook aanzienlijk lager dan in het standaard net (Figure 17, onderaan).

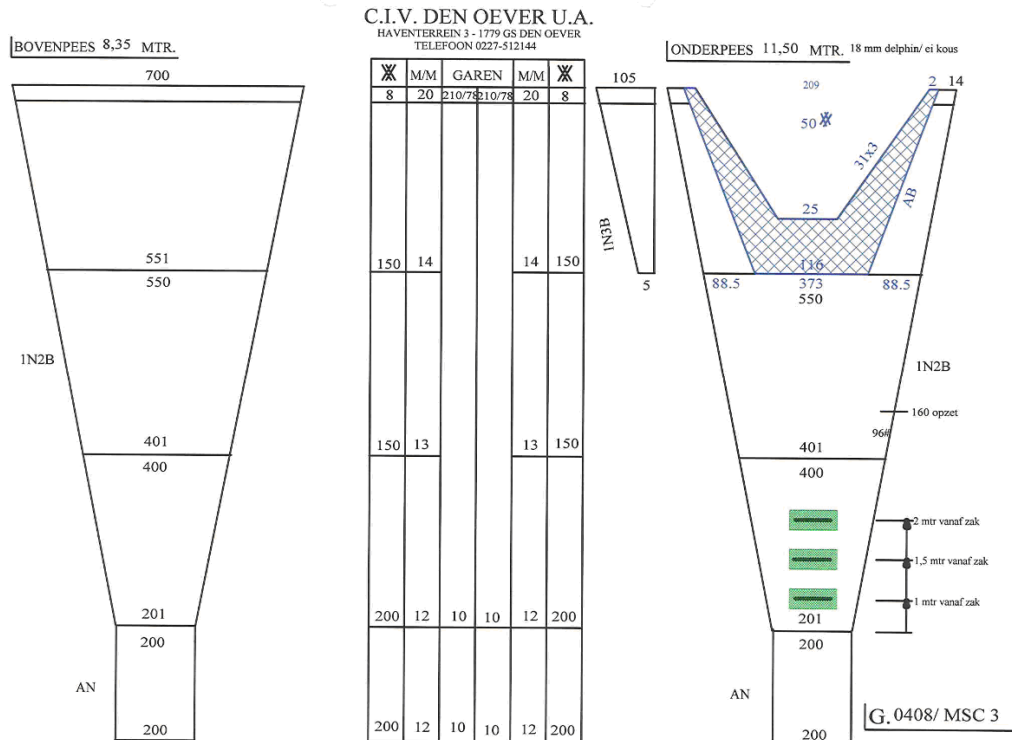


Figure 15

Nettekening met links de bovenzijde van het net; in het midden informatie over de maaswijdte, het aantal mazen en het garetype; en rechts de onderzijde van het net. Het blauwe deel is een weergave van het kleine ontsnappingspaneel. De groene strepen geven de posities van de brievenbussen weer.



Figure 16

Foto van de brievbussen in het tuig van de WR54

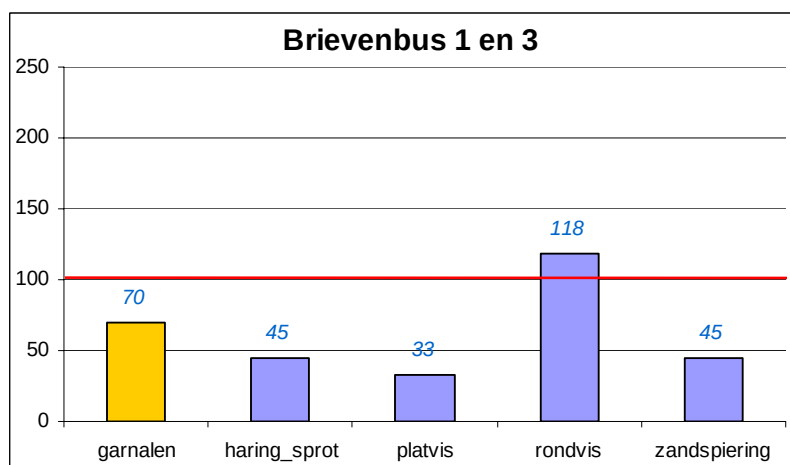
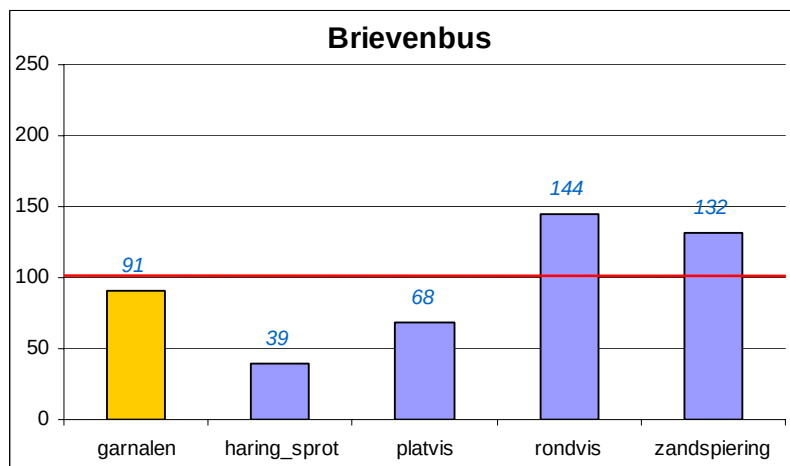
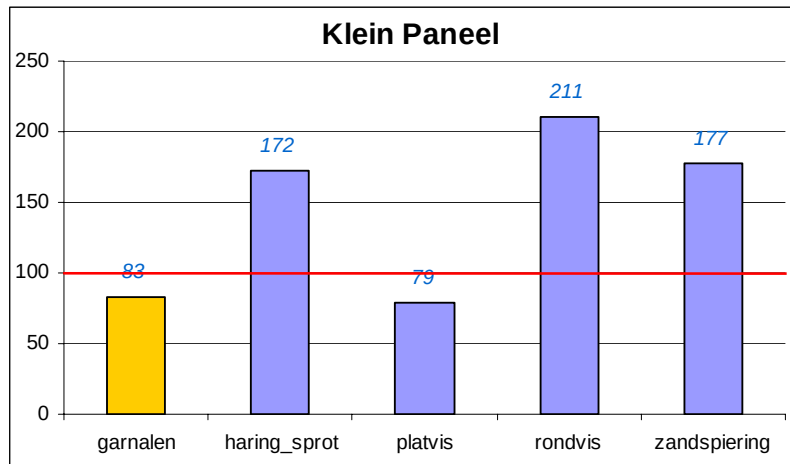


Figure 17

Aantallen per soort in het aangepaste net t.o.v. het standaardnet (in %). Bij 100 % zit er evenveel vis of garnaal in beide netten. Boven: Klein Paneel. Midden: 1 Brievenbus. Onder: 2 Brievenbussen.

Discussie

In dit deelproject werd onderzocht of met netaanpassingen de ontsnappingskans van ondermaatse vis vergroot kon worden. Het was niet de opzet om een bepaalde aanpassing volledig te ontwikkelen, maar wel om een aanpassing te kiezen die kansrijk is met het oog op vermindering van bijvangst met een minimaal verlies aan maatse garnalen.

Met de enkele brievenbus zijn de beste resultaten behaald. Het ontsnappingspaneel had, tegen de verwachtingen in, niet de gewenste resultaten: de bijvangst aan platvis was niet zo veel lager als gehoopt. In de eindbespreking met de 3x5 groep werd geconcludeerd dat de brievenbus de meeste kansen biedt.

De brievenbus is voor het eerst gebruikt aan boord van de WR54. Door diverse varianten te proberen werd de aanpassing, zo veel als binnen het korte tijdsbestek van het onderzoek mogelijk was, geoptimaliseerd. Omdat de aanpassing ook op andere schepen gebruikt moet kunnen worden en omdat resultaten van schip tot schip kunnen verschillen, hebben ook de OL5, WL18 en GO57 met brievenbussen gevist. Het bleek dat een bemanning tijd nodig heeft om aan de aanpassing zo goed mogelijk toe te passen: waar moet de brievenbus precies komen te zitten, hoe breed moet deze zijn, hoe strak moeten de lijntjes rond de brievenbus worden aangetrokken, enz.? Dit zijn vragen waarvoor tijd nodig is om de juiste antwoorden erop te vinden.

Voor verdere ontwikkeling van de brievenbus moeten meerdere vissers actief bezig gaan met het optimaliseren van de aanpassing. Daarnaast kan het zinvol zijn om de aanpassing in een proeftank met stromend water te bestuderen en optimaliseren.

8. Nulmeting Discards & Elektrische garnalenkor

De twee deelprojecten die in dit onderzoek buiten beschouwing zijn gelaten, zijn de nulmeting van discards in de garnalenvisserij en de elektrische garnalenkor. In dit hoofdstuk wordt kort de stand van zaken met betrekking tot deze onderwerpen beschreven.

Nulmeting discards

Het effect van de maatregelen die worden genomen om de sterfte door discards te verminderen, kan alleen worden gemeten wanneer bekend is wat in de huidige situatie de discardssterfte is. Daarom moet een nulmeting voor discards worden uitgevoerd. Wageningen IMARES is in 2008 gestart met bemonstering van de vangsten aan boord van garnalenkotters, ten behoeve van deze nulmeting, maar daar wordt pas in een later stadium over gerapporteerd. Op dit moment zijn nog te weinig gegevens beschikbaar om een goede schatting van de hoeveelheid discards in de garnalenvisserij te geven.

Elektrische garnalenkor

Het huidig gebruikte vistuig in de garnalenvisserij gaat over de bodem en beroert daarbij de top laag. De garnalen worden op deze manier opgeschrikt, zodat ze in het net terecht komen. Deze manier van vissen zorgt ervoor dat ook andere organismen die op of in de bodem aanwezig zijn opschrikken en in het net komen. Door gebruik van elektrische pulsen kan mogelijk selectiever op garnalen gevist worden, door de pulsen zo af te stellen dat vooral garnalen opschrikken.

Een elektrische kor voor garnalen is momenteel bij ILVO in ontwikkeling en wordt op zee getest. Het doel van het pulskoronderzoek is in de eerste plaats aan te tonen dat het systeem werkt om garnaal te vangen; in de tweede plaats de hoeveelheid bijvangst te verminderen; en in de derde plaats het bodemcontact te verminderen. De vele meetreizen die al op een commercieel vaartuig zijn gedaan hebben aangetoond dat het mogelijk is om garnaal efficiënt te vangen met de puls. Bovendien blijkt het mogelijk te zijn om de bijvangst aanzienlijk te verminderen (30-40%). Ook is het bodemcontact gereduceerd met 80%, dus de bodem wordt bijna niet meer geraakt. Het onderzoek wordt nog voortgezet en de Belgische onderzoekers hebben er vertrouwen in dat de bijvangst nog verder verminderd kan worden. (Pers. Comm. Hans Polet, ILVO Vlaanderen)

9. Algemene conclusies

Alle proeven die in dit onderzoek zijn gedaan hadden als doel te achterhalen waar ruimte is voor het verminderen van de bijvangst van platvis en voor het vergroten van de overlevingskans van bijgevangen platvis.

Samenvatting van de conclusies van de deelprojecten

Sorteerproces: Zo'n 44% van de sterfte van schol wordt veroorzaakt door het sorteerproces. Voor schal ligt dit percentage op 14%. Dat betekent dat er ruimte voor verbetering is: het aanpassen van het sorteerproces zodat het minder impact heeft op de vissen kan resulteren in een lagere sterfte.

Vogelpredatie: Het onder water lozen van vissen zorgt ervoor dat het risico dat de vissen ten prooi vallen aan de vogels verkleind wordt. Verder lijken afschriklinten effectief om vogels op grotere afstand te houden. Wel is de vraag of dat op langere termijn nog steeds het geval is, of dat vogels wennen aan de linten.

Bijvangstvermindering onder water: De netaanpassing die het beste resultaat liet zien is de brievenbus: hiermee was het mogelijk de hoeveelheid bijgevangen vissen te verminderen, zonder een te groot verlies aan maatse garnalen. Als deze netaanpassing verder ontwikkeld kan worden, zou dit een goed alternatief kunnen zijn voor vissers die niet met de zeeflap willen vissen.

Een logische eerste stap die genomen kan worden is het aanpassen van het vistuig, waardoor minder vissen worden bijgevangen. Als vissen onder water al kunnen ontsnappen, is hun overlevingskans het grootst. Met de brievenbus lijkt het mogelijk om de hoeveelheid bijgevangen vissen te verminderen. De verschillen zijn niet statistisch aangetoond, maar een grove schatting laat zien dat ongeveer 30% minder platvis wordt gevangen dan in een net zonder ontsnappingsmogelijkheden. Vergeleken met de resultaten van de zeeflap (32-40%), is dit een mooi resultaat.

De vissen die toch worden gevangen en aan dek worden gebracht, moeten zo snel mogelijk weer overboord worden gezet, op een manier waarbij ze zo min mogelijk beschadiging oplopen. De vissen kunnen in het sorteerproces zoveel mogelijk worden ontzien door bijvoorbeeld gebruik van meer water in het proces, door vermindering van schelpen, stenen en krabben in de vangst, of door het verkorten van de duur van het proces.

Vissen zouden direct na het sorteerproces weer in het water moeten worden gezet, zodat ze zo kort mogelijk aan dek zijn geweest. Onder water lozen van discards is een goede manier om dit voor elkaar te krijgen. Een bijkomend voordeel hiervan is dat de vissen minder risico lopen om ten prooi te vallen aan zeevogels die op zoek zijn naar voedsel. Een andere manier om zeevogels op afstand te houden is het gebruik van afschriklinten waar de vogels niet bij in de buurt durven komen.

Volgende stappen zouden kunnen zijn:

1. **Optimaliseren brievenbus:** Verder ontwikkelen van de brievenbusvariant, door (1) verdere verbetering van het ontwerp, gevolgd door (2) het verzamelen van voldoende waarnemingen om de effecten van aanpassingen op de bijvangsten statistisch hard te kunnen maken. De verbetering van het ontwerp houdt in dat een modeltuig wordt gemaakt en getest in een stroomtank en dat de variant door meerdere schepen/schippers in de praktijk wordt getest.
2. **Elektrische garnalenkor:** Een elektrische garnalenkor lijkt het mogelijk te maken om met substantieel minder bijvangsten en bodemberoering selectief op garnalen te vissen. Het testen van dit tuig vindt nu plaats in de Belgische vloot en zou kunnen uitgebreid worden naar de Nederlandse vloot.
3. **Zorgvuldig sorteren:** De snelheid en zorgvuldigheid waarmee (bij)vangsten door het sorteersysteem worden gevoerd kan verder geoptimaliseerd worden. Mogelijkheden zijn: gebruik van een waterbak bij de opvang van de vangst en aanpassingen van de zeefnelheid en zeeftechnieken.
4. **Effecten onder water lozen en afschriklinten:** De afschriklinten en afvoergoot lijken goed te werken, maar een kwantitatieve schatting van de effecten van deze aanpassingen op de overleving van discards was niet mogelijk. Kwantitatieve schattingen zouden kunnen worden verkregen met getrainde en ervaren vogeltellers/onderzoekers.

10. Dankwoord

De auteurs willen de schippers en bemanning van de schepen die aan het onderzoek hebben meegewerkt bedanken voor hun gastvrijheid en inzet voor het project: G057, WR54, OL5 en WL18. Dankzij hun inzet was het mogelijk om alle proeven uit te voeren en stappen vooruit te maken. Daarnaast willen we de vissers uit de 3x5 groep bedanken voor het meedenken over het proces tijdens de vergaderingen over het project.

11. Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2000 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 08602-2004-AQ-ROT-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2009. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Het laatste controlebezoek vond plaats op 23-25 april 2008. 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 2009 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie. Het laatste controlebezoek heeft plaatsgevonden op 5 oktober 2007.

12. Referenties

- Berghahn, R., Waltemath, M., Rijnsdorp, A. D., 1992, Mortality of fish from the by-catch of shrimp vessels in the North Sea, *Journal of applied Ichthyol.* Vol. 8, 193-306
- Camphuysen, C. J. and S. Garthe (2000). Seabirds and commercial fisheries: population trends of piscivorous seabirds explained? Effects of fishing on non-target species and habitats, biological conservation and socio-economic issues. M. J. Kaiser and S. J. De Groot, Blackwell Science: 163-184.
- Catchpole, T. L., A. S. Reville, J. Innes & S. Pascoe (2008). Evaluating the efficacy of technical measures: a case study of selection device legislation in the UK *Crangon crangon* (brown shrimp) fishery. *Ices Journal of Marine Science* 65(2): 267-275.
- Doeksen, A., 2006. Ecological perspectives of the North Sea *C. Crangon* fishery. Thesis Wageningen University, 134pp.
- ICES, 2007. Report of the Working Group on Ecosystem Effects of Fishing Activities (WGECO), 11-18 April 2007, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2007/ACE:04. 162 pp.
- Lancaster, J., 1999, Ecological studies on the Brown shrimp, *Crangon crangon*, fishery in the Solway Firth, Thesis, Department of Marine Sciences and Coastal Zone Management University New Castle Upon Tyne, UK
- Lindeboom, J. J. and S. J. De Groot. 1998. The effects of different types of fisheries on the North Sea and Irish Sea benthic ecosystems., Z-Rapport 1998-1/RIVO-DLO Report C003/98: 408 pp.
- Marlen, B. van, D. de Haan, A.S. Reville, K.E. Dahm, H. Wienbeck, M. Purps, J. Coenjaerts & H. Polet. By-catch reduction devices in the European *Crangon* fisheries. ICES CM 2001/R:10 Theme Session R, 96 pp.
- Polet, H., J. Coenjaerts & R. Verschoore. Evaluation of the sieve net as a selectivity-improving device in the Belgian Brown shrimp (*Crangon crangon*) fishery. *Fisheries Research* 69: 35-48.
- Witteveen+Bos 2004. Experiment met jonen bij de visserij met staande netten op het IJsselmeer-Markermeer definitief. Rapport E059-4 d.d. 30 juni 2004.

13. Verantwoording

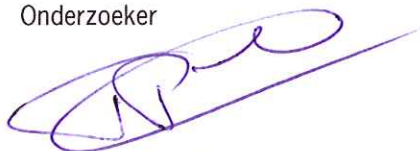
Rapport C116/08
Projectnummer: 439.11033.01

Verantwoording

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

Akkoord: dr. ir. T. P. Bult
Onderzoeker

Handtekening:



Datum:

19/12/08

Akkoord: dr. ir. T. P. Bult
Afdelingshoofd Visserij

Handtekening:

19/12/08


Datum:

14. Bijlage A. Protocol Sorteerverproces

Benodigdheden

- Overlevingsbakken (2x10 stuks)
- Meetplank
- Mandje met een inhoud van ca. 35 kg
- Stopwatch / horloge
- Veldformulieren
- Watervaste stift
- Watertoevoerende voorziening(en)
- Kleine kor (ATKB)
- Thermometer

Vorbereiding

Klaarzetten opstelling voor de overlevingsproef:

- Maak 2 stapels van 10 bakken
- Nummer de bakken met een watervaste stift (1-20)
- Zet de opstelling zeevast neer
- Vul de bakken met vers zeewater
- Regel continue de waterstroom: doorstroming van boven tot onder

Observeer de eerste trek (Algemene waarnemingen: "observatietrek"):

- Tijdsduur van vangst aan dek tot discards overboord?
- Waar en wanneer worden discards geloosd?
- Hoe kunnen vissen uit de verschillende categorieën zo snel mogelijk worden ingezet in de proef?
- Registreer het type en de duur van het sorteerverproces

Inzetten proef

Zet binnen een zo kort mogelijke termijn drie categorieën vissen in:

1. Controlegroep
2. Vissen die net aan boord zijn
3. Vissen die overboord gegooit worden

Doe na de observatietrek een trek met de speciale knooploze kuil van ATKB, voor de categorie 1 vissen. Na deze korte trek kan de reguliere visserij worden hervat en worden uit de eerstvolgende geldige (=normale) trek de categorie 2 en 3 vissen gehaald.

Registreer per trek (zowel met knooploze als normale tuig):

- Trekduur (minuten)
- Snelheid (knopen)
- Bodemsoort
- Bijzonderheden (hoeveelheid vuil etc.)

Categorie 1. Controlegroep

1. Laat de schipper een kwartier vissen met de knooploze 2-meterkuil. Als blijkt dat een kwartier vissen te kort is om voldoende vis te vangen, wordt de trekduur verlengd tot een half uur.
2. Pak direct – zodra de vangst uit het net is – alle schol³ uit de vangst
3. Zet de vis zo snel mogelijk – met zo min mogelijk verstoring – in de opstelling
 - a. Doe 6 tot 10 exemplaren in een bak. De lengteverdeling in de bakken moet vergelijkbaar zijn met de lengteverdeling in de vangst
 - b. Gebruik maximaal 6 bakken voor deze categorie
4. Registreer datum & tijd waarop de vissen in de opstelling zitten
5. Registreer in welke bakken deze categorie is ingezet

Als blijkt dat er te weinig vissen (minder dan 36) in de vangst zitten om de overlevingsproef goed uit te kunnen voeren, moet een tweede (vergelijkbare trek) worden gedaan met het kleine tuig.

Categorie 2. Vissen die net aan boord zijn

1. Registreer de tijd waarop het net uit het water wordt gehaald
2. Pak direct – zodra de vangst uit het net is – een monster ter grootte van een mand (ca. 35 kg) uit de vangst (maximaal de helft van de vangst: het andere deel heb je nodig voor categorie 3)
3. Haal alle schol⁴ uit deze mand
4. Zet de vis zo snel als het kan – met zo min mogelijk verstoring – in de opstelling
 - a. Doe 6 tot 10 exemplaren in een bak. De lengteverdeling in de bakken moet vergelijkbaar zijn met de lengteverdeling in de vangst
 - b. Gebruik maximaal 6 bakken voor deze categorie
5. Registreer datum & tijd waarop de vissen in de opstelling zitten
6. Registreer in welke bakken deze categorie is ingezet

Categorie 3. Vissen die overboord gegooid worden

1. Pak uit het restant van de vangst een monster ter grootte van een mand (ca. 35 kg)
2. Haal alle schol⁵ uit deze mand
3. Zet de vis zo snel mogelijk – met zo min mogelijk verstoring – in de opstelling
 - a. Doe 6 tot 10 exemplaren in een bak. De lengteverdeling in de bakken moet vergelijkbaar zijn met de lengteverdeling in de vangst
 - b. Gebruik maximaal 6 bakken voor deze categorie
4. Registreer datum & tijd waarop de vissen in de opstelling zitten
5. Registreer in welke bakken deze categorie is ingezet

Als na deze trek nog maar de helft van de bakken in gebruik is, kan de volgende trek ook worden gebruikt om vissen in te zetten in de proef.

Metingen

- Verstoor bij alle activiteiten de vissen zo min mogelijk!
- Registreer alle gegevens bij de juiste bak en categorie

Direct na het inzetten

1. Registreer het aantal vissen per bak en per categorie
2. Meet de watertemperatuur in de bovenste en onderste bak van beide
3. Controleer de doorstroming van het water

³ Als er weinig schol in de vangst zit, maar veel van een andere platvis – bijvoorbeeld schar – haal dan ook deze andere soort eruit.

⁴ Zie opmerking bij voetnoot 1. Zorg ervoor dat de soortkeuze voor alle categorieën gelijk is.

⁵ Zie opmerking bij voetnoot 2.

Om de 12 uur

1. Noteer datum en tijd
2. Tel & noteer van elke bak het aantal levende en dode vissen
3. Haal uit elke bak de dode vissen en:
 - a. Meet de lengte van de dode vis (Total Length: van kop tot het puntje van de staart)
 - b. Beschrijf per dode vis de beschadigingen (krassen, blauwe plekken, beschadigde slijmhuide, e.d.)
4. Noteer onregelmatigheden: bijvoorbeeld ontsnapping van vis
5. Meet de watertemperatuur in de bovenste en onderste bak van beide stapels
6. Controleer de doorstroming van het water

Aan het eind van de proef

De proef wordt afgerond voordat het schip de haven binnenkomt.

1. Noteer datum en tijd
2. Meet de watertemperatuur in de bovenste en onderste bak van beide stapels
3. Noteer van elke bak het aantal levende en dode vissen
4. Meet de lengte van de dode vis en beschrijf per vis de beschadigingen
5. Meet de lengte van de vis en beschrijf per vis de beschadigingen en hoe levendig de vis is
6. Noteer onregelmatigheden: bijvoorbeeld ontsnapping van vis
7. Maak en kort verslag van de proef (ging alles volgens planning, waren er afwijkingen enz.

15. Bijlage B. Protocol Afvoergoot & Afschriklint

Benodigheden

- Schip met mogelijkheid discards onder water en op het wateroppervlak te lozen
- Digitale camera
- Afschriklinten

Vorbereiding

Eerst worden 2 observatietrekken gedaan, om te bepalen:

- waar foto's van vogels moeten worden gemaakt;
- waar de afschriklinten moeten worden bevestigd; en
- met welk interval foto's gemaakt moeten worden gedurende welke tijdsduur.

1. Observatietrek **met lozing op het wateroppervlak**:

- a. Waar worden de discards geloosd?
- b. Is het mogelijk de discards tijdelijk vast te houden zodat je zelf kunt bepalen wanneer de lozing begint?
- c. Hoe lang duurt het lozen?
- d. Waar duiken de vogels het meest op de geloosde vis?

2. Observatietrek **met lozing onder water**:

- a. Waar duiken de vogels het meest op de geloosde vis?
- b. Is het mogelijk de discards tijdelijk vast te houden zodat je zelf kunt bepalen wanneer de lozing begint?
- c. Hoe lang duurt het lozen?

Voor het nemen van de foto's gebruiken we als uitgangspunt: 10 minuten lang na start van lozing, elke minuut 1 foto. Mocht dat niet werkbaar zijn, pas dan het interval en de tijdsduur aan, zodat er minimaal 10 geschikte foto's zijn.

Maak, voorafgaand aan elke serie foto's, 1 foto van een briefje waarop staat welk type trek/lozing gedaan wordt. Daarmee wordt duidelijk bij wat voor trek de 10 volgende foto's behoren.

Uitvoering

Na vier achtereenvolgende trekken worden foto's gemaakt:

1. Normale trek, met lozing van discards op het wateroppervlak, zonder afschriklint
2. Normale trek, met lozing van discards op het wateroppervlak, met afschriklint
3. Normale trek, met lozing van discards onder water, met afschriklint
4. Normale trek, met lozing van discards onder water, zonder afschriklint

Van elk van deze trekken wordt genoteerd:

- De geschatte totale omvang van de vangst (hoops, uitgedrukt in aantal manden)
- De totale aanvoer (in manden)
- Hiermee kan worden bepaald hoeveel manden discards overboord zijn gegoooid (vangst – aanvoer = discards)

Direct na het eerste moment van discards wordt 10 minuten lang, elke minuut, een foto genomen van de vogels achter het schip (bij andere tijdsduur & interval: noteren wat aangehouden wordt). Zorg ervoor dat steeds vanaf dezelfde positie en in dezelfde kijkrichting de foto's worden genomen.

Achteraf worden alle foto's geanalyseerd en worden gegevens genoteerd:

- Noteer treknummer, trekdur, wijze van discardslozing en of afschriklint is gebruikt
- Tel & noteer het aantal vogels dat duikt
- Tel & noteer het aantal vogels dat niet duikt

16. Bijlage C. Protocol Afvoergoot (aangepast)

Benodigheden

- Schip met mogelijkheid discards onder water en op het wateroppervlak te lozen
- Digitale camera

Vorbereiding

Eerst worden 2 observatietrekken gedaan, om te bepalen waar foto's van vogels moeten worden gemaakt.

1. Observatietrek **met lozing op het wateroppervlak**:
 - a. Waar worden de discards geloosd?
 - b. Is het mogelijk de discards tijdelijk vast te houden zodat je zelf kunt bepalen wanneer de lozing begint?
 - c. Hoe lang duurt het lozen?
 - d. Waar duiken de vogels het meest op de geloosde vis?
2. Observatietrek **met lozing onder water**:
 - a. Waar duiken de vogels het meest op de geloosde vis?
 - b. Is het mogelijk de discards tijdelijk vast te houden zodat je zelf kunt bepalen wanneer de lozing begint?
 - c. Hoe lang duurt het lozen?

Maak, voorafgaand aan elke serie foto's, 1 foto van een briefje waarop staat welk type trek/lozing gedaan wordt. Daarmee wordt duidelijk bij wat voor trek de volgende foto's behoren.

Uitvoering

Na vier achtereenvolgende trekken worden foto's gemaakt:

1. Normale trek, met lozing van discards op het wateroppervlak
2. Normale trek, met lozing van discards onder water

Noteer:

- treknummer, trekduur en wijze van discardslozing
- vangstsamenstelling (veel/weinig krabben, schelpen, stenen, vis enz.)
- geschat aantal manden discards dat overboord gaat

Direct na het eerste moment van discards wordt 10 minuten lang, elke minuut, een foto genomen van de vogels achter het schip (bij andere tijdsduur & interval: noteren wat aangehouden wordt). Zorg ervoor dat steeds vanaf dezelfde positie en in dezelfde kijkrichting de foto's worden genomen.

Met behulp van deze foto's moet kunnen worden ingeschat of:

- meer/minder vogels op af komen
- vogels dichterbij of verder weg van het schip zijn

17. Bijlage D. Protocol vergelijking netaanpassingen

Doel

Vergelijken bijvangst aan vis met verschillende vistuigen aan 2 kanten van het schip.

Uitvoering

- Er worden zoveel mogelijk normale trekken (trekduur, posities) gedaan
- De vangst van bakboordzijde en stuurboordzijde worden apart uitgezocht

Benodigd materiaal

- Schip waarop de vangst van stuurboord en bakboord apart uitgezocht kan worden
- Aangepaste netten
- Sorteertafel
- Touwen om tafel mee vast te zetten
- Meetplank
- Mandjes van ca. 35 kg
- Emmers
- Maatbeker
- Plastic zakken
- Determineerboekje
- Treklijsten
- Turflijsten
- Brief van Wageningen IMARES
- Paspoort
- Klembord

Gedurende de hele reis

- Houd de treklijst bij
- Houd goed overleg met de bemanning en betrek ze zoveel mogelijk bij de volumeschattingen van de totale vangst

Voorbereiding

- Aan stuurboord wordt het aangepaste net bevestigd; aan bakboord wordt een standaardnet gebruikt.
- Schat hoeveel manden totaal in de bak passen (is bakboord en stuurboord gelijk?), waar de vangst vanuit het net in wordt geloosd. Doe dit zoveel mogelijk samen met de bemanning.
- Zet meettafel en ander materiaal zeevast klaar

Vangstverwerking PER KANT

1. Schat het aantal manden in de totale vangst (zoveel mogelijk samen met de bemanning)
2. Neem een representatief monster uit de vangst, ter grootte van een halve mand (ca. 35 kg, of: 2 volle emmers) – schrijf op met welk volume is gewerkt
3. Zoek het monster uit per soort (neem indien nodig subsamples: z.o.z.):
 - a. Vissen – aantallen per cm-klasse (afroonden naar beneden op hele cm)
 - b. Benthos – aantal per soort
 - c. Debris – volume aan stenen, veen enz.
 - d. Garnalen – totaal volume bepalen (uitgedrukt t.o.v. hele mand, dus: bijv. ¼ mand)
4. Registreer de meetgegevens van punt 3 op de turflijst.

Subsamenen van grote hoeveelheden

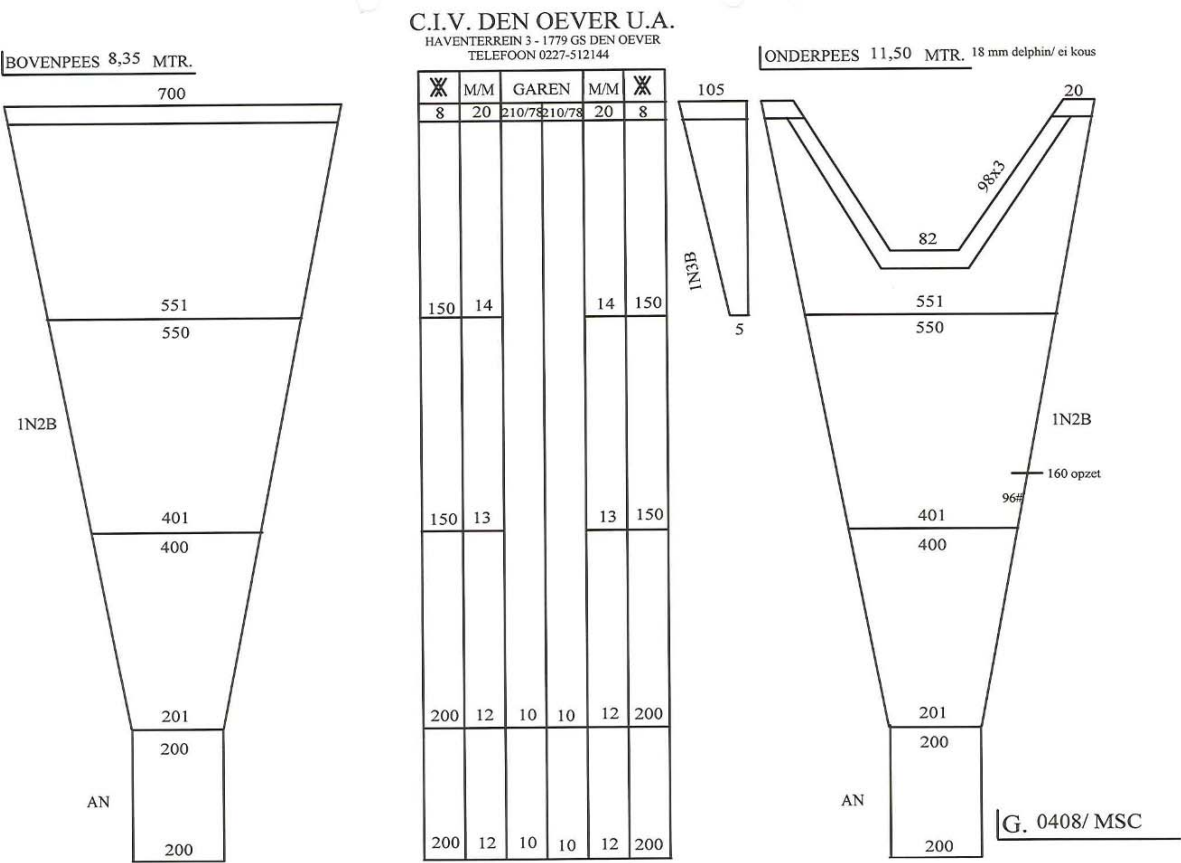
Bij grote hoeveelheden is het onnodig om alle exemplaren van een soort te meten. Men kan dan een subsample nemen:

- Subben wordt gedaan als het te meten deel te groot is om door te meten
- Meng het totale deel goed door elkaar
- Splits het mengsel in 2 gelijke delen
- Voer 1 deel af
- Meng het overige deel goed door elkaar en splits in 2 gelijke delen
- Ga zo door tot er niet teveel exemplaren in het monster zitten om uit te kunnen zoeken (maar minimaal 50).
- Noteer de subfactor:

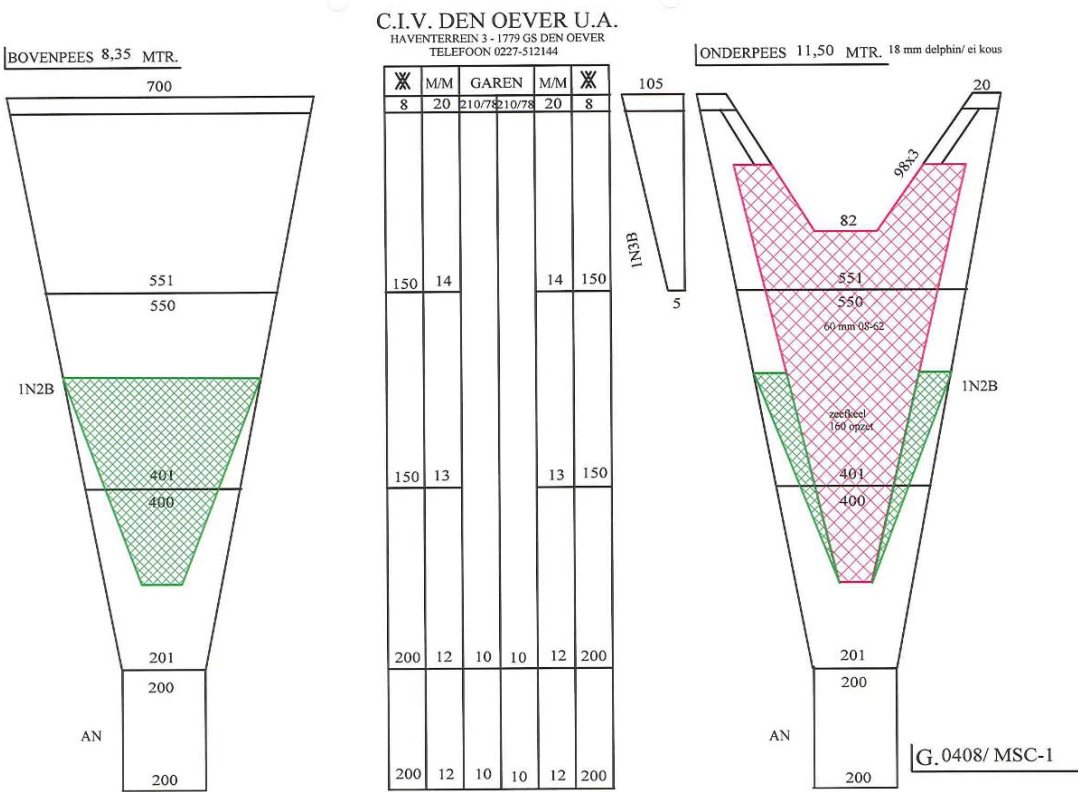
Aantal keer splitsen	Subfactor
1	2
2	4
3	8
4	16
etc.	etc.

18. Bijlage E. Nettekeningen WR54

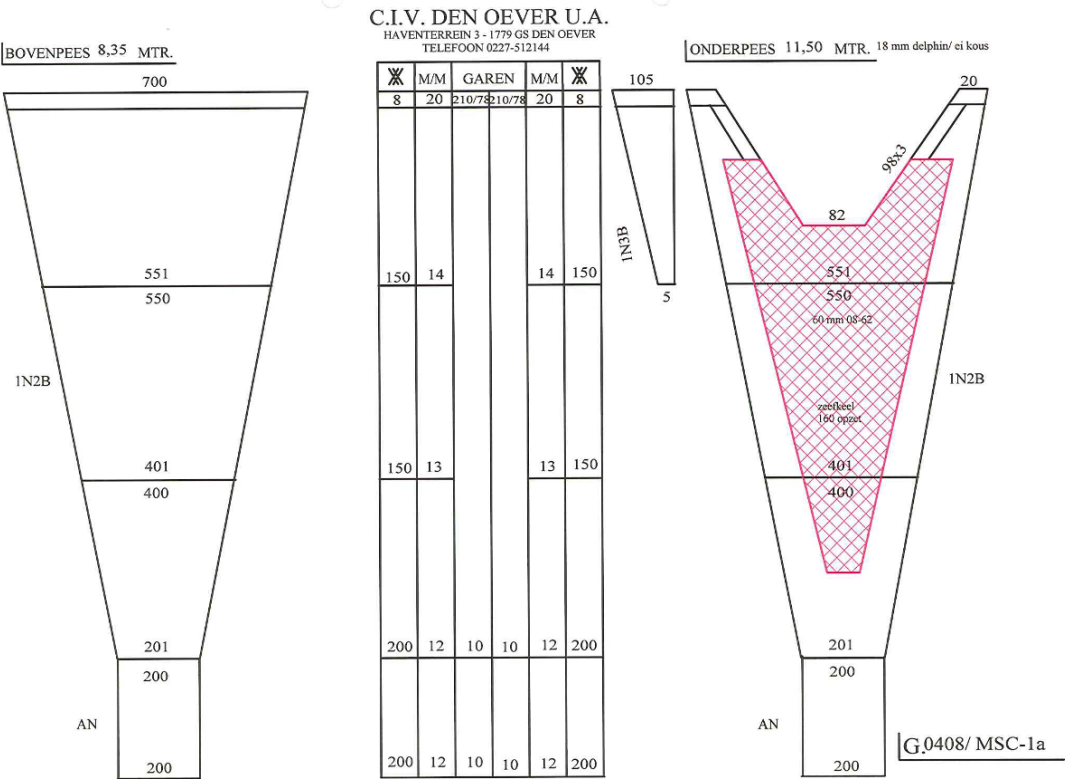
E.1 Nettekening van het standaard net



E.2 Nettekening van het aangepaste net: Zeefnet + Ontsnappingspaneel



E.3 Nettekening van het aangepaste net: Ontsnappingspaneel



E.4 Nettekening van het aangepaste net: Klein Ontsnappingspaneel en 3 Brievenbussen

