

# Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV

Postbus 68  
1970 AB IJmuiden  
Tel.: 0255 564646  
Fax.: 0255 564644  
E-mail: visserijonderzoek.asg@wur.nl  
Internet: www.rivo.wageningen-ur.nl

Centrum voor  
Schelpdier Onderzoek  
Postbus 77  
4400 AB Yerseke  
Tel.: 0113 672300  
Fax.: 0113 573477

## Rapport

Nummer: C024.05

## Vangstsucces als maat voor het visbestand: een voortgangsrapport Product B2 van het F-project

Ir. F.J. Quirijns, dr. A.D. Rijnsdorp, ir. O.A. van Keeken, drs. J.J. Poos

Opdrachtgever: Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij  
T.a.v. de directeur Visserij  
De heer drs. R.J.T. van Lint  
Postbus 20401  
2500 EK DEN HAAG

Project nummer: 324-12470-04

Contract nummer: 02.036

Akkoord: Drs. E. Jagtman  
Hoofd Onderzoeksafdeling

Handtekening: \_\_\_\_\_

Datum: 17-05-05

Aantal exemplaren: 75  
Aantal pagina's: 40  
Aantal tabellen: 15  
Aantal figuren: 21  
Aantal bijlagen: 0

In verband met de  
verzelfstandiging van de  
Stichting DLO, waartoe tevens  
RIVO behoort, maken wij sinds 1  
juni 1999 geen deel meer uit van  
het Ministerie van Landbouw,  
Natuur en Voedselkwaliteit. Wij  
zijn geregistreerd in het  
Handelsregister Amsterdam nr.  
34135929  
BTW nr. NL 811383696B04.

De Directie van het Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van het Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV; opdrachtgever vrijwaart het Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV 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 van dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

# Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	2
Samenvatting.....	3
1 Inleiding.....	5
2 Beschrijving gebruikte gegevens .....	7
2.1.1 VIRIS .....	7
2.1.2 Logboeken.....	8
2.1.3 VMS .....	11
2.1.4 Discardgegevens.....	12
3 Vissen met de handrem .....	13
3.1 Noordzeeschaal .....	13
3.2 ICES kwadrantschaal .....	15
3.2.1 Werkwijze .....	15
3.2.2 Resultaten.....	16
3.2.3 Conclusie.....	17
4 Hoe wordt gevestig met de handrem.....	18
4.1 High-grading .....	18
4.1.1 Werkwijze .....	19
4.1.2 Resultaten.....	21
4.1.3 Conclusie.....	25
4.2 Vistuigen.....	25
4.2.1 Effect van hoeveelheid kettingen op vangstsucces .....	25
4.2.2 Verschillen tussen boomkorvisserij met en zonder kettingmatten .....	27
4.2.3 Conclusie.....	30
4.3 Gebiedskeuze .....	30
4.3.1 Werkwijze .....	31
4.3.2 Resultaten.....	31
5 Synthese .....	37
6 Aanbevelingen.....	39
7 Referenties .....	40

## Samenvatting

In het F-project wordt met behulp van visserijgegevens onderzocht of het vangstsucces van boomkorschepen kan worden gebruikt als maat voor het bestand aan maatse schol en tong. Verschillende factoren hebben invloed op het vangstsucces. Zo zijn omgevingsfactoren als weersomstandigheden en bodemtype bepalend voor het vangstsucces, en ook het visserijgedrag heeft grote invloed op het vangstsucces. De mate waarin het gedrag van een visser het vangstsucces kan veranderen is nog niet gekwantificeerd. Dit rapport beschrijft de voortgang in de analyses die in 2004 zijn uitgevoerd.

Visserijgedrag heeft een belangrijke invloed op het vangstsucces van de vloot: een visser kan door het aanpassen van zijn gedrag zijn vangstsamenstelling veranderen om zo op een efficiënte manier binnen zijn quotum te blijven. Als we op Noordzeeschaal kijken hoeft een beperkend quotum geen belemmering te zijn voor het ontwikkelen van vangstsucces als maat voor het visbestand. Schepen zouden dan weliswaar op een veranderende manier over de Noordzee verdeeld kunnen zijn, maar als het vangstsucces per ICES-kwadrant gemiddeld wordt, kunnen we het vangstsucces uit alle kwadranten even zwaar meewegen. Zolang er dan in alle relevante kwadranten nog gevist wordt, blijft er voldoende informatie beschikbaar om tot een goed gemiddelde te komen (zie ook Intermezzo 5 op pagina 14). Een belangrijke vraag is daarbij wel of een visser binnen een ICES kwadrant ook zijn vangstsamenstelling zodanig kan beïnvloeden, dat het gemiddelde vangstsucces in dat kwadrant door structurele afwijkingen een verkeerd beeld geeft van het vangstsucces dat daadwerkelijk behaald zou kunnen worden (zie Figuur 3.1 op pagina 16). Dat is waar we met de analyses in het F-project dieper op ingaan.

Door high-grading kan een visser de samenstelling van zijn aanlandingen aanpassen. Het is erg belangrijk een inschatting te kunnen maken van de mate waarin high-grading gebeurt, omdat dit zorgt voor een structurele onderschatting van het vangstsucces. Uit opmerkingen van F-schippers en andere informatie van vissers blijkt dat het overboord zetten van marktwaardige vis voorkomt (Tabel 4.1 op pagina 18). In sommige periodes meer dan in andere. In de reizen die in de periode 1999-2004 bemonsterd zijn op discards is het niet waargenomen. Een eerste analyse van vangstgegevens uit de VIRIS database (1990-2004) doet ons echter ook vermoeden dat er soms high-grading plaats vindt (zie ook paragraaf 4.2.1 op pagina 21-24). Verdere analyse van deze gegevens zou meer inzicht kunnen geven in welke jaren er high-grading heeft plaats gevonden en wat de schaal ervan is. Andere gegevens die een idee kunnen geven van de mate van high-grading, zijn gegevens over de samenstelling van de vangstcategorieën per reis, afkomstig van de markt. Deze gegevens zijn echter (nog) niet voldoende beschikbaar.

Door het aanpassen van zijn vistuig kan een visser zijn vangstsamenstelling beïnvloeden. Maaswijdte is een voor de hand liggende factor die van invloed is op de vangstsamenstelling: met grotere mazen vangt een visser meer schol en minder tong. Wanneer een visser de hoeveelheid tong in de vangst wil verhogen, kan hij extra kettingen aan zijn tuig bevestigen, zodat de tong beter wordt opgeschrikt uit de bodem en daardoor beter te vangen wordt (zie ook paragraaf 4.2.1 op pagina 24-26). Dit is een flexibele manier van aanpassen van het vistuig, omdat een visser tussen trekken kettingen kan verwijderen of toevoegen. Een meer structurele aanpassing van het tuig is het overgaan van boomkorvisserij met V-netten naar kettingmatten of andersom. Met kettingmatten neemt ook de hoeveelheid tong in de vangst toe (zie Figuur 4.8 en 4.9 op pagina 27 en 28). Belangrijk om te realiseren is dat de keuze van de visgrond en de keuze van de optuiging nauw samenhangen: een visser die op slappe grond vist, zal met een andere optuiging vissen dan een schipper die op harde grond vist. Een kettingmattenvisser vist op ruige bodemtypes terwijl een V-nettenvisser daar niet kan komen omdat hij dan zijn netten zal beschadigen. De vangstsamenstelling zal dus een gevolg zijn van zowel de optuiging van het vistuig, als van de beschikbaarheid van vis in het gebied waar de visser zich bevindt.

Binnen een ICES-kwadrant kan een visser ook van visgrond veranderen om zijn vangstsamenstelling aan te passen. Met behulp van VMS-gegevens kon worden onderzocht of de keuze van visgrond een effect heeft op het vangstsucces. Uit deze analyse bleek dat er verschillen in vangstsamenstelling bestaan tussen visgronden binnen een ICES-kwadrant (zie ook Figuur 4.12 op pagina 33). Deze verschillen kunnen door vissers worden benut voor het afstemmen van de te realiseren vangsten op de vangstrechten.

Onze studie heeft aangetoond dat een visser zijn vangstsamenstelling kan sturen door de keuze van de visgrond en de optuiging van het vistuig. In welke mate dit een effect heeft op het vangstsucces kan nog niet met zekerheid worden gezegd, maar voor schol kan het oplopen tot ongeveer 25% verschil in het vangstsucces. Voornamelijk het inzicht dat verschillende visgronden binnen een ICES kwadrant verschillen in vangstsamenstelling geeft aan dat de visser de mogelijkheid zijn vangstsamenstelling (deels) kan afstemmen op zijn vangstrechten. De mate waarin de verschillen in vangstsamenstelling binnen een ICES kwadrant een verstoring effect heeft op het gemiddelde vangstsucces moet nog nader worden onderzocht. Met behulp van de logboekgegevens zal het mogelijk zijn om met de effecten van ruimtelijk gedrag, dus gebiedskeuze binnen kwadranten, rekening te houden. Dit geldt ook voor het effect van optuiging.

Als er in bepaalde perioden high-grading optreedt en de gerapporteerde aanlanding dus kleiner is dan de werkelijke vangst zal het vangstsucces geen goede maat kunnen zijn voor de ontwikkelingen in de visstand. Uit de aantekeningen van de F-schippers blijkt dat er high-grading plaats vindt. Wanneer en in welke mate het optreedt is nog niet duidelijk. In verder onderzoek zal hieraan met voorrang aandacht moeten worden besteed. Zolang onbekend is in welke mate high-grading voorkomt, kan daar niet voor worden gecorrigeerd. Als we een methode kunnen ontwikkelen om vast te stellen tijdens welke reizen er sprake is van high-grading dan kan de maat voor het vangstsucces hiervoor worden gecorrigeerd.

# 1 Inleiding

Een van de doelstellingen van het F-project is een effectiever gebruik van visserijgegevens (onderdeel F2). Daarbij staat het verzamelen van visserijgegevens en het ontwikkelen van een analysemethode van het vangstsucces als maat voor de ontwikkeling van de visstand centraal (voor meer uitleg: Intermezzo 1). Dit rapport behandelt de voortgang in het ontwikkelen van deze analysemethode.

## **Intermezzo 1. Vangstsucces als maat voor de visstand**

De omvang van een visbestand kan in theorie worden geschat door een steekproef te nemen van genoeg willekeurige metingen van de plaatselijke dichtheid van de visstand. Daarbij wordt aangenomen dat elk van deze metingen zuiver is. Het gemiddelde van alle metingen is een zuivere schatting van de gemiddelde dichtheid van de visstand. De nauwkeurigheid van deze schatting is afhankelijk van het aantal metingen en van de verschillen in plaatselijke dichtheden. Als de vis gelijkmatig verdeeld is over de visgronden, kan met een klein aantal metingen een nauwkeurige schatting worden gekregen. Als de dichtheid op de verschillende locaties sterk verschilt, is een groter aantal waarnemingen nodig om dezelfde nauwkeurigheid te krijgen. Een voorbeeld van dit type schatting is de onderzoekssurvey, welke gebaseerd is op bovenstaande statistische principes. Per ICES kwadrant wordt een aantal trekken gekozen waarbij rekening wordt gehouden met de bevisbaarheid van de grond maar niet met de verwachte vangst.

Een probleem bij het bepalen van een zuivere schatter van de visstand is dat vis zich continu verplaatst. Dit zorgt ervoor dat de vis niet gelijkmatig verdeeld is over het gebied. Een ander probleem is dat het vangstsucces beïnvloed wordt door verschillen in vistuig en motorvermogen. Verder zal een plaatselijke meting van de dichtheid (het vangstsucces) beïnvloed worden door factoren als het bodemtype, tijdstip van de dag, weersomstandigheden, zeewatertemperatuur, enzovoort. Voor al deze effecten kan in principe met behulp van statistische methoden worden gecorrigeerd. Lastiger is wanneer het lokale vangstsucces beïnvloed wordt door het aantal vissersschepen dat de visgrond bevisst. We weten dat aanwezigheid van meerdere schepen op een plek het vangstsucces kan beïnvloeden, doordat de vissen dan extra worden verstoord. Het is echter onbekend in welke mate de verstoring plaatsvindt en hoe dat precies het vangstsucces beïnvloed.

De bovengenoemde factoren hebben invloed op het vangstsucces van de commerciële vloot maar ook op die van een onderzoekingsvaartuig. Het verschil tussen de onderzoekssurvey en de commerciële "survey" is dat het gebruikte vistuig en de keuze van de trekposities gestandaardiseerd zijn.

De vangstgegevens van de vloot zijn geen willekeurige steekproef van de visdichtheid omdat de vloot zich concentreert in de rijke visgebieden. In principe hoeft dit geen probleem op te leveren als bij de berekening van het vangstsucces rekening gehouden wordt met de ruimtelijke verspreiding van trekken. Dat wordt ook gedaan in het F-project, waar de vangsten en de visserij-inspanning per ICES kwadrant worden berekend, zodat het niet uitmaakt of je in een kwadrant 100 trekken hebt of slechts 1.

Een groter probleem is als het visserijgedrag van de vloot beïnvloed wordt door de vangstbeperking. De vangstbeperking kan ertoe leiden dat schepen de "handrem aantrekken" en niet meer voluit op de doelsoorten tong en/of schol gaan vissen, maar andere visgronden zoeken waar de dichtheid aan gequoteerde soorten lager is maar voldoende niet-gequoteerde soorten beschikbaar zijn om het verlies te compenseren. In de meeste gevallen zal ook dit door bij de berekening van het gemiddelde vangstsucces rekening te houden met de ruimtelijke verspreiding van trekken. Alleen wanneer de gehele vloot onvoldoende vangstrechten heeft om de rijkste visgebieden te bevissen, zelfs niet voor een korte periode, zal er geen zuivere schatting van de visstand kunnen worden gemaakt.

Een ander effect van vangstbeperkende maatregelen kan zijn dat schepen een deel van de (goedkopere) marktwaardige vis niet aanvoeren maar overboord zetten (*high-grading*). Ook in deze situatie zal het vangstsucces geen zuivere maat kunnen geven voor de visstand. Vangstsucces is in geval van *high-grading* geen geschikte term, eerder zou men de term "aanlandingssucces" moeten gebruiken, omdat niet bekend is of er marktwaardige vis overboord is gezet. In de rest van het rapport moet dus eigenlijk daar waar "vangstsucces" staat, "aanlandingssucces" worden gelezen.

Nog een ander aspect is dat door de ontwikkelingen in de vistechiek de vangstefficiëntie van het vistuig in de loop van de tijd zal toenemen. Om de lange termijn ontwikkeling in de visstand te beoordelen is inzicht in de ontwikkeling van de vangstefficiëntie nodig.

Voordat de vangstgegevens van de vloot een zuivere schatting van de visstand opleveren, zullen een aantal deelvragen over de effecten op het vangstsucces moeten worden beantwoord:

- Hoe groot is het effect van vissen met de handrem op het gemiddelde vangstsucces?
- Op welke manieren kunnen vissers vissen met de handrem? Hoe groot is het effect van de verschillende manieren op het vangstsucces?
- In welke mate vindt *high-grading* plaats?

Aan al deze vragen zal in dit rapport aandacht worden geschonken, al kunnen ze niet allemaal volledig beantwoord worden. Daarvoor is meer tijd nodig en moeten de vangstgegevens verder geanalyseerd worden. In 2005 zal verder gewerkt worden aan het beantwoorden van de vragen.

Dit rapport is een voortgangsrapportage over de analyses die in het F-project aan deze deelvragen worden uitgevoerd. In 2005 zal een tweede voortgangsrapportage over dit type analyses volgen. Tussentijdse resultaten worden gepresenteerd in wetenschappelijke publicaties en in Visserijnieuws. Achtereenvolgens komen in dit rapport aan de orde: een beschrijving van de gegevens die zijn gebruikt voor de analyses (H2), vissen met de handrem op het niveau van de Noordzee en binnen ICES kwadranten (H3), manieren waarop een visser kan vissen met de handrem (H4). Het rapport wordt afgesloten met een synthese (H5) en een hoofdstuk aanbevelingen (H6).

## 2 Beschrijving gebruikte gegevens

Bij de analyses die voor dit rapport zijn gedaan is gebruik gemaakt van verschillende datasets met informatie over de boomkorvloot. Per dataset wordt hieronder een beschrijving gegeven.

### 2.1.1 VIRIS

Vanaf 1990 worden alle vangsten die op de Nederlandse afslagen en alle vangsten die door Nederlandse schepen worden aangeland geregistreerd in de VIRIS database (voor meer uitleg: zie Intermezzo 2). Per reis wordt van ieder schip de datum van uitvaren en van binnenkomst genoteerd waardoor het aantal zeedagen van die reis bekend is. Ook wordt van iedere reis geregistreerd welk vistuig is gebruikt. Van het schip zijn ook kenmerken zoals motorvermogen en lengte bekend. Deze gegevens leveren informatie over de visserij-inspanning op. Per reis wordt van iedere soort de totale aanlanding (kg) per ICES kwadrant geregistreerd.

#### Intermezzo 2. VIRIS

VIRIS is het Nederlandse Visserij Registratie Systeem, waarin EU-logboekgegevens staan opgeslagen. Dit systeem staat onder beheer van de overheid en bevat visserijgegevens vanaf 1990. In het systeem staan in principe de vangsten van alle Nederlandse schepen geregistreerd, die in Nederland of in het buitenland zijn aangeland. Daarnaast staan ook vangsten van buitenlandse schepen die in Nederland hebben aangeland geregistreerd.

Van 1990 tot 1995 zijn alleen vangsten van Nederlandse schepen geregistreerd in de VIRIS database. Sinds 1995, toen een nieuwe versie van VIRIS in gebruik werd genomen, worden ook vangsten van buitenlandse schepen geregistreerd die in de Nederlandse afslagen aangeland worden. Ook worden vanaf 1995 de vangsten van garnalen (min of meer extracomptabel) geregistreerd. Sinds 2000 worden vrijwel alle aangevoerde soorten in VIRIS geregistreerd. Het is daarmee niet alleen meer een controle- maar ook een statistisch systeem. Vangsten van buitenlandse schepen in het Nederlandse kustgebied die niet in Nederland worden aangeland, worden niet in Nederland geregistreerd. Ook is er geen informatie beschikbaar van gevangen vis die weer overboord wordt gegooid (discards).

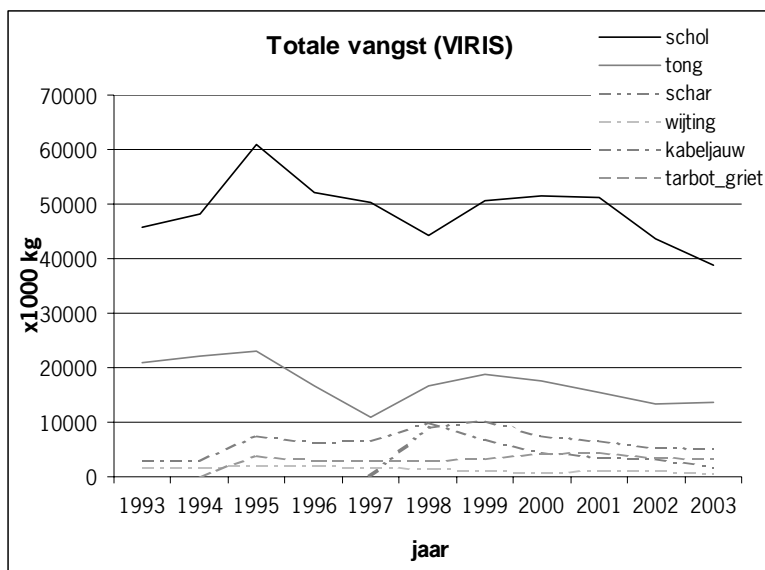
Tabel 2.3. Aantal boomkorschepen die geregistreerd staan in VIRIS. Opgesplitst per jaar en per pk-klasse.

Jaar	Nederlands						Buitenland
	?	0-260	260-300	300-1500	1500-2000	>2000	?
1990	0	53	103	89	80	84	0
1991	0	51	105	73	82	83	0
1992	0	42	102	55	78	81	0
1993	0	45	107	46	88	76	0
1994	0	39	114	30	97	75	0
1995	0	35	109	36	102	70	179
1996	0	30	108	24	99	69	144
1997	0	30	104	17	91	69	135
1998	9	35	97	14	86	65	142
1999	9	22	98	16	89	61	148
2000	9	11	71	11	87	60	150
2001	16	8	71	9	89	58	145
2002	12	17	69	14	82	55	143
2003	14	19	86	11	78	51	110

De Nederlandse vissersvloot omvatte in 2003 259 boomkorkotters, daarnaast stonden in dat jaar 110 buitenlandse boomkorkotters in VIRIS geregistreerd (Tabel 2.3). Dit kunnen zowel schepen van buitenlandse vissers zijn, als van Nederlandse vissers die een schip met

buitenlandse vlag in eigendom hebben, de zogenaamde 'omvlaggers'. Van de Nederlandse kotters hebben er 140 een vermogen van meer dan 300 pk waardoor ze alleen buiten de 12-mijlszone en buiten de scholbox mogen vissen. De visserij van deze grote kotters strekt zich uit over een groot deel van de Noordzee, maar de strook tot circa 100 km uit de Nederlandse kust wordt het meest intensief bevestigd. De 105 kotters met een motorvermogen onder de 300 pk mogen wel binnen de 12-mijlszone vissen en doen dat dan ook hoofdzakelijk. Van 14 Nederlandse kotters en van de buitenlandse kotters was in 2003 het motorvermogen niet in VIRIS geregistreerd.

De boomkorvloot vangt, uitgedrukt in hoeveelheden, in de eerste plaats schol (ca 50.000 ton, Figuur 2.3) en in de tweede plaats tong (ca. 15.000 ton). Ondanks dat de hoeveelheid tong in de vangst meer dan 3 keer zo laag is als de hoeveelheid schol, is tong een erg belangrijke soort vanwege de hogere prijzen. De bijvangst van de boomkorvloot, bestaat volgens de VIRIS registraties voor het grootste deel uit schar, wijting, kabeljauw, tarbot en griet. Buiten deze soorten bestaan er ook nog andere soorten die een rol spelen in de vangst (kreeft, bot enz.), maar die worden hier buiten beschouwing gelaten.



Figuur 2.3. Geregistreerde vangst per soort per jaar in VIRIS (x 1000 kg).

### 2.1.2 Logboeken

Sinds 1993 wordt in samenwerking met boomkorvissers logboekgegevens verzameld waarin de vangsten per trek geregistreerd staan. Van april 1993 tot en met 2000 gebeurde dit in het kader van het zogenaamde Microverspreidingsonderzoek (voor meer uitleg: zie Intermezzo 3). Vanaf augustus 2002 worden de logboeken verzameld in het kader van het F-project, dat loopt van maart 2002-maart 2007. In het kader van het F-project zijn ook logboeken van 2000 tot en met 2002 verzameld.



### Intermezzo 3. Microverspreidingsonderzoek

Van 1993-1999 werd het Microverspreidingsonderzoek uitgevoerd, waaraan over de gehele studieperiode in totaal 38 schepen deelnamen (Rijnsdorp et al., 1997, 1998). Onder deze schepen waren 6 eurokotters (260 - 300 pk aan motorvermogen) en 32 grote kotters (>300 pk).

Elke 6 minuten werd met een nauwkeurigheid van 0,1 minuut (wat overeenkomt met ongeveer 180 m) de positie van deze schepen geregistreerd door middel van een datalogger. De vaarsnelheid van een schip is berekend door de afgelegde afstand tussen twee registraties te delen door 0,1 uur (6 minuten). De schippers stelden logboeken waarin ze hun vangst per trek bijhielden beschikbaar voor het onderzoek, zodat ook de vangsten meegenomen konden worden.

#### Vangst & Inspanning

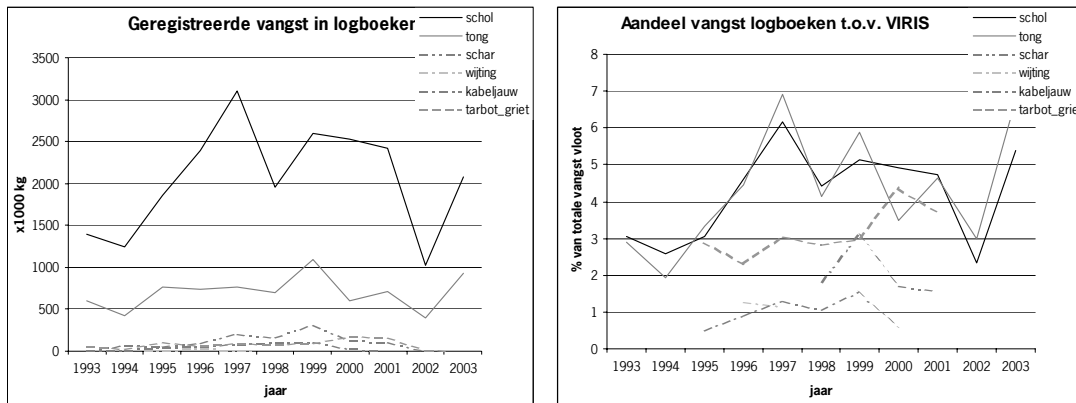
In tabel 2.1 staat een overzicht van de hoeveelheid beschikbare logboekinformatie die in de loop der jaren door boomkorvissers en het Nederlandse Instituut voor Visserij Onderzoek is vergaard. Het overzicht is opgesplitst in Nederlandse en buitenlandse schepen. Bijna alle buitenlandse schepen hebben een motorvermogen tussen 1501-2000 pk, op één schip na, dat een motorvermogen van 4500 pk heeft.

Het grootste deel van de gegevens is afkomstig van grote kotters met minimaal 1501 pk aan motorvermogen. Eurokotters (260-300 pk) zijn sinds 2002 wat beter vertegenwoordigd, maar hebben nog steeds behoorlijk mager aandeel in de steekproef.

Als we kijken naar de hoeveelheid geregistreeerde vangsten in de logboeken, is in gewicht de meeste informatie beschikbaar over schol (ca. 2000 ton) en over tong (ca. 750 ton, Figuur 2.1: links). De representativiteit van de in de logboeken geregistreeerde vangsten wordt weerspiegeld in de beschikbaarheid van vangstgegevens ten opzichte van de vangsten van de hele boomkorvloot, zoals geregistreeerd in VIRIS. De grootste hoeveelheid informatie, ten opzichte van de hele boomkorvloot, is beschikbaar voor schol en tong (3-6 %, Figuur 2.1: rechts).

Tabel 2.1. Aantal boomkorschepen en trekken geregistreeerd in logboekgegevens. Opgesplitst per pk-klasse en per jaar.

Jaar	Nederlands								Buitenlands			
	260-300		301-1500		1501-2000		>2000		1501-2000		>2000	
	schip	trek	schip	trek	schip	trek	schip	trek	schip	trek	schip	trek
1993	1	774	0	0	4	3581	7	6917	2	1306	0	0
1994	0	0	0	0	2	2559	4	6114	1	1882	0	0
1995	1	749	0	0	4	6392	5	7688	2	3686	0	0
1996	2	1285	0	0	3	4434	8	11545	2	3583	0	0
1997	2	1504	0	0	8	11328	9	14830	2	3795	0	0
1998	0	0	0	0	4	8206	5	8573	2	3500	0	0
1999	0	0	0	0	5	8529	10	16041	1	1847	0	0
2000	0	0	0	0	4	4501	6	8769	3	4968	0	0
2001	0	0	0	0	2	3782	8	14340	2	3322	0	0
2002	4	993	1	359	6	2689	10	4754	2	762	1	199
2003	5	4292	0	0	7	7703	8	9808	2	1263	1	887
<i>Totaal</i>		<i>9597</i>		<i>359</i>		<i>63704</i>		<i>109379</i>		<i>29914</i>		<i>1086</i>



Figuur 2.1. Geregisteerde vangst per soort per jaar in de logboeken. Links: absolute hoeveelheden (x 1000 kg). Rechts: relatieve hoeveelheden (in %) ten opzichte van de vangsten die in VIRIS zijn geregistreerd (voor meer informatie over VIRIS, zie paragraaf 2.1).

### Kwalitatieve informatie

In het F-project is de vissers gevraagd om opmerkingen te plaatsen als er gedurende een reis factoren zijn geweest die het vangstsucces kunnen hebben beïnvloed. Deze opmerkingen zijn nodig om de gegevens van de vissers goed te kunnen interpreteren. Als bijvoorbeeld bij een trek een net kapot is gegaan waardoor de helft van de vangst is verloren, is het belangrijk om te weten dat de vangst dan van maar één kant is. Een ander voorbeeld is het belang van het zoekgedrag: als iemand op zoek is naar een geschikte visgrond, zal dit een ander vangstresultaat opleveren dan wanneer iemand de geschikte visgrond al heeft gevonden.

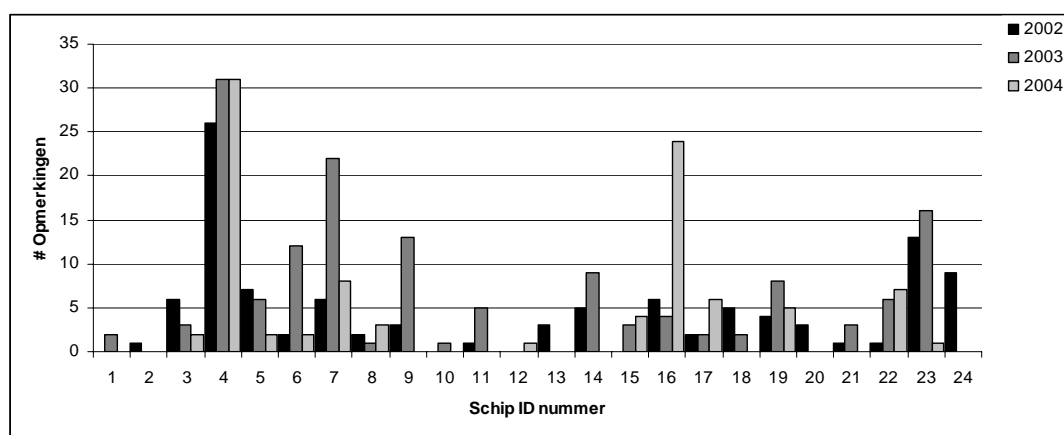
De opmerkingen zijn te verdelen in verschillende categorieën:

- Het weer en de invloed daarvan op het verloop van een reis en het vangstsucces;
- Problemen met het tuig. Bijvoorbeeld kapotte netten, grote stenen in de vangst, etc.;
- Overige zaken over het vistuig. Bijvoorbeeld als er een nieuw net op het tuig zit, als er kettingen worden afgehaald of bijgezet, etc.;
- Problemen met het schip. Bijvoorbeeld motorproblemen, netten die in de schroef terecht zijn gekomen etc.;
- Quotum. Verandering van visserijgedrag door de hoeveelheid beschikbaar quotum. Soms wordt bijvoorbeeld een opmerking gemaakt dat men van een bestek weggaat omdat daar teveel schol of tong zit;
- *High Grading*. Als het quotum beperkend is en men bepaalde marktcategoryën van een soort moet laten lopen;
- Soorten. Als men opvallende hoeveelheden van een bepaalde soort tegenkomt of als er bijzondere soorten in de vangst zitten;
- Bodemtype. Als er bijvoorbeeld veel stenen in de vangst zitten of als men op slappe grond aan het vissen is;
- Gebiedskeuze. Als men opschrijft op welke visgrond men gaat vissen (en waarom);
- Zoekgedrag. Als men beschrijft naar welke vis men zoekt, waar en waarom;
- Slechte visserij. Als de vangsten tegenvallen;
- Inspectie aan boord.
- Overig. Alle opmerkingen die niet onder bovenstaande categorieën vallen.

Er zijn grote verschillen in het aantal keer dat een opmerking wordt gemaakt door een schipper (Figuur 2.2), zowel tussen schepen als tussen jaren voor een zelfde schip. Sommige schippers maken elke reis wel een paar opmerkingen, terwijl anderen nooit iets opschrijven. Als er geen opmerking bij een reis of trek staat, hoeft dat dus waarschijnlijk niet te betekenen dat er geen factoren zijn geweest die invloed hadden op het vangstsucces. Zeker als het gaat om een reis van een schipper die nauwelijks opmerkingen maakt.

Tabel 2.2. Overzicht van verschillende typen opmerkingen die zijn teruggevonden in de logboeken met gegevens per trek. Per jaar staan genoteerd hoe vaak een dergelijk type opmerking is gemaakt.

Categorie	2002	2003	2004	Totaal
Weer	13	15	6	34
Vistuigproblemen	19	31	20	70
Vistuig overig	16	14	14	44
Problemen met schip	8	6	13	27
Quotum	12	23	10	45
High Grading	0	5	8	13
Soorten	8	17	19	44
Bodemtype	13	10	0	23
Gebiedskeuze	22	21	5	48
Zoekgedrag	9	10	0	19
Slechte visserij	4	8	2	14
Inspectie aan boord	2	4	2	8
Overig	32	42	16	90



Figuur 2.2. Variatie in aantal opmerkingen per schip, per jaar. Elk ID-nummer staat voor een ander schip. Dus: in 2002 heeft de schipper van het 4<sup>e</sup> schip 26 keer een opmerking bij zijn gegevens opgeschreven.

### 2.1.3 VMS

Het VMS (Vessel Monitoring System) van de Nederlandse overheid bevat informatie over de posities waar Nederlandse vissersschepen zich bevinden. Om van deze gegevens gebruik te kunnen maken, is toestemming van de schippers van de schepen nodig. Het RIVO heeft in totaal van 103 schepen die onder Nederlandse vlag varen toestemming om de gegevens te gebruiken. In Tabel 2.4 staat gespecificeerd in welke pk-classes deze schepen vallen. Het aantal schepen in de VMS dataset uitgedrukt in percentage per pk-klasse van de hele vloot varieert van 21,1 – 81,8 %.

Tabel 2.4 Aantal schepen per pk-klasse waarvan VMS gegevens beschikbaar zijn voor onderzoek, dus waarvan de schipper toestemming heeft gegeven voor gebruik. Absoluut en relatief ten opzichte van de totale vloot in 2003.

Pk-klasse	Aantal schepen in VMS set	% ten opzichte van vloot
0-260	4	21.1
260-300	34	39.5
300-1500	9	81.8
1500-2000	39	50.0
>2000	17	33.3
<i>Totaal</i>	<i>103</i>	

#### Intermezzo 4. VMS gegevens

De Algemene Inspectie Dienst (AID) volgt per satelliet waar de Nederlandse vissers zijn. Voor schepen met een lengte boven de 24 meter is het satellietvolgsysteem verplicht sinds 1 januari 2000. Sinds 1 september 2003 is die verplichting ook ingegaan voor schepen van 21-24 meter en sinds 20 april 2004 voor schepen van 18-21 meter. Per 1 januari 2005 zijn ook schepen van 15-18 meter VMS-plichtig.

De posities van de VMS-plichtige schepen worden gemiddeld eens per 1,5 uur geregistreerd. De nauwkeurigheid van de registratie is <100 m. Van de schepen wordt ook de vaarsnelheid geregistreerd zodat kan worden afgeleid worden of ze vissen of varen.

Voor de analyse die is gedaan met betrekking tot de posities van buitenlandse schepen zijn buitenlandse visserijonderzoeksinstituten benaderd voor het beschikbaar stellen van de VMS gegevens. Op die manier hebben we de beschikking gekregen over VMS gegevens van 2000 en 2001 van 34 schepen die niet onder Nederlandse vlag varen.

##### 2.1.4 Discardgegevens

Vanaf 1999 worden jaarlijks discards bemonsterd aan boord van boomkorschepen met een motorvermogen groter dan 300 pk (Tabel 2.5). Incidenteel worden eurokotters (260-300 pk) bemonsterd. In 1999-2001 vond deze bemonstering plaats in het kader van een EU project. Vanaf 2002 vindt de bemonstering plaats als invulling van bepaalde regelingen van de Europese Commissie (EC regelingen 1543/2000 en 1639/2001) voor gegevensverzameling in Europese visserijen.

Tabel 2.5. Aantal schepen waarop per jaar discards zijn bemonsterd, opgesplitst in eurokotters (260-300 pk) en grote kotters (>300 pk).

Jaar	>300 PK	260-300 PK
1999	3	
2000	13	2
2001	4	1
2002	6	
2003	9	1
2004	6*	1

\* Voor 2004 waren nog niet alle gegevens beschikbaar en zijn maar 6 van de 9 reizen gebruikt in de analyse.

Van een zo groot mogelijk aantal trekken binnen een reis wordt de samenstelling van discards bemonsterd. Hiervoor wordt per trek een mand discards gesorteerd. De vissen in deze mand discards worden geteld en gemeten, de bodemdieren worden alleen geteld. Naast het monster van de discards wordt ook een monster van de aanlandingen genomen, die worden geteld en gemeten. Aantallen uit de monsters worden opgewerkt naar aantallen per visuur (Van Keeken en Pastoors, 2004; Van Keeken et al., 2003; 2004a; 2004b).

## 3 Vissen met de handrem

Het beheer van de Nederlandse schol- en tongvisserij vindt onder andere plaats door middel van nationale quota, die worden gesplitst in individuele quota (ITQ). Een visser maakt aan het begin van het jaar op basis van zijn individuele quotum een visplan voor het hele jaar.

In sommige gevallen is het quotum de beperkende factor in het uitvoeren van de visserij: doordat het quotum van een bepaalde soort niet meer onbeperkt is, kan men niet meer vrijuit vissen. De visser moet dan “vissen met de handrem”: een visser past zijn visserijgedrag aan om te voorkomen dat hij teveel van een soort vangt, terwijl hij ondertussen probeert zijn inkomsten te maximaliseren.

Dat door het vissen met de handrem vangstgegevens niet indicatief zijn voor ontwikkelingen in de visstand, is een veelgebruikt argument, zowel door vissers als door onderzoekers. Door het aanpassen van het visserijgedrag, vangt men minder van een soort dan eigenlijk mogelijk is, daardoor zou men met het vangstsucces de ware visstand onderschatten.

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het effect dat vissen met de handrem kan hebben op het vangstsucces van een boomkorschip. Eerst wordt het handremeffect op Noordzeeschaal beschreven, vervolgens op ICES kwadrantschaal.

### 3.1 Noordzeeschaal

Op Noordzeeschaal kan een visser afhankelijk van zijn beschikbare quotum kiezen of hij naar een gebied gaat waar hij veel of weinig vangst van een bepaalde soort verwacht. Op het moment dat het quotum voor een bepaalde vissoort beperkend is, zal hij eerder naar een gebied gaan waar hij minder schol verwacht en meer bijvangst van andere soorten waarvan het quotum niet beperkend is (*mondelijke communicatie met F-schippers*).

Een quotum dat beperkend is voor de hele vloot zou ertoe kunnen leiden dat schippers niet meer naar de rijke visgronden gaan. De vloot als geheel vangt dan minder dan wat mogelijk zou zijn. Als dan het vangstsucces van de vloot wordt berekend door de totale vangst te delen door de totale inspanning, valt dit vangstsucces relatief laag uit. Wanneer we het vangstsucces willen gebruiken als indicator voor de omvang van het visbestand, zou dit ervoor zorgen dat de omvang van het visbestand wordt onderschat. Andersom geldt dat, als een quotum niet beperkend is, de totale vangst van de vloot relatief hoog is ten opzichte van het gemiddelde vangstsucces over het hele visgebied omdat vooral de rijke visgronden bevist. In dat geval wordt de omvang van het visbestand overschat.

Zolang er nog schepen zijn met een toereikend quotum om naar de rijke visgronden te gaan, is het mogelijk om een gewogen gemiddelde te berekenen van het vangstsucces. Als alle ICES kwadranten in het gebied worden gedekt door de vloot, kan voor elk kwadrant een vangstsucces berekend worden. Wanneer vervolgens het vangstsucces wordt gemiddeld over alle kwadranten, komen we uit op een gewogen gemiddelde dat rekening houdt met de verspreiding van de vloot. Het mogelijke vangstsucces wordt in dat geval niet onderschat of overschat (voor meer uitleg: zie Intermezzo 5).

Het zou kunnen dat de vloot niet meer alle ICES kwadranten bevist die normaal worden bevist, bijvoorbeeld door de zeedagenregeling. De zeedagenregeling zorgt ervoor dat schepen een maximum aantal dagen per jaar op zee mogen zijn. Voor schepen is het vaak voordeliger die dagen vissend door te brengen in plaats van stomend. Schippers met een beperkt aantal zeedagen zullen dus liever naar dichtbijgelegen visgronden gaan dan naar vergelegen gronden. Een consequentie hiervan is dat de boomkorsvloot minder verspreid is over de Noordzee dan voorheen. Dit zou ervoor kunnen zorgen dat niet van alle ICES kwadranten vangstinformatie beschikbaar is, zodat het bepalen van een gemiddeld vangstsucces wordt bemoeilijkt.

**Intermezzo 5. Gewogen vangstsucces.**

Als men het vangstsucces voor de Noordzee berekent door de totale vangst van de hele Noordzee te delen door de totale visserij-inspanning in de hele Noordzee, dan krijgt men een vangstsucces dat beïnvloed wordt door de verspreiding van de vloot. Dit wordt geschetst in onderstaande situaties:

A) Het quotum is niet beperkend.

Figuur I. Situatie met een ruim quotum: vangst in kisten (links), visserij-inspanning in uren (midden) en vangstsucces in kisten per uur (rechts:  $\text{vangstsucces} = \text{vangst} / \text{inspanning}$ ). Het hoogste vangstsucces wordt in het noorden behaald, dus bij een ruim quotum kunnen veel schepen in dat gebied vissen.

Vangst				Inspanning				Vangstsucces			
30	24	18	24	5	4	3	4	6	6	6	6
15	10	15	20	3	2	3	4	5	5	5	5
8	8	4	8	2	2	1	2	4	4	4	4
6	3	3	3	2	1	1	1	3	3	3	3

Als het quotum **niet** beperkend is, zullen in theorie alle schepen naar een gebied gaan waar goede vangsten worden gedaan. In deze situatie (Figuur I) gaan ze dus naar de bovenste vakken, waar 6 kisten per uur worden gevangen. De totale vangst over het hele gebied zal dan relatief hoog uitvallen. De totale vangst over het hele gebied in dit voorbeeld is 199 kisten, de totale visserij-inspanning is 40 uur. Gemiddeld wordt er in deze situatie dus  $(199/40 =)$  iets minder dan 5 kisten per uur gevangen.

B) Het quotum is beperkend

Figuur II. Situatie met een krap quotum: vangst in kisten (links), visserij-inspanning in uren (midden) en vangstsucces in kisten per uur (rechts:  $\text{vangstsucces} = \text{vangst} / \text{inspanning}$ ). Het hoogste vangstsucces wordt in het noorden behaald, dus bij een krap quotum zullen schepen het noorden moeten ontwijken. Veel schepen zullen dan in het zuiden vissen.

Vangst				Inspanning				Vangstsucces			
6	6	6	6	1	1	1	1	6	6	6	6
10	5	5	10	2	1	1	2	5	5	5	5
8	12	16	12	2	3	4	3	4	4	4	4
15	12	15	12	5	4	5	4	3	3	3	3

Als het quotum **wel** beperkend is, zullen schepen gebieden waar een hoog vangstsucces worden behaald moeten ontwijken. In deze situatie (Figuur II) gaan ze dus naar de onderste vakken, waar 3 kisten per uur worden gevangen. De totale vangst over het hele gebied zal dan relatief laag uitvallen. De totale vangst over het hele gebied in dit voorbeeld is 156 kisten, de totale visserij-inspanning is 40 uur. Gemiddeld wordt er in deze situatie dus  $(156/40 =)$  iets minder dan 4 kisten per uur gevangen.

Samengevat

Als we het vangstsucces gebruiken als indicator voor ontwikkelingen in de visstand, zullen we in situatie A het visbestand hoger schatten (5 kisten/uur) dan in situatie B (4 kisten/uur). Maar als we kijken naar de verdeling van het vangstsucces per kwadrant, zien we dat deze in beide situaties gelijk is. In het noorden worden 6 kisten per uur gevangen, in het zuiden 3 kisten per uur.

Als we met de verspreiding van de vloot rekening willen houden, kunnen we eerst per kwadrant het vangstsucces berekenen en dan vervolgens het vangstsucces middelen over alle kwadranten. Dan komen we zowel in situatie A als in situatie B uit op 4½ kist per uur. Voor deze methode is informatie over vangst en inspanning per kwadrant nodig, wat beschikbaar is in de VIRIS database.

## 3.2 ICES kwadrantschaal

In paragraaf 3.1 wordt beschreven dat we een betere schatter voor het vangstsucces krijgen als het vangstsucces per kwadrant wordt berekend en vervolgens over alle kwadranten wordt gemiddeld. Een voorwaarde voor de betrouwbaarheid van deze methode is echter wel dat het vangstsucces binnen een kwadrant niet veel afwijkt van het gemiddelde vangstsucces binnen dat kwadrant. Als er bijvoorbeeld altijd in een deel van een kwadrant wordt gevestigd waar het vangstsucces ver onder het gemiddelde van het vangstsucces in het hele kwadrant ligt, wordt het vangstsucces binnen dat kwadrant onderschat.

In deze paragraaf wordt een inschatting gemaakt van de mogelijke afwijkingen in vangstsucces binnen een ICES kwadrant gedurende een week.

### 3.2.1 Werkwijze

Om te onderzoeken of verschillen in het vangstsucces te maken kunnen hebben met quotumbeschikbaarheid, is het vangstsucces van Britse schepen met Nederlandse schepen vergeleken. Schepen die onder de Britse vlag varen, vissen met een nationaal quotum. Dit betekent dat met deze schepen vrijer gevestigd kan worden op schol dan met schepen onder Nederlandse vlag, die met een individueel quotum vissen. Voor tong geldt dat Nederlandse schepen daar over het algemeen vrijer op kunnen vissen, omdat Groot-Brittannië maar weinig tongquotum heeft. Als we dus willen onderzoeken hoe groot het effect van een beperkend quotum kan zijn op het vangstsucces, kunnen we het verschil in vangstsucces tussen de Nederlandse en Britse schepen vergelijken.

Op basis van VIRIS- en VMS-gegevens wordt een serie gemaakt van het vangstsucces van Britse schepen en Nederlandse schepen. Deze serie loopt van week 2 in 2000 tot week 39 in 2001, omdat van die perioden Britse VMS gegevens beschikbaar zijn. Uit de VIRIS gegevens kunnen de vangsten en de visserij-inspanning per week en ICES kwadrant worden gehaald, de VMS gegevens zijn gebruikt om te controleren of een schip echt in het ICES kwadrant heeft gevestigd dat is geregistreerd in VIRIS.

Voor de berekening is een selectie gemaakt van schepen en reizen:

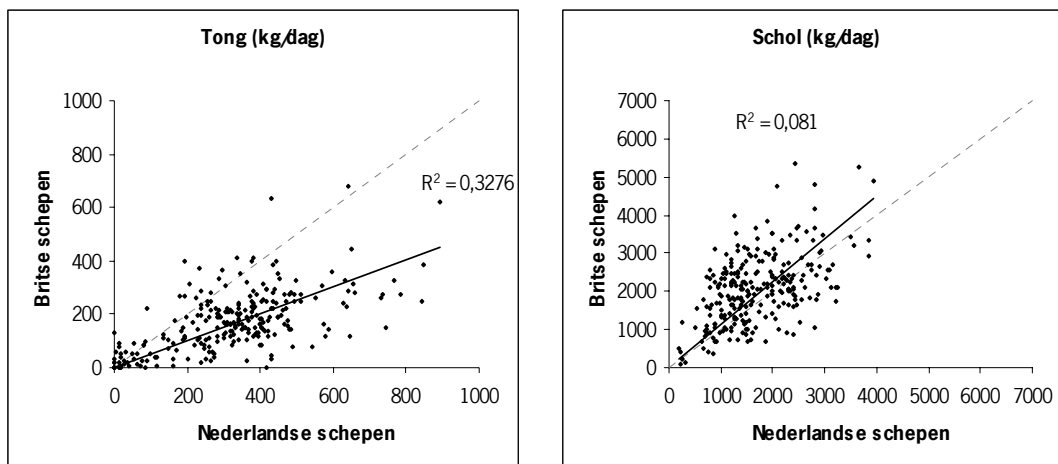
- Alleen schepen met een motorvermogen tussen 1900-2500 pk zijn meegenomen in de analyse, om vergelijking van het vangstsucces tussen schepen mogelijk te maken. Bij grote verschillen in het motorvermogen van 2 schepen zal de vangstefficiëntie zoveel verschillen dat het vangstsucces van deze schepen niet zomaar vergeleken kan worden. Het schip met het grotere motorvermogen zal over het algemeen ook een groter vangstsucces hebben.
- Alleen weken waarin de groep schepen uit beide landen minimaal 250 dagen op zee zijn geweest meegenomen in de analyse.
- Overweekse reizen zijn uit de analyse gelaten, omdat in die reizen regelmatig niet op zondag gevestigd wordt. Dit zorgt ervoor dat de visserij-inspanning in die reizen wordt overschat, wat als consequentie heeft dat het vangstsucces wordt onderschat (want:  $\text{vangstsucces} = \text{vangst} / \text{visserij-inspanning}$ ).
- ICES kwadranten zijn alleen meegenomen als in een week minimaal 0,25% van de visserij-inspanning van beide landengroepen in dat ICES kwadrant is uitgeoefend. Hoe minder visserij-inspanning in een kwadrant is uitgevoerd, hoe onzekerder de berekening van het vangstsucces wordt. Dit komt omdat meer visserij-inspanning in een kwadrant ook betekent een betere dekking van het gebied binnen dat kwadrant.

Per jaar, week, ICES kwadrant en land worden de scholvangsten, tongvangsten en de visserij-inspanning gesommeerd en wordt het vangstsucces berekend in kg/zeedag. De visserij-inspanning wordt voor alle schepen overschat, omdat deze is uitgedrukt in zeedagen in plaats van visdagen. Voor de hoeveelheid tijd waarin een schip stoomt of stilligt, wordt niet gecorrigeerd. Daardoor zal het vangstsucces onderschat worden, maar omdat dat voor alle reizen geldt, heeft dat geen groot effect op de uitkomst van de analyse.

### 3.2.2 Resultaten

Als het vangstsucces van tong van Britse schepen wordt vergeleken met dat van Nederlandse schepen, binnen dezelfde week en hetzelfde ICES kwadrant, is te zien dat de Nederlandse schepen meestal een hoger vangstsucces hebben (Figuur 3.1, links). Elk puntje in de grafiek staat voor een ICES kwadrant en een week. Het vangstsucces is voor Britse schepen af te lezen op de verticale as en voor Nederlandse schepen op de horizontale as. Als er geen verschil is in het vangstsucces tussen Britse en Nederlandse schepen, zouden alle puntjes op de schuine stippellijn vallen. Als de meeste puntjes onder de lijn vallen, betekent dat dat de Nederlandse schepen een hoger vangstsucces hebben. Als de meeste puntjes boven de stippellijn vallen, hebben de Britse schepen een hoger vangstsucces.

Nederlandse schepen hebben een ruimer tongquotum ten opzichte van de Britse schepen en kunnen dus meer tong vangen. Uit Figuur 3.1 blijkt dat de meeste Nederlandse schepen in een bepaalde week en in een bepaald ICES kwadrant ook echt meer tong vangen dan de Britse schepen. Voor het vangstsucces van schol is dat precies andersom: Britse schepen hebben binnen een week in hetzelfde ICES kwadrant over het algemeen een hoger vangstsucces dan Nederlandse schepen (Figuur 3.1, rechts). Het verschil in vangstsucces tussen de landen voor beide vissoorten berust niet op toeval dus is, met een wetenschappelijke term, significant ( $p < 0.05$ , zie Tabel 3.1 en 3.2 en Intermezzo 6 voor meer uitleg). Gemiddeld vangst een schip onder Nederlandse vlag grofweg 25% minder schol dan een schip onder Britse vlag.



Figuur 3.1. Vergelijking van het vangstsucces van Nederlandse schepen en Britse schepen (kg/dag). Elk punt geeft het vangstsucces in een week in hetzelfde ICES kwadrant weer. Links: tong, rechts: schol. De gestippelde lijn geeft de 1:1 verhouding weer: als de punten op die lijn liggen, betekent dit dat het vangstsucces van de Nederlandse en Britse schepen gelijk zijn. De lijn die door de punten is getrokken laat zien hoe de gemiddelde lijn voor schol en tong ligt: het vangstsucces van tong is groter voor Nederlandse schepen, het vangstsucces voor schol is groter voor Britse schepen.



Tabel 3.1. Uitkomsten variantie-analyse voor schol. In de eerste kolom staan de verklarende variabelen en in kolom "P" kan men zien of het effect van deze variabelen op het vangstsucces significant is ( $p < 0.05$ ).

Type III analyse	DF	MS	F	P
Model	2506	711541	2.08	<0.0001
Land	1	18000304	52.60	<0.0001
Jaar x week x ICES kwadrant	2505	576616	1.69	<0.0001
Error	253	342186		
Gecorrigeerd Totaal	2759			

Tabel 3.2. Uitkomsten variantie-analyse voor tong. In de eerste kolom staan de verklarende variabelen en in kolom "P" kan men zien of het effect van deze variabelen op het vangstsucces significant is ( $p < 0.05$ ).

Type III analyse	DF	MS	F	P
Model	2506	60831.4	6.18	<0.0001
Land	1	2843102.5	288.93	<0.0001
Jaar x week x ICES kwadrant	2505	37200.8	3.78	<0.0001
Error	253	9840.0		
Gecorrigeerd Totaal	2759			

### Intermezzo 6. Variantie-analyse

Bij een variantie-analyse wordt onderzocht hoe de variatie in een bepaalde variabele kan worden verklaard. Er wordt een model gebruikt om te berekenen hoe deze variabele wordt beïnvloed door andere factoren. Een voorbeeld van zo'n model is:

Model 1: 
$$\text{Vangstsucces} = \text{Land} + (\text{Jaar} \times \text{Week} \times \text{Kwadrant}) + \text{error}$$

In dit model wordt onderzocht in welke mate het vangstsucces wordt beïnvloed door:

1. het land van herkomst van een schip; en
2. de combinatie van het jaar, de week en het ICES kwadrant.

Deze 2 zaken kunnen niet alle variatie in het vangstsucces verklaren, omdat er nog tal van andere factoren zijn die invloed hebben op het vangstsucces (zoals het motorvermogen, de weersomstandigheden etc.). Daarom wordt ook een 'error' in het model opgenomen, die de overige variatie in het vangstsucces door andere factoren opvangt.

Om een variantie-analyse uit te mogen voeren moet de variantie in de 'error' term normaal verdeeld zijn, en van gelijke grootte in de klassen waarvoor getest wordt. Om aan dit criterium te voldoen kan het soms nodig zijn om transformaties toe te passen op de gegevens. Zo zijn de gegevens in de analyse over het effect van het aantal kettingen bijvoorbeeld log getransformeerd en in de analyse over de visgronden arc sin getransformeerd.

### 3.2.3 Conclusie

Uit deze analyse blijkt dat binnen ICES kwadranten in een zelfde week Britse schepen over het algemeen een hoger vangstsucces voor schol hebben en de Nederlandse schepen een hoger vangstsucces voor tong hebben. Dit betekent dat schepen hun vangstsamenstelling kunnen beïnvloeden. Op welke manier een schipper dat kan doen, wordt beschreven in hoofdstuk 4.

## 4 Hoe wordt gevestig met de handrem

Zoals in het vorige hoofdstuk is beschreven, kan een visser door het aanpassen van zijn visserijgedrag zijn vangstsucces binnen een ICES kwadrant beïnvloeden. Door middel van *high-grading* kan een visser ervoor zorgen dat hij van een bepaalde soort minder aanlandt dan dat hij vangt; door het aanpassen van zijn vistuig kan hij voor een andere vangstsamenstelling zorgen; door gebiedskeuze kan hij concentraties van een soort mijden of juist opzoeken. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op deze 3 aspecten van het visserijgedrag.

### 4.1 High-grading

Tijdens het vangstproces wordt een deel van de vangst overboord gezet, wat dicarden wordt genoemd. In de boomkorvisserij bestaat dit deel van de vangst voornamelijk uit ondermaatse vis (schol en schar) en bodemdieren als zeesterren en krabben. Daarnaast wordt in sommige perioden een deel van de marktwaardige vis overboord gezet. In dit rapport definiëren wij met de term high-grading het overboord zetten van marktwaardige vissen. High-grading wordt onderverdeeld in twee categorieën: 1) economische high-grading en 2) high-grading omdat het quotum beperkend is.

1. Bij **economische high-grading** worden gevangen vissen van lagere kwaliteit of sortering overboord gezet, om het quotum te vullen met vissen van een hogere economische waarde. Een voorbeeld van economische high-grading in de boomkorvisserij is het overboord zetten van kuitzieke schol in het voorjaar, zodat in het quotum ruimte wordt gehouden voor schol van hogere kwaliteit.
2. Bij **quotum high-grading** worden marktwaardige vissen van een bepaalde categorie overboord gezet, omdat het quotum beperkend is. Het quotum wat hierdoor onbenut blijft, kan dan gebruikt worden om vissen van een betere kwaliteit of sortering aan te landen. Een voorbeeld van quotum high-grading is dat in 2004, doordat het scholquotum voor sommige vissers beperkend was, regelmatig kleinere maatse schol (categorie 3 en 4) overboord is gezet.

Tabel 4.1. Opmerkingen van schippers uit het F-project over high-grading die zijn vermeld bij de logboekgegevens.

schip	trip	datum	opmerking
1	20	12-05-03	200 kg wijting laten lopen wegens te weinig quotum
1	21	19-05-03	300 kg wijting laten lopen wegens tekort aan quotum
2	51	15-12-03	deze week weer op de kust gevist om ons tongquotum vol te vissen zoveel mogelijk de 3 grootste soorten gehouden
3	46	10-11-03	vanaf trek 28 geen slibs (tong 2) meer gehouden
4	34	20-08-03	we hebben gevist van "Coffie Shoal" tot aan de "Holmer gronden" en zo naar het Skagerrak. Hier kwamen we veel kabeljauw tegen. Je zal dit niet terug vinden op afslaggegevens om dat een ieder ze overboord moet gooien.
1	18	26-04-04	tong 2 niet bewaard
3	33	09-08-04	geen tong 2 slibs aangevoerd
3	34	16-08-04	geen tong 2 slibs aangevoerd
5	30	19-07-04	ongeveer 1000 kg schol laten lopen
5	32	02-08-04	2-8 en 3-8 ongeveer 600 kg schol laten lopen
5	33	09-08-04	ongeveer 1000 kg schol laten lopen
5	34	16-08-04	Deze week ongeveer 20 kisten schol laten lopen wegens krappe quotum en lage prijzen
5	35	23-08-04	ongeveer 600 kg schol laten lopen

Uit commentaar van schippers die meedoen in het F-project komt uit de logboekgegevens naar voren dat zowel economische high-grading, als quotum high-grading plaatsvindt (Tabel 4.1). Het high-graden van vis kan aanzienlijk zijn, maar momenteel is onbekend in welke mate dit plaatsvindt. Aan de hand van reizen gemaakt aan boord van boomkorschepen tijdens de discardsbemonstering en aan de hand van de VIRIS-gegevens zal geprobeerd worden om de mate van high-grading vast te stellen. De reizen aan boord van boomkorschepen bemonsterd op discards zijn geanalyseerd en de analyse van de VIRIS gegevens is momenteel gaande. Dit rapport gaat in op resultaten uit de reizen aan boord van boomkorschepen die bemonsterd zijn op discards.

#### 4.1.1 Werkwijze

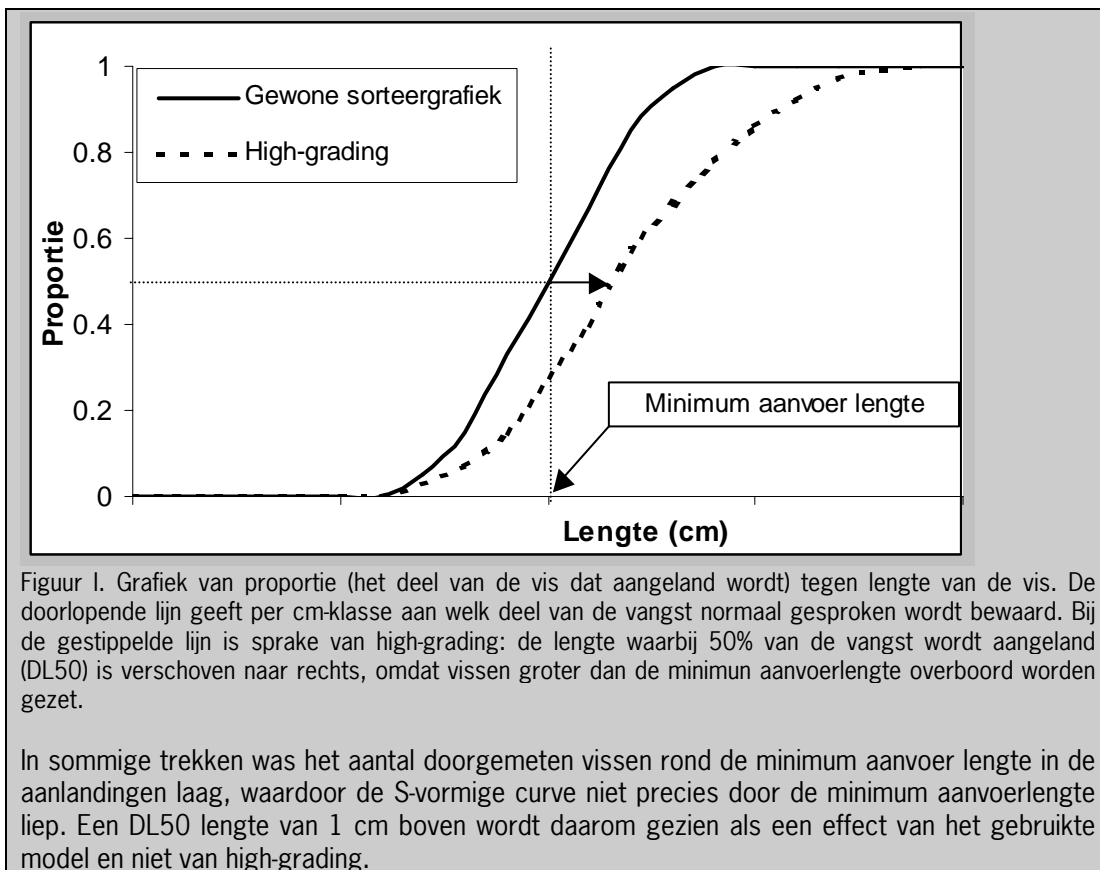
Aan de hand van de vangstgegevens die gedurende 37 discardreizen aan boord van boomkorschepen tussen 1999 en 2004 zijn verzameld is onderzocht of high-grading tijdens deze reizen plaats heeft gevonden. Hiervoor werd gekeken of schol en tong groter dan de minimum aanvoerlengte overboord werden gezet. In de periode van 1999-2004 was de minimum aanvoerlengte voor schol 27 cm en voor tong 24 cm.

### **Intermezzo 7. De sorteergafiek**

Van de vangst in een trek kan worden berekend wat het aandeel is van vissen die bewaard worden. Dit kan worden uitgedrukt als proportie, wat een getal is tussen 0 en 1 (staat gelijk aan 0% of 100%). Deze proportie varieert met de lengte. In theorie is de proportie 0 voor vissen onder de minimum aanvoerlengte, omdat die allemaal overboord gezet zullen worden. De proportie is in theorie 1 bij lengtes boven de minimum aanvoerlengte, omdat alle vissen bewaard zullen worden.

Rond de minimum aanvoerlengte ligt de proportie in de praktijk tussen 0 en 1, omdat door het sorteerproces het voorkomt dat vissen net onder de minimum aanvoerlengte worden bewaard en net groter dan de minimum aanvoerlengte ook overboord worden gegooid. Hierdoor loopt de grafiek waarop de proportie is uitzet op de verticale as tegen de lengte op de horizontale as als een S-vormige grafiek.

De lengte waarop 50% van de vissen in de vangst wordt aangeland en 50% wordt gediscard (DL50: de proportie is dan 0.5) ligt over het algemeen rond minimum aanvoerlengte (Figuur 1, doorgetrokken lijn). In geval van high-grading worden vissen die groter dan 27 cm zijn overboord gegooid. De DL50 lengte ligt dan verder naar rechts. Indien een deel van de vissen net boven de minimum aanvoerlengte wordt gediscard, maar ook nog steeds wat wordt aangeland, dan loopt de figuur minder stijl (Figuur 1, gestippelde lijn).



Figuur 1. Grafiek van proportie (het deel van de vis dat aangeland wordt) tegen lengte van de vis. De doorlopende lijn geeft per cm-klasse aan welk deel van de vangst normaal gesproken wordt bewaard. Bij de gestippelde lijn is sprake van high-grading: de lengte waarbij 50% van de vangst wordt aangeland (DL50) is verschoven naar rechts, omdat vissen groter dan de minimum aanvoerlengte overboord worden gezet.

In sommige trekken was het aantal doorgemeten vissen rond de minimum aanvoer lengte in de aanlandingen laag, waardoor de S-vormige curve niet precies door de minimum aanvoerlengte liep. Een DL50 lengte van 1 cm boven wordt daarom gezien als een effect van het gebruikte model en niet van high-grading.

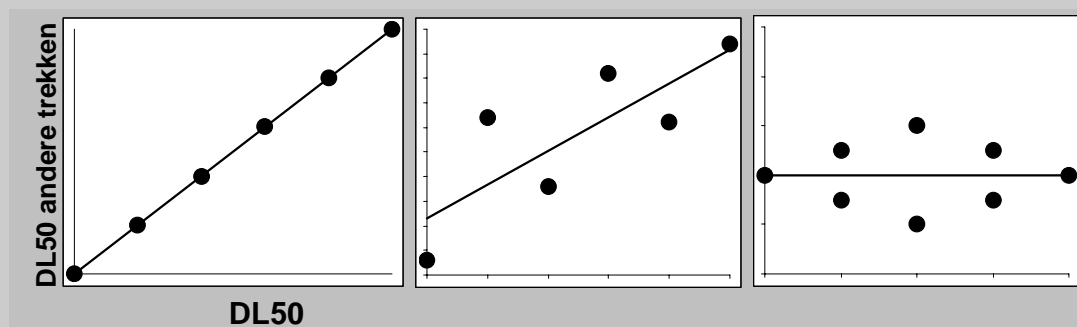
Voor elke trek uit de discardreizen is de proportie berekend van het aantal bewaarde vissen per cm-klasse. Vervolgens is de DL50 lengte berekend waarbij 50% van de vangst wordt aangeland en 50% wordt gediscard (zie Intermezzo 7). De DL50 lengte werd vervolgens uitgezet tegen de fractie ondermaatse vis. In het sorteerproces kunnen ondermaatse vissen net onder de minimum aanvoerlengte door de snelheid van het handmatig sorteren aan boord blijven. Door het uitzetten van de fractie ondermaatse vis die in de aanlandingen terechtkomt tegen de DL50 lengte kan worden onderzocht hoe goed aan boord gesorteerd wordt en wat het effect van dit sorteren is op de DL50 lengte.

Ook werd onderzocht of binnen een reis de DL50 lengte uit een trek een verband heeft met DL50 lengtes uit daaropvolgende trekken. Het zou namelijk mogelijk kunnen zijn dat gedurende een aantal opeenvolgende trekken besloten werd meer maatse vis overboord te zetten. De relaties in DL50 tussen trekken onderling werd met twee methoden onderzocht.

Methode één is een tijdserie analyse die onderzoekt in hoeverre de DL50 lengte uit een trek overeenkomt met de DL50 uit een andere trek. Hiervoor werd de wortel van het verschil in DL50 lengte tussen beide onderzochte trekken uitgezet tegen het aantal trekken dat tussen beide trekken zaten. Methode twee berekende correlaties tussen DL50 lengte uit verschillende trekken (zie Intermezzo 8).

### Intermezzo 8. Correlaties

Een correlatie geeft met een getal tussen 0 en 1 aan hoeveel DL50 lengtes uit een trek overeenkomt met een DL50 lengtes uit andere trekken. Bij een waarde van 1 is sprake van volledige correlatie tussen beide variabelen (DL50 uit een trek en DL50 uit andere trekken). Alle punten in de grafiek vallen op de centrale lijn die het verband aangeeft tussen beide variabelen (Figuur I, linker paneel). Bij een waarde tussen 0 en 1 is sprake van gedeeltelijke correlatie, waarbij de centrale lijn het verloop van alle punten samen laat zien (Figuur I, midden paneel) Bij 0 is er geen correlatie omdat geen relatie bestaat tussen beide variabelen (Figuur I, rechter paneel).



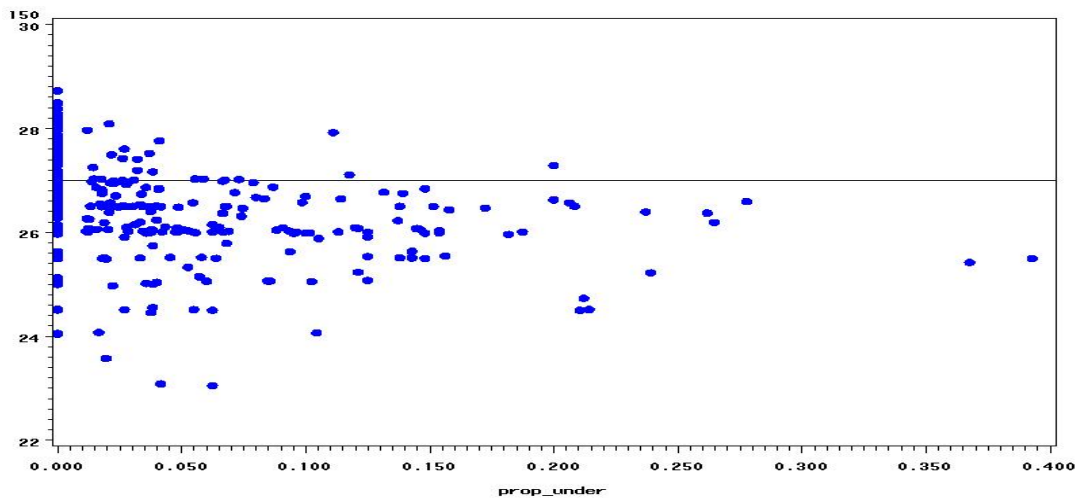
Figuur I. Correlaties. Bij het linker paneel is er sprake van volledige correlatie tussen beide variabelen (waarde 1), bij het midden paneel is er sprake van gedeeltelijke correlatie (waarde tussen 0 en 1), terwijl bij het rechter paneel geen correlatie is (waarde 0).

#### 4.1.2 Resultaten

DL50 lengtes van schol lagen voor de meerderheid van de trekken onder de minimum aanvoerlengte van 27 cm, met een gemiddelde DL50 lengte van 26.3 cm (Tabel 4.2). Dit betekent dat meer ondermaatse vissen werden aangeland dan dat maatse vissen werden gediscard. DL50 lengtes boven 28 cm kwam voor in 25 trekken. In twee gevallen lag de DL50 lengte boven 29 cm. Dit werd veroorzaakt door weinig observaties van maatse schol in beide trekken en niet door high-grading. Een grotere fractie van ondermaatse schol in de aanlandingen had geen effect op de DL50 lengte (Figuur 4.1).

Tabel 4.2. Schol. Gemiddelde DL50 lengte voor alle trekken met standaarddeviatie (getal dat aangeeft hoeveel variatie zit tussen de waarnemingen), het totale aantal trekken en het aantal keren dat de DL50 lengte boven 27 cm, 28 cm en 29 cm uitkwam.

DL50 Gemiddeld	DL50 Std. dev.	# Trekken	# DL50 > 27 cm	# DL50 > 28 cm	# DL50 > 29 cm
26.3 cm	1.0	608	144	25	2

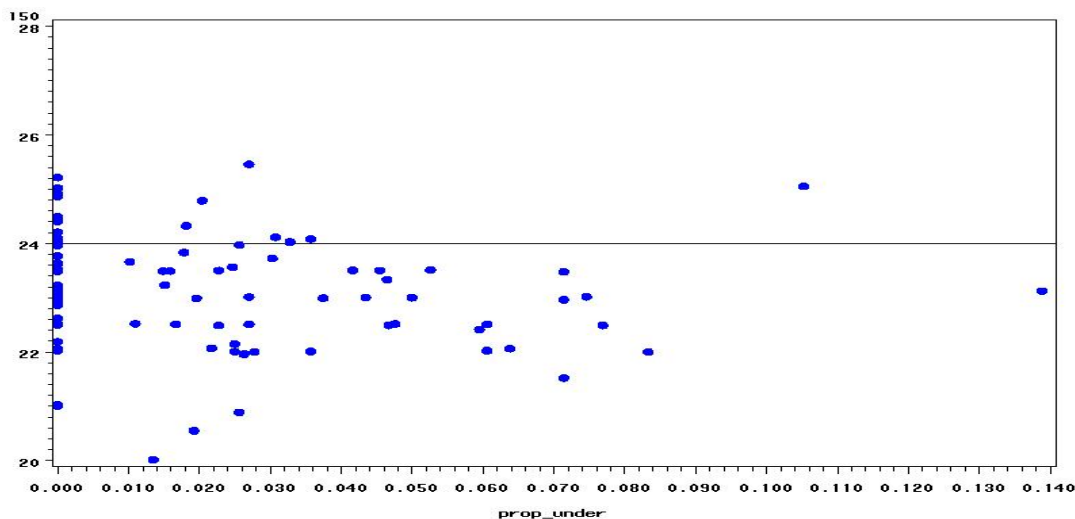


Figuur 4.1. Schol. DL50 lengte op de verticale as uitgezet tegen de proportie ondermaatse exemplaren in de aanlandingen op de horizontale as. De horizontale lijn komt overeen met de minimum aanvoerlengte.

DL50 lengtes van tong lagen voor de meerderheid van de trekken onder de minimum aanvoerlengte van 24 cm, met een gemiddelde DL50 lengte van 22.9 cm (Tabel 4.3). DL50 lengte boven 25 cm kwam voor in 12 trekken en boven 26 cm in drie trekken. Deze waren toe te schrijven aan weinig observaties van maatse tong en niet aan high-grading. Evenals voor schol had voor tong een grotere fractie van ondermaatse exemplaren in de aanlandingen geen effect op de DL50 lengte (Figuur 4.2).

Tabel 4.3. Tong. Gemiddelde DL50 lengte voor alle trekken met standaarddeviatie (getal dat aangeeft hoeveel variatie zit tussen de waarnemingen), het totale aantal trekken en het aantal keren dat de DL50 lengte boven 24 cm, 25 cm en 26 cm uitkwam.

DL50 Gemiddeld	DL50 Std. dev.	# Trekken	# DL50 > 24 cm	# DL50 > 25 cm	# DL50 > 26 cm
22.9 cm	2.3	315	54	12	3

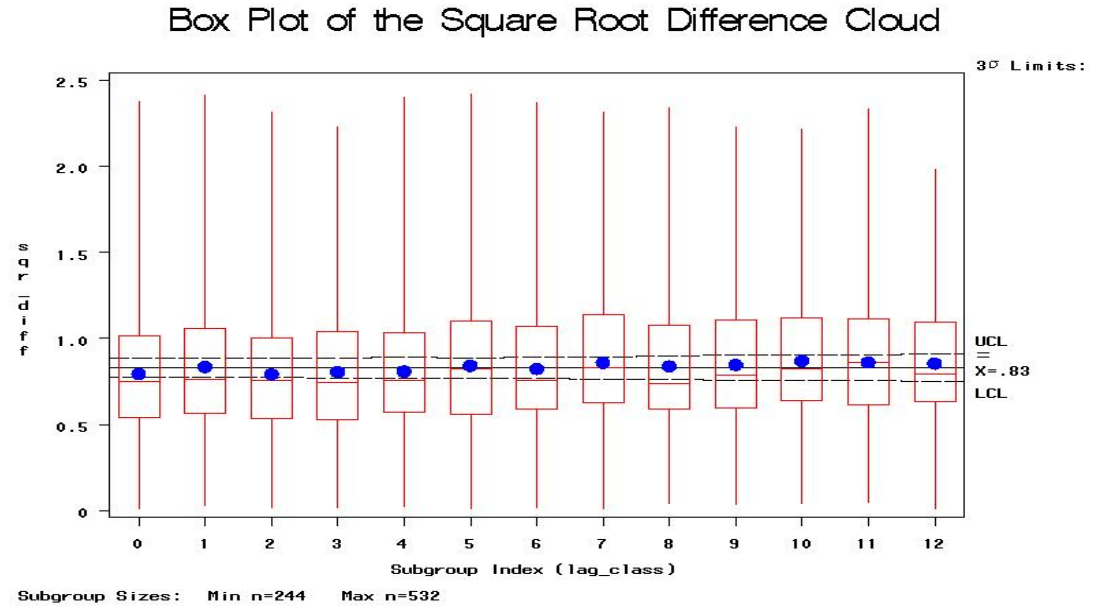


Figuur 4.2. Tong. DL50 lengte op de verticale as uitgezet tegen de proportie ondermaatse exemplaren in de aanlandingen op de horizontale as. De horizontale lijn komt overeen met de minimum aanvoerlengte.

Bij de tijdserie-analyse (methode 1) van de DL50 lengte wordt verwacht dat, wanneer sprake is van high-grading in een aantal opeenvolgende trekken, de boxen en verticale lijnen (betrouwbaarheidsgebieden) kleiner zijn bij trekken die dicht bij elkaar in de buurt liggen (lage getallen op horizontale as) dan bij trekken die ver van elkaar af zijn (hoge getallen). Voor schol (Figuur 4.3) en tong (Figuur 4.4) was geen patroon in het verloop van DL50 lengtes gedurende

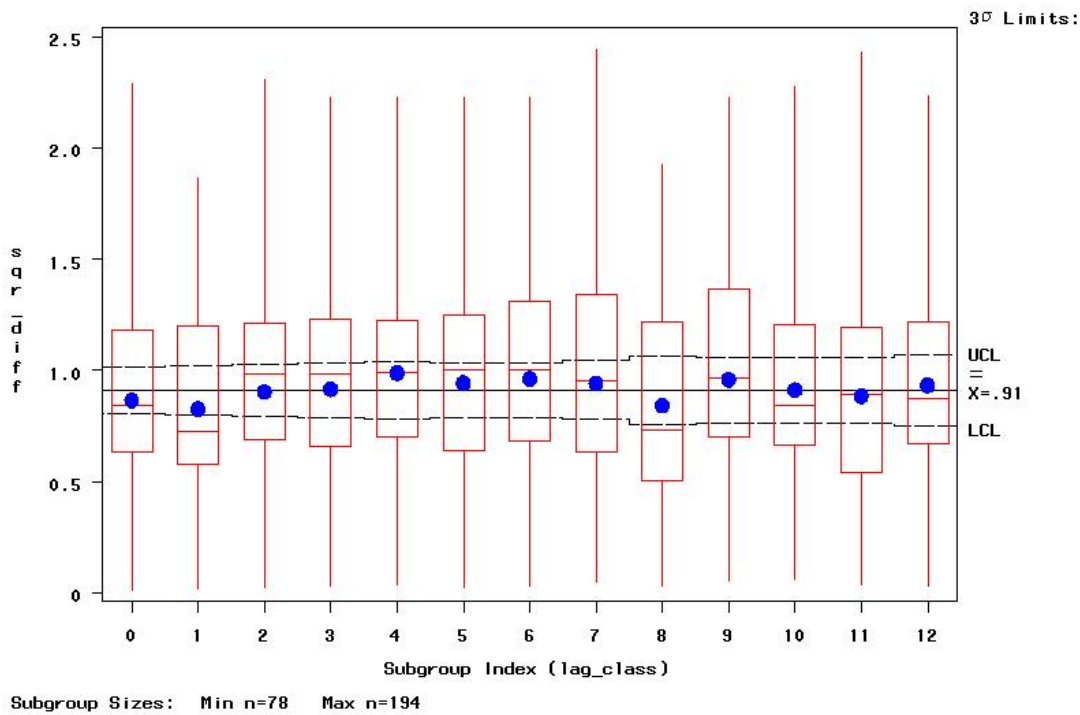
een reis waarneembaar. Dit zou voor de onderzochte reizen betekenen dat het sorteergedrag in een trek geen effect heeft gehad op het sorteergedrag in overige trekken.

De analyse van de correlatie (methode 2) tussen DL50 lengtes uitgezet tegen het aantal trekken dat tussen de onderzochte twee trekken binnen een reis zat bevestigde dit voor schol (Figuur 4.5) en tong (Figuur 4.6).

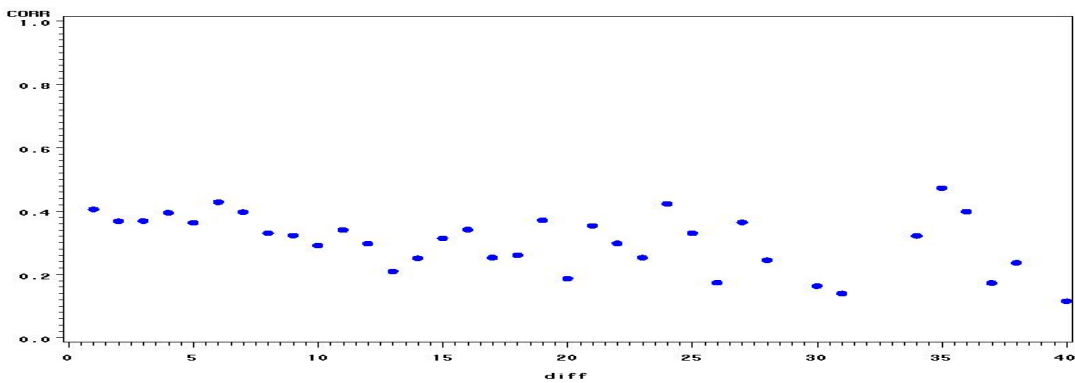


Figuur 4.3. Schol. Tijdserie analyse van DL50, waarbij de wortel van het verschil in DL50 tussen twee trekken op de verticale as uitgezet is tegen de afstand van deze trekken op de horizontale as. Een afstand van 2 op de horizontale as (subgroup index: (lag-class)) geeft aan dat het verschil is berekend tussen trekken 1-3, 2-4, 3-5 etc. binnen een reis. De punten geven het gemiddelde weer; de boxen (rechthoeken) en de horizontale lijnen geven betrouwbaarheidsgebieden weer.

### Box Plot of the Square Root Difference Cloud

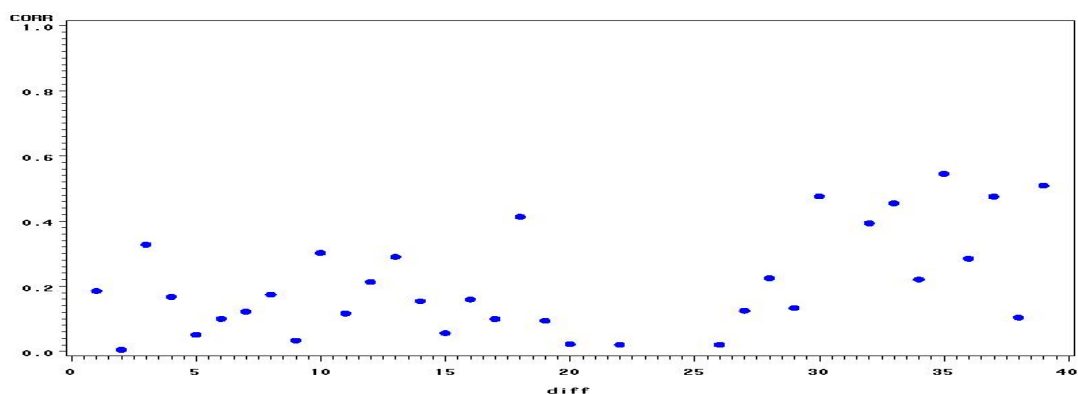


Figuur 4.4. Tong. Tijdserie analyse van DL50, waarbij de wortel van het verschil in DL50 tussen twee trekken op de verticale as uitgezet is tegen de afstand van deze trekken op de horizontale as. Een afstand van 2 op de horizontale as (subgroup index: (lag-class)) geeft aan dat het verschil is berekend tussen trekken 1-3, 2-4, 3-5 etc. binnen een reis. De punten geven het gemiddelde weer; de boxen (rechthoeken) en de horizontale lijnen geven betrouwbaarheidsgebieden weer.



Figuur 4.5. Schol. Gemiddelde correlatie tussen DL50 lengtes op verticale as uitgezet tegen de afstand van trekken op de horizontale as. Een verschil (diff) van 3 geeft aan dat correlaties zijn berekend tussen trekken 1-4, 2-5, 3-6 etc. binnen een reis.





Figuur 4.6. Tong. Gemiddelde correlatie tussen DL50 lengtes op verticale as uitgezet tegen de afstand van trekken op de horizontale as. Een verschil (diff) van 3 geeft aan dat correlaties zijn berekend tussen trekken 1-4, 2-5, 3-6 etc. binnen een reis.

#### 4.1.3 Conclusie

Uit informatie van de logboeken uit het F-project komt naar voren dat high-grading plaats vindt. Tijdens de reizen bemonsterd op discards heeft geen high-grading plaatsgevonden. Een eerste analyse van vangstgegevens uit de VIRIS database (1990-2004) geeft echter wel een indicatie dat high-grading plaatsvindt. In 2005 worden deze gegevens verder geanalyseerd.

## 4.2 Vistuigen

### 4.2.1 Effect van hoeveelheid kettingen op vangstsucces

#### Inleiding

Om het vangstsucces van het V-net boomkortuig voor de demersale platvissoorten te verbeteren wordt er gebruikt gemaakt van kettingen, die aan de boom voor het net bevestigd worden. Deze kettingen slepen over de bodem, waar ze de vis voor het net van de bodem "opjagen". Proeven waarbij het effect van de hoeveelheid kettingen op de vangst van verschillende vissoorten bestudeerd zijn, wezen uit dat het effect van de kettingen op het vangstsucces verschilt per vissoort (Creutzberg et al. 1987). De toename in efficiëntie bij een toename van het aantal kettingen voor tong lijkt veel sterker dan voor schol. Dit zou verklaard kunnen worden door het feit dat tong zich dieper ingraaft dan schol. De proeven waarin dit aangetoond is maakten echter gebruik van een veel lichter tuig, met minder kettingen, dan gebruikelijk is in de huidige boomkorvisserij.

#### Werkwijze

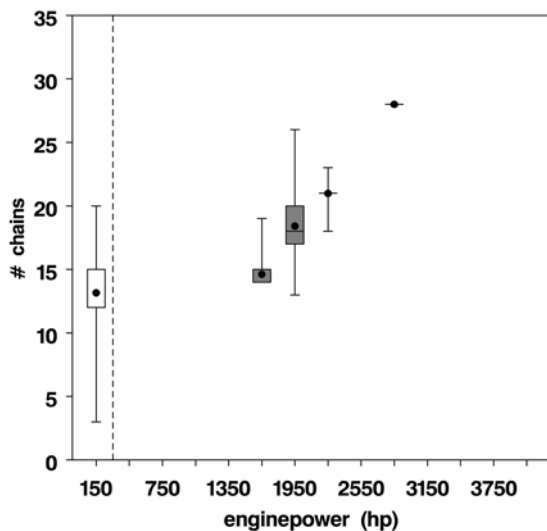
Om het effect van de hoeveelheid kettingen op het vangstsucces te kunnen toetsen is gebruik gemaakt van een variantie-analyse (voor meer achtergrondinformatie, zie Intermezzo 6). In deze analyse zijn ook de effecten van jaar, maand en motorvermogen opgenomen om te corrigeren voor verschillen door de tijd in vangstsucces en verschillen die veroorzaakt worden door motorvermogen. Daarnaast is het effect van het beviste ICES vak op het vangstsucces in de analyse opgenomen, waarbij er een selectie is gemaakt van ICES kwadranten waarin in een maand meer dan 12 reizen zijn gemaakt. Zodoende worden alleen vakken vergeleken, waarin voldoende gegevens aanwezig zijn. Om dit type analyse te kunnen uitvoeren, moet de variantie in de gegevens homogeen normaal verdeeld zijn. Om daaraan te voldoen zijn de vangsten per visuur in deze analyse logaritmisch getransformeerd.

#### Resultaten

Een variantie-analyse van de gegevens afkomstig uit de F-vloot laat zien dat er voor schol en tong een verschil is in het effect van de hoeveelheid kettingen op het vangstsucces (Tabel 4.4 en 4.5).

Voor schol is er geen bewezen effect van het aantal kettingen op het vangstsucces (Tabel 4.4:  $p > 0.05$ ), terwijl dit voor tong wel het geval is (Tabel 4.5:  $p < 0.05$ ). Ook het effect van motorvermogen op het vangstsucces is met deze analyse bepaald. Bij een groter motorvermogen blijkt het vangstsucces voor beide soorten hoger.

Het aantal kettingen aan het tuig is ook van invloed op de trekkracht die nodig is om het tuig over de bodem te bewegen. Uit de gegevens van de F-vloot blijkt, dat er voor de grote boomkorkotters (met een motorvermogen groter dan 300 pk) een positieve relatie is tussen het motorvermogen van een schip en het aantal kettingen dat gebruikt wordt (Figuur 4.7). Indien het effect van de kettingen inderdaad sterker is voor tong dan voor schol, is de verwachting dat kleinere schepen relatief meer schol vangen dan de grote schepen. De vangstgegevens van de Nederlandse boomkorvloot bevestigen dit beeld.



Figuur 4.7. Relatie tussen het aantal kettingen dat door een boomkorschip wordt gebruikt (verticale as) en het motorvermogen van dat schip (horizontale as). Het middelpunt van elke box is het gemiddeld aantal kettingen; de boxen zijn het betrouwbaarheidsinterval om dat gemiddelde heen; en de verticale lijnen geven de variatie in het aantal kettingen weer.

Tabel 4.4. Resultaten van de variantie-analyse voor schol. In de eerste kolom staan de verklarende variabelen en in kolom "P" kan men zien of het effect van deze variabelen op het vangstsucces significant is ( $p < 0.05$ ).

Type III analyse	DF	SSQ	MS	F	P	Estimate
Model	32	1363.80	42.61	472.21	<0.001	
Jaar*Maand	18	542.401	30.133	333.87	<0.001	
ICES kwadrant	12	49.884	4.157	46.06	<0.001	
Lhp	1	160.399	160.399	1777.19	<0.001	0.6083
Kettingen	1	0.017	0.017	0.20	0.656	0.0004
Error	13869	1251.74	0.060			
Corrected Total	13901	2615.54				

Tabel 4.5. Resultaten van de variantie-analyse voor tong. In de eerste kolom staan de verklarende variabelen en in kolom "P" kan men zien of het effect van deze variabelen op het vangstsucces significant is ( $p < 0.05$ ).

Type III analyse	DF	SSQ	MS	F	P	Estimate
Model	32	678.98	21.21	349.25	<0.001	
Jaar*Maand	18	264.991	14.721	242.31	<0.001	
ICES kwadrant	12	32.523	2.710	44.61	<0.001	
Lhp	1	118.811	118.811	1955.59	<0.001	0.4664
Kettingen	1	3.862	3.862	63.57	<0.001	0.0054
Error	14695	892.79	0.060			
Corrected Total	14727	1571.78				

#### 4.2.2 *Verschillen tussen boomkorvisserij met en zonder kettingmatten*

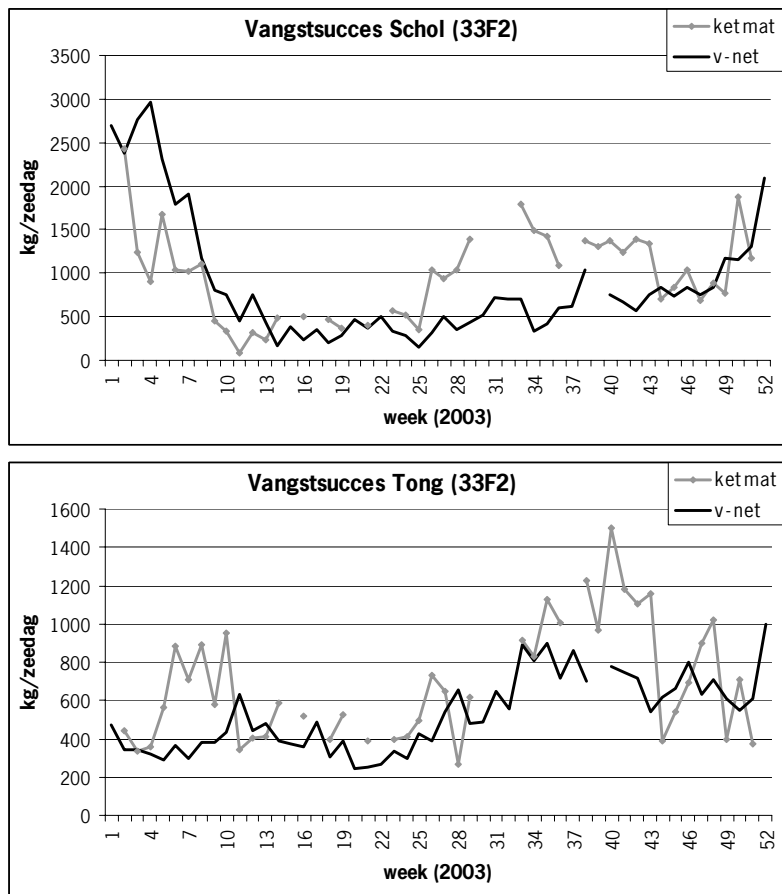
In gesprekken met Zeeuwse F-schippers kwam naar voren dat er grote verschillen bestaan in visgrond en vangstsucces van boomkorvissers die met kettingmatten vissen versus boomkorvissers die met V-netten vissen. Schepen met kettingmatten kunnen in gebieden vissen waar de bodemstructuur ruwer is (bijvoorbeeld op de stenen): de kettingmatten beschermen de netten tegen beschadiging. Schepen met V-netten echter, kunnen alleen in gebieden vissen waar de bodem relatief egaal is, omdat de netten niet beschermd zijn tegen beschadiging door stenen. Deze paragraaf beschrijft verschillen in vispatroon en vangstsucces tussen schepen met kettingmatten versus schepen met V-netten.

#### Werkwijze

In de VIRIS gegevens van 2003 zijn de schepen geïdentificeerd die in dat jaar met de kettingmatten visten (uitleg over VIRIS: zie Intermezzo 2). Per week is geïnventariseerd hoeveel schepen met kettingmatten en hoeveel schepen met V-netten in elk kwadrant hebben gevestigd. In de kwadranten 31F2, 32F2 en 33F2 waren de meeste waarnemingen. Ter illustratie is kwadrant 33F2 hier uitgelicht. Voor elke week is het gemiddelde vangstsucces van de groep kettingmatters en van de groep V-netters in dat kwadrant berekend. Twee weken in 2003 zijn eruit gelicht om naar ruimtelijke patronen van de verspreiding van de twee groepen te vergelijken. De ruimtelijke patronen zijn gemaakt met behulp van VMS-gegevens (uitleg over VMS: zie Intermezzo 4).

#### Resultaten

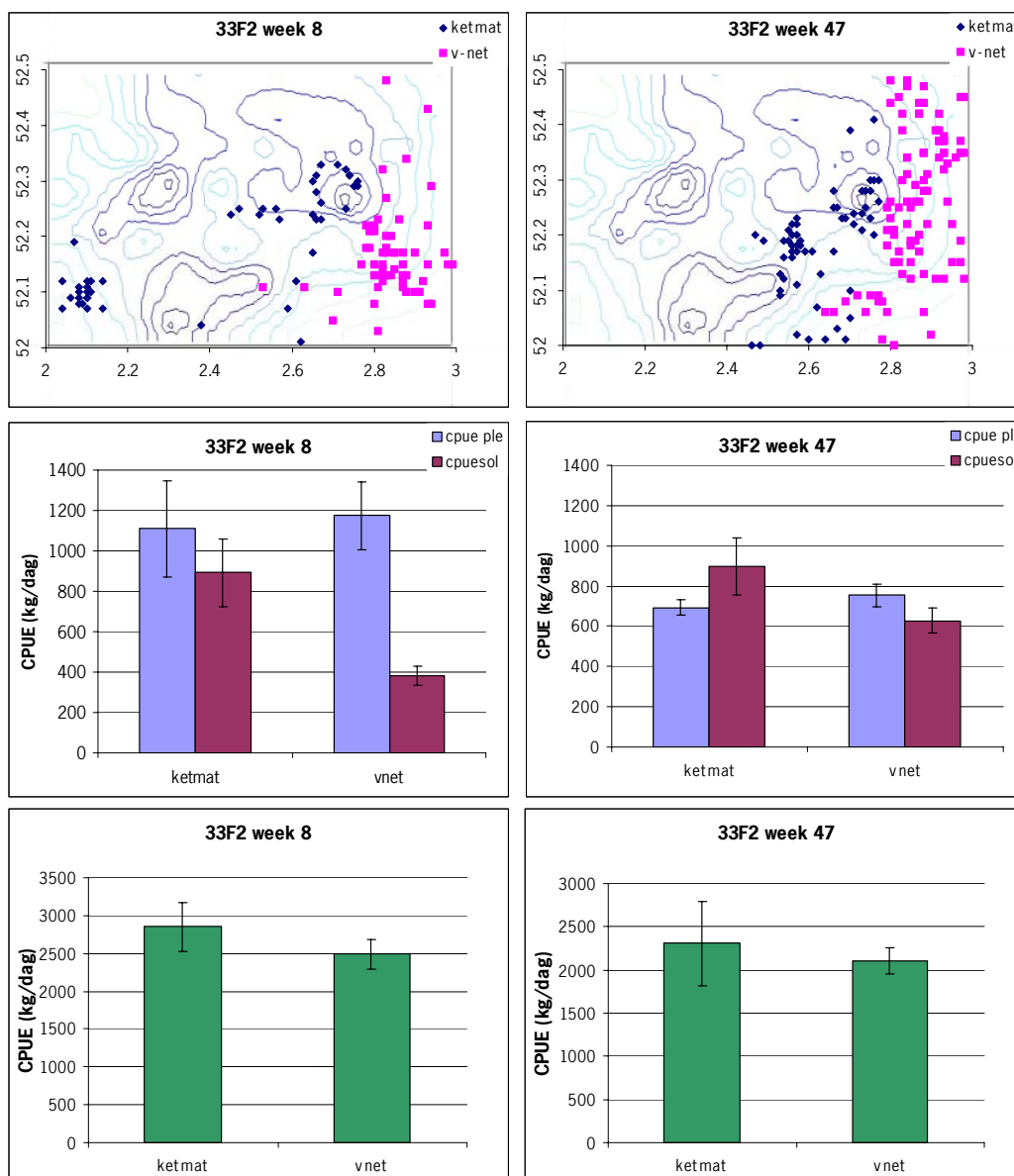
Het verloop van het vangstsucces van schol en tong in 33F2 in 2003 verschilt tussen schepen die met V-netten vissen en schepen die met kettingmatten vissen. Over het algemeen lijken schepen met kettingmatten meer tong te vangen, vooral in de herfst en de winter (Figuur 4.8: onder). In de zomer is het verschil kleiner, maar lijkt met kettingmatten nog steeds wat meer tong gevangen te worden. Het vangstsucces van schol is in de eerste 3 maanden van 2003 hoger met V-netten, terwijl het daarna andersom lijkt te zijn. In de laatste 2 maanden van het jaar lijkt er geen verschil in vangstsucces te zijn.



Figuur 4.8. Tijdreeks van het vangstsucces van schol (boven) en tong (onder) in 1 ICES kwadrant (33F2) in 2003. De zwarte lijn is het gemiddelde vangstsucces van schepen met V-netten, de grijze lijn van schepen met kettingmatten.

Als we naar de ruimtelijke verspreiding van de 2 verschillende groepen kijken (Figuur 4.9: boven), zien we dat er in ICES kwadrant 33F2 sprake lijkt te zijn van gebieden waar alleen schepen met kettingmatten komen en gebieden waar alleen schepen met V-netten komen. Zowel in week 8 als in week 47 van 2003 bevissen schepen met V-netten voornamelijk het oostelijk deel van het kwadrant, terwijl schepen met kettingmatten meer westelijk vissen. Het gemiddelde motorvermogen van de 2 groepen in week 8 en 47 in het kwadrant is niet significant verschillend.

Ook de vangstsamenstelling van de twee groepen verschilt. De vangstverhouding schol : tong is met de kettingmatten in de buurt van 1 : 1, terwijl met de V-netten naar verhouding meer schol wordt gevangen. Verder hebben schepen met kettingmatten, zowel in week 8 als in week 47, een significant hoger vangstsucces voor tong dan de schepen met V-netten (Tabel 4.7). Het verschil in vangstsucces van schol verschilt niet significant (Tabel 4.6). Het effect van motorvermogen is ook bij deze analyse aangetoond: bij een groter motorvermogen wordt meer schol en meer tong gevangen.



Figuur 4.9. Boven: Verspreiding van visposities van kettingmattenvissers vs V-nettenvissers in ICES kwadrant 33F2. De dieptelijnen zijn in blauw weergegeven (van 27-51 meter, hoe donkerder de lijn, hoe dieper het is); Midden: gemiddeld vangstsucces schol en tong met 95%-betrouwbaarheidsintervallen; Onder: gemiddeld motorvermogen met 95%-betrouwbaarheidsintervallen. Links voor week 8 in 2003, rechts in week 47.

Tabel 4.6. Resultaten van de Variantie-analyse voor schol. In de eerste kolom staan de verklarende variabelen en in kolom "P" kan men zien of het effect van deze variabelen op het vangstsucces significant is ( $p < 0.05$ ).

Type III analyse	DF	MS	F	P
Model	2099	5.1	17.59	<0.0001
Lhp	1	1378.7	4719.4	<0.0001
Week*ICES	2097	2.57	8.78	<0.0001
Tuig	1	0.063	0.22	0.6424
Error	10493	0.292		
Corrected Total	12592			

Tabel 4.7. Resultaten van de Variantie-analyse voor tong. In de eerste kolom staan de verklarende variabelen en in kolom "P" kan men zien of het effect van deze variabelen op het vangstsucces significant is ( $p < 0.05$ ).

Type III analyse	DF	MS	F	P
Model	1927	3.27	14.64	<0.0001
Lhp	1	635.2	2840.50	<0.0001
Week*ICES	1925	2.59	11.59	<0.0001
Tuig	1	9.717	43.45	<0.0001
Error	10372	0.224		
Corrected Total	12299			

### 4.2.3 Conclusie

De boomkoroituiging verschilt tussen schepen met een verschillend motorvermogen. Het aantal wekkers en kietelaars neemt toe met het motorvermogen, en het gebruik van de kettingmatten beperkt zich tot de zwaardere schepen. Het tongaandeel in de aanlanding blijkt toe te nemen met het aantal wekkers en kietelaars en blijkt hoger te zijn in de kettingmattenvisserij. De verschillen in vangstsamenstelling zijn terug te voeren op de verschillen in vangstefficiëntie van de vistuigen in combinatie met verschillen in visgebieden.

## 4.3 Gebiedskeuze

Het onderzoek dat in het verleden is gedaan naar de microverspreiding van de boomkorvloot heeft aangetoond dat de boomkorvisserij zich sterk concentreert in een beperkt gebied (Rijnsdorp et al., 1997, 1998). Omdat van een aantal deelnemende schepen niet alleen de gedetailleerde vangstposities maar ook de vangstgegevens per trek beschikbaar waren, kon worden onderzocht hoe de lokale concentraties verband hielden met het vangstsucces en hoe de lokale concentraties samen hingen met het visserijgedrag van de individuele schepen (Rijnsdorp en Piet, 2000; Rijnsdorp et al., 2000a, 2000b, 2000c).

Een visreis bestaat uit een afwisseling van perioden van zoeken en exploitatie. Tijdens de exploitatieperiode blijft een schip in een relatief klein gebied. De afstand tussen de opeenvolgende trekken is relatief klein en het schip verandert regelmatig van koers. Tijdens de zoekperiode is de afstand tussen de trekken relatief hoog en vist het schip in min of meer een zelfde richting. Van de onderzochte reizen bleek dat 30% van de trekken als zoektrek kon worden aangemerkt en 70% als exploitatietrek. Het vangstsucces bleek tijdens de exploitatieperiode hoger dan tijdens de zoekperiode. Gedurende de exploitatie van een visgrond bleek het vangstsucces gedurende een periode van 36-48 uur af te nemen tot het niveau van de zoektrekken. De afname was echter niet voor alle schepen gelijk. Voor schepen met een groot motorvermogen (>2000 pk) bleek het vangstsucces niet of nauwelijks af te nemen, terwijl voor schepen met een kleiner motorvermogen (1500 pk) er sprake was van een duidelijke afname. Dit verschil kan wijzen op een onderlinge beïnvloeding van de schepen wanneer zij een zelfde visgrond bevissen. Een mogelijke verklaring voor het verschil is dat in een intensief bevist gebied de platvis alerter wordt en daardoor beter in staat is een aankomend vistuig te ontwijken, in het bijzonder vistuigen die met een lagere vissnelheid worden voortgetrokken. Als het vangstsucces beïnvloed wordt door het aantal schepen dat eenzelfde visgrond bevist heeft de mogelijkheid van onderlinge beïnvloeding van schepen die een zelfde visgrond bevissen belangrijke gevolgen voor de interpretatie van het vangstsucces (Rijnsdorp et al., 2000a). Inzicht in het visserijgedrag is ook van belang voor het begrijpen van de invloed van de quotumbeperving op het vispatroon en het vangstsucces (vissen met de handrem).

De bovenstaande beschrijving is gebaseerd op gegevens van een beperkt aantal schepen. De informatie gaf echter geen inzicht in de dynamiek van de bevissing. Voor de interpretatie van het vangstsucces zijn verschillende aspecten van belang: hoe kan een lokale visgrond worden gedefinieerd; hoe groot is het oppervlak van een visgrond; wat is de rol van onderlinge beïnvloeding tussen schepen of de lokale afname van de dichtheid ten gevolge van de exploitatie op de afname van het vangstsucces; hoe is de samenstelling van de vloot binnen

een visgrond; hoe ontwikkelt zich het aantal schepen op een visgrond gedurende een week; hoe verschilt de sortsamenstelling zich binnen een visgrond en hoe verschilt deze tussen nabij gelegen visgronden; worden verschillende visgronden door verschillende groepen van schepen bevestigd; enz.

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van onderzoek naar een aantal van bovengenoemde aspecten. In de komende jaren wordt de analyse voortgezet met het doel een solide basis te hebben voor de interpretatie van het vangstsucces als maat voor de ontwikkeling van de visstand.

De aspecten die aan de orde komen zijn achtereenvolgens:

- Methode om de lokale visgrond te onderscheiden
- Oppervlakte van een visgrond
- De dynamiek van de exploitatie van een visgrond
- De ontwikkeling van het vangstsucces binnen een visgrond
- De verschillen in vangstsamenstelling binnen en tussen visgronden

#### 4.3.1 *Werkwijze*

Voor deze analyse is gebruikt gemaakt van VMS- en logboekgegevens (zie Hoofdstuk 2). Omdat in de VMS dataset het tijdsinterval tussen opeenvolgende VMS registraties varieert van 1 minuut tot 2 uur is de dataset beperkt zodat er 1 registratie per 2 uur waarnemingsperiode beschikbaar was. Op basis van de vaarsnelheid van de kotters is berekend of zij aan het vissen waren, aan het stomen, of dat ze stil lagen. Posities met een vaarsnelheid tussen 3-6 zeemijl per uur werden voor eurokotters als visposities geselecteerd, bij een vaarsnelheid van 5-8 zeemijl per uur werden de posities van grote kotters als visposities geselecteerd. Deze visposities zijn vervolgens gekoppeld aan de vangstgegevens per trek, afkomstig van de logboeken.

Voor de analyse van de lokale visgrond werden alleen weken geselecteerd waarvoor van minimaal 30 schepen gegevens beschikbaar waren. In totaal waren er voor iedere week tussen de 1000-1200 registraties beschikbaar.

De VMS-vispositieregistraties werden per week geanalyseerd met behulp van een clusteranalyse<sup>1</sup>. Hierbij worden VMS posities gegroepeerd op basis van de onderlinge afstanden. De methode zoekt eerst groepjes van VMS posities die het dichtst bij elkaar liggen. Aan deze clusters worden steeds weer nieuwe, dicht bij het cluster liggende VMS posities toegevoegd totdat er uiteindelijk een vooraf opgegeven aantal clusters is bepaald. Voor de clusterindeling moeten twee getallen vooraf worden opgegeven:  $nc$  - het aantal clusters dat de analyse moet maken;  $k$  - het aantal posities in de start clusters. In onze analyse werd  $nc$  vastgesteld op 30% van het aantal visposities. Deze keuze is gebaseerd op het resultaat van eerdere analyses van het visserijgedrag waaruit bleek dat gemiddeld ongeveer 30% van de trekken als zoektrekken kon worden aangemerkt. Voor de keuze van de  $k$ -parameter is geen objectief criterium beschikbaar. De  $k$ -parameter werd gekozen door de uitkomsten van verschillende clusterindelingen met elkaar te vergelijken (zie discussie).

#### 4.3.2 *Resultaten*

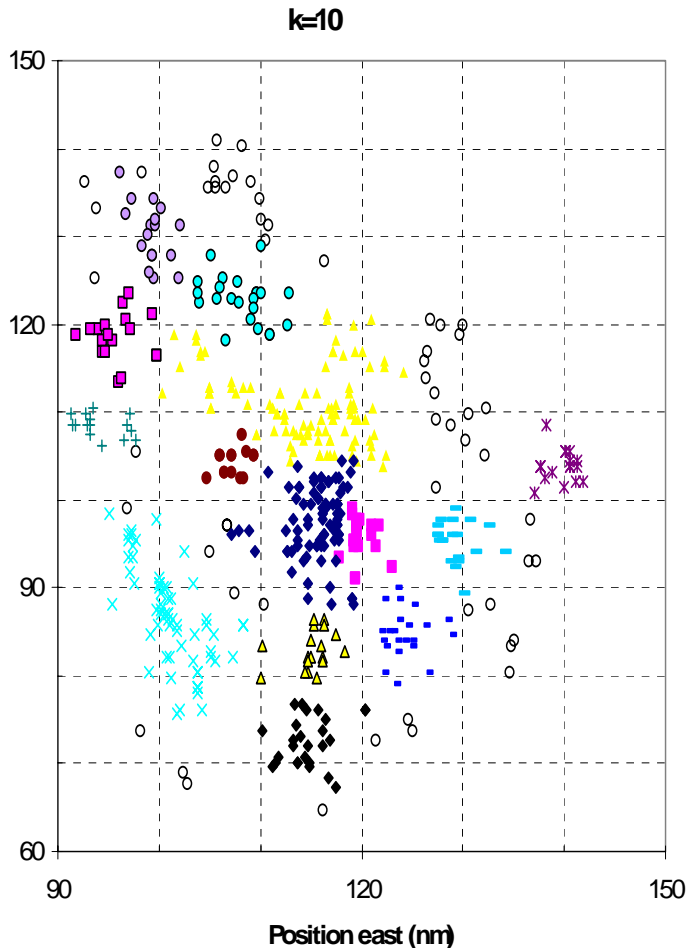
##### Visgronden

Met behulp van de clusteranalyse zijn de visposities ingedeeld in visgronden. Een voorbeeld hiervan is afgebeeld in Figuur 4.10. De verschillende visgronden zijn met verschillend gekleurde symbolen onderscheiden. De open rondjes geven de trekken aan die buiten de visgronden zijn

---

<sup>1</sup> Two-stage methode met  $k=10$  en  $nc=30\%$  van het aantal beschikbare posities. In deze methode worden de VMS-posities aan clusters toegekend op basis van de afstand tot 10 ( $k=10$ ) dichtstbijzijnde andere posities. Bij de analyse werd verder opgelegd dat het aantal clusters dat moest worden onderscheiden gelijk was aan 30% van het aantal registraties ( $nc$ ).

gemaakt. Sommige visgronden blijken duidelijk van elkaar gescheiden te zijn (bijvoorbeeld: blauwe vierkantjes: 110nmN en 95nmO; paarse puntjes: 105nmN en 140 nmO) terwijl andere visgronden bijna naadloos bij elkaar aansluiten (bijvoorbeeld: verschillende clusters in het centrum van de kaart).

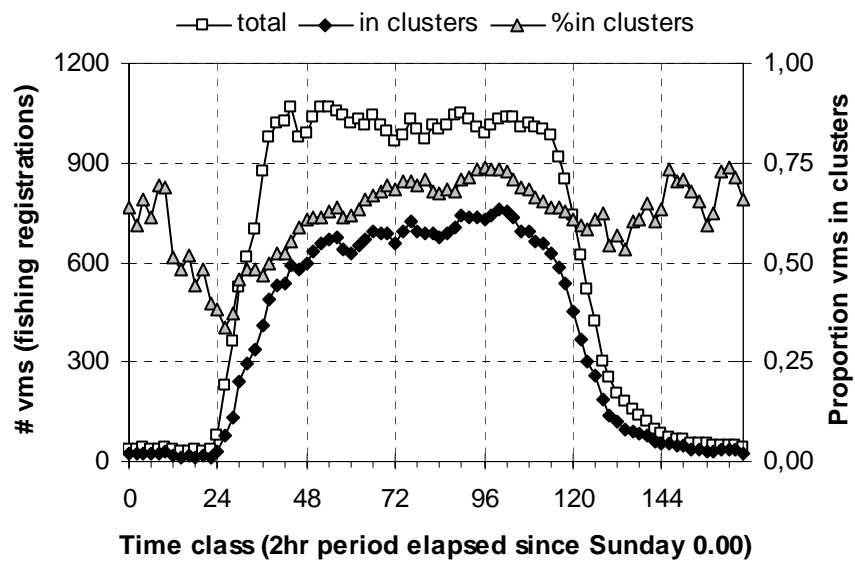


Figuur 4.10. Lokatie van de lokale visgronden in de zuidelijke Noordzee zoals bepaald met de clusteranalyse van VMS visposities in week 5 van 2001 (534 posities van 17 schepen). De visposities zijn aangegeven met een individueel symbool. Visposities die tot een zelfde visgrond worden gerekend hebben een zelfde symbool en kleur. De open rondjes geven de visposities aan die niet tot een visgrond worden gerekend.

#### Vispatroon gedurende een week.

Zoals te verwachten valt wordt gedurende het weekeinde niet of nauwelijks gevist (Figuur 4.11). In de loop van de maandag zien we het aantal visposities sterk toenemen. Tussen maandagmiddag en donderdagmiddag blijft het aantal visposities vrij constant. Daarna neemt het weer sterk af met een geringe visserij op vrijdagmiddag en zaterdag. In de loop van de maandag en dinsdag vinden steeds meer schepen een visgrond, wat tot uitdrukking komt in de toename van het aantal visposities in clusters van 50% op maandagmiddag tot bijna 75% op woensdag. Vanaf donderdagmiddag neemt dit percentage af tot 60% op vrijdagmiddag, waarschijnlijk omdat een groot deel van de vloot weer richting haven gaat. Afgaande op het hoge percentage visposities in clusters op zaterdag en zondag (60-75%) dat pas op zondagmiddag tot 30% afneemt, vissen schepen bij uitzondering in het weekeinde door en gaan pas in de loop van de zondag terug naar de haven.



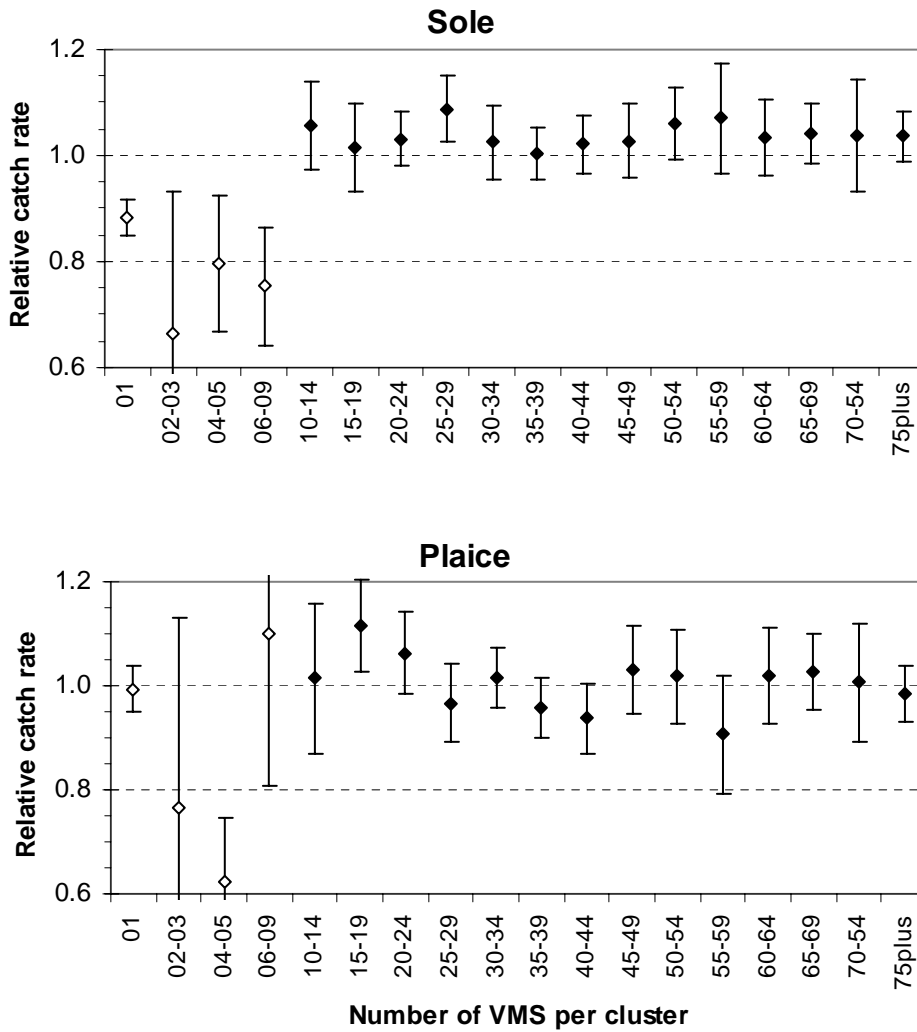


Figuur 4.11. Totaal aantal VMS visposities (open vierkantjes); aantal visposities dat in clusters valt (zwarte ruiten); en het percentage VMS posities in een cluster (grijze driehoeken). Per 2-uur periode gedurende een week van zondagochtend tot zaterdagavond 22 uur.

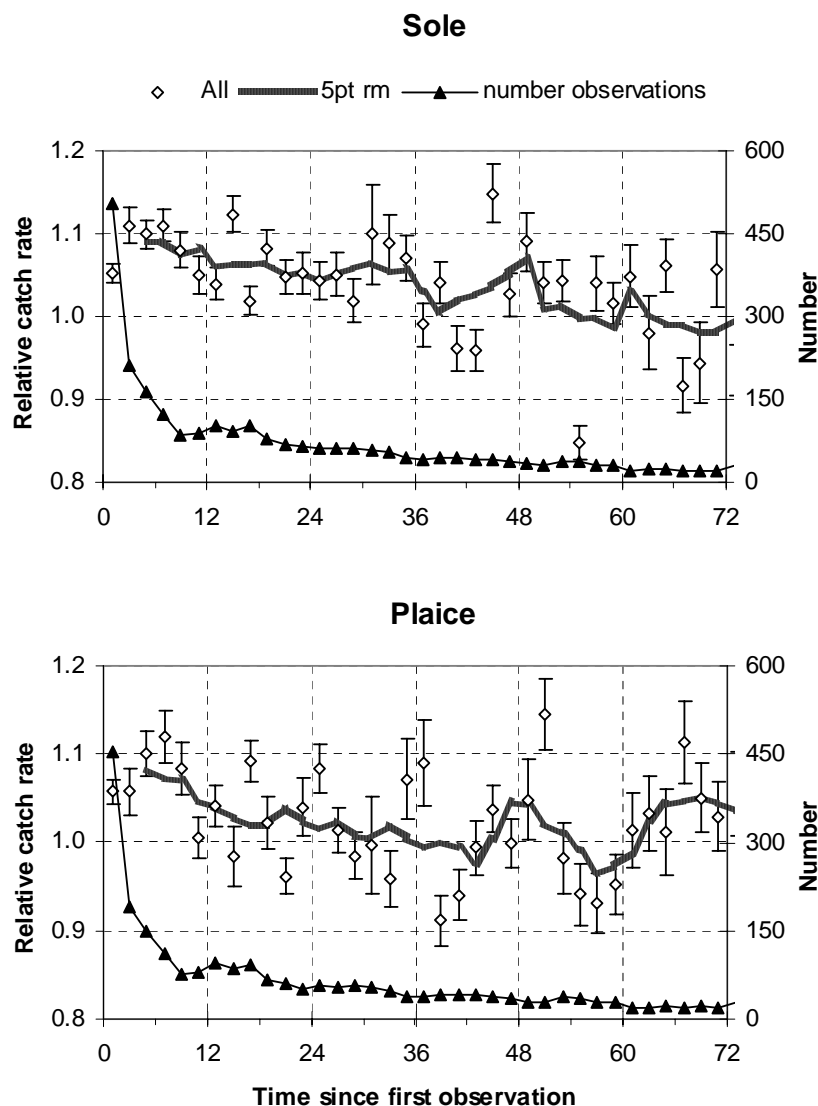
#### Het vangstsucces

Het vangstsucces op een visgrond is duidelijk hoger dan daarbuiten (Figuur 4.12). Op een visgrond is de tongvangst ongeveer 5% hoger (1.05), terwijl het buiten de visgrond 10% lager is dan het weekgemiddelde (0.90). Voor schol vinden we niet zo'n duidelijk resultaat.

Gedurende een visreis neemt het vangstsucces op een visgrond geleidelijk aan af met 10% van 1.1 tot 1. Deze afname zien we bij zowel tong als schol (Figuur 4.13). Het verschil tussen de soorten is dat het vangstsucces bij schol al na een 24 uur op het weekgemiddelde ligt, terwijl dit bij tong pas na 48-72 uur het geval is.



Figuur 4.12. Relatief vangstsucces van tong (boven) en schol (onder) in een cluster, ten opzichte van het aantal geregistreerde visposities in een cluster. De foutbalken stellen de 95% betrouwbaarheidsgrenzen voor. Trekken in clusters met minder dan 10 visposities worden beschouwd als zoektrekken (de open rondjes), trekken in clusters met 10 of meer visposities worden beschouwd als exploitatietrekken (de dichte rondjes).



Figuur 4.13. Relatief vangstsucces met 95%-betrouwbaarheidsintervallen van tong (boven) en schol (onder) per 2-ur tijdsintervallen volgend op de eerste observatie in een cluster. De schaduwlijn geeft het gemiddelde van 5 opeenvolgende punten weer (voortschrijdend gemiddelde). De dichte driehoeken stellen het aantal observaties voor. Trekken met 0-vangsten zijn niet meegenomen.

Nu we gezien hebben dat we de visserij in visgronden kunnen onderscheiden, is de vraag hoe de soortensamenstelling van de vangst verschilt tussen de visgronden. Voornamelijk zijn we geïnteresseerd in de vraag of er ook binnen een ICES-kwadrant verschillen in soortensamenstelling voorkomen tussen verschillende visgronden. Als dit zo is kunnen schippers deze verschillen benutten door hun vangstsamenstelling af te stemmen op de vangstrechten.

Variantie-analyse toonde aan dat schippers inderdaad hun vangstsamenstelling af kunnen stemmen op hun vangstrechten (uitleg variantie-analyse: zie Intermezzo 6). Bijna 70% van de variantie in de vangstsamenstelling kon worden verklaard uit de verschillen tussen de weken en de verschillende ICES-kwadranten. Binnen een zelfde week en een zelfde ICES-kwadrant bleek 12% van de variantie te kunnen worden verklaard uit de verschillen tussen schepen en 3.6% uit de verschillen tussen de visgronden. Iets meer dan 10% van de variantie kon niet aan schip of visgrond worden toegeschreven. Hieruit kunnen we dus concluderen dat er verschillen in vangstsamenstelling bestaan binnen een ICES-kwadrant die door de schepen kan worden benut voor het afstemmen van de te realiseren vangsten op de vangstrechten.

Tabel 4.8. Resultaten van de variantie-analyse van het aandeel tong in de vangst (arcsin getransformeerd – zie Intermezzo 6). In de eerste kolom staan de verklarende variabelen en in kolom “P” kan men zien of het effect van deze variabelen op het vangstsucces significant is ( $p < 0.05$ ).

Type III analyse	Variantie	Verklaard	DF	MS	F	P
jaar*week*rect	217.6	67.7%	343	0.634	59.3	<0.001
*schip	38.8	12.1%	179	0.423	39.5	<0.001
*cluster	11.7	3.6%	349	0.034	3.1	<0.001
multicolineariteit	33.0	10.3%				
Error	20.3	6.3%	1898	0.011		
totaal	321.5		2760	0.116		

## 5 Synthese

De voortgang in de ontwikkeling van het vangstsucces als maat voor het maatse visbestand van schol en tong staat in dit rapport centraal. We zien dat het visserijgedrag een belangrijke invloed heeft op het vangstsucces van de vloot: een visser kan door het aanpassen van zijn gedrag zijn vangstsamenstelling veranderen om zo op een efficiënte manier binnen zijn quotum te blijven. Als we op Noordzeeschaal kijken hoeft een beperkend quotum geen negatief effect te hebben op het ontwikkelen van vangstsucces als maat voor het visbestand, omdat we het vangstsucces per ICES-kwadrant kunnen middelen en zo het vangstsucces uit alle kwadranten even zwaar meewegen. De vraag is echter, of een visser binnen een ICES kwadrant ook zijn vangstsamenstelling zodanig kan beïnvloeden, dat het gemiddelde vangstsucces in dat kwadrant door structurele afwijkingen een verkeerd beeld geeft van het vangstsucces dat daadwerkelijk behaald zou kunnen worden. Dat is waar we met de analyses die we in 2004 hebben gedaan dieper op ingaan.

Door high-grading kan een visser de samenstelling van zijn aanlandingen aanpassen. Het is erg belangrijk een inschatting te kunnen maken van de mate waarin high-grading gebeurt, omdat dit zorgt voor een structurele onderschatting van het vangstsucces. Uit opmerkingen van F-schippers en andere, mondelinge, informatie blijkt dat het overboord zetten van marktwaardige vis voorkomt. In de reizen bemonsterd op discards tussen 1999-2004 is het niet waargenomen. Een eerste analyse van vangstgegevens uit de VIRIS database (1990-2004) geeft echter wel een indicatie dat er soms high-grading plaats vindt. Verdere analyse van deze gegevens zou meer inzicht kunnen verschaffen in welke jaren er high-grading heeft plaats gevonden en wat de schaal ervan is. Andere gegevens die een idee kunnen geven van de mate van high-grading, zijn gegevens over de samenstelling van de vangstcategorïeën per reis, afkomstig van de markt. Deze gegevens zijn echter (nog) niet beschikbaar.

Door het aanpassen van zijn vistuig, kan een visser zijn vangstsamenstelling beïnvloeden. Maaswijdte is een voor de hand liggende factor die van invloed is op de vangstsamenstelling: met grotere mazen vangt een visser meer schol en minder tong. Wanneer een visser het aandeel tong in de vangst wil verhogen, kan hij extra kettingen aan zijn tuig bevestigen, zodat de tong beter wordt opgeschrikt uit de bodem en zo beter vangbaar wordt. Dit is een flexibele manier van aanpassen van het vistuig, omdat een visser tussen trekken kettingen kan verwijderen of toevoegen. Een meer structurele aanpassing van het tuig is het overgaan van boomkorvisserij met V-netten naar kettingmatten of andersom. Met kettingmatten neemt ook het aandeel van tong in de vangst toe. Belangrijk om te realiseren is dat de keuze van de visgrond en de keuze van de optuiging nauw samenhangen: een visser die op slappe grond vist, zal met een andere optuiging vissen dan een schipper die op harde grond vist. Een kettingmattenvisser vist op ruige bodemtypes terwijl een V-nettenvisser daar niet kan komen omdat hij dan zijn netten zal beschadigen. De vangstsamenstelling zal dus een gevolg zijn van zowel de optuiging als van de beschikbaarheid van vis in het habitat waar de visser op vist.

Binnen een ICES-kwadrant kan een visser ook van visgrond veranderen om zijn vangstsamenstelling aan te passen. Uit de analyse van clustering van schepen op visgronden binnen kwadranten bleek dat een significant deel van de variatie in het vangstsucces werd veroorzaakt door verschil in visgrond. Hieruit kunnen we dus concluderen dat er verschillen in vangstsamenstelling bestaan tussen visgronden binnen een ICES-kwadrant. Deze verschillen kunnen door vissers worden benut voor het afstemmen van de te realiseren vangsten op de vangstrechten.

Onze studie heeft aangetoond dat een visser zijn vangstsamenstelling kan sturen door de keuze van de visgrond en de optuiging van het vistuig. In welke mate dit een effect heeft op het vangstsucces kan nog niet met zekerheid worden gezegd, maar voor schol kan het oplopen tot ongeveer 25% verschil in het vangstsucces. Voornamelijk het inzicht dat verschillende visgronden binnen een ICES kwadrant verschillen in vangstsamenstelling geeft aan dat de visser

de mogelijkheid zijn vangstsamenstelling (deels) kan afstemmen op zijn vangstrechten. De mate waarin de verschillen in vangstsamenstelling binnen een ICES kwadrant een verstoring effect heeft op het gemiddelde vangstsucces moet nog nader worden onderzocht. Met behulp van de logboekgegevens zal het mogelijk zijn om met de effecten van ruimtelijk gedrag, dus gebiedskeuze binnen kwadranten, rekening te houden. Dit geldt ook voor het effect van optuiging.

Als er in bepaalde perioden high-grading optreedt en de gerapporteerde aanlanding dus kleiner is dan de werkelijke vangst zal het vangstsucces geen goede maat kunnen zijn voor de ontwikkelingen in de visstand. Uit de aantekeningen van de F-schippers blijkt dat er high-grading plaats vindt. Wanneer en in welke mate het optreedt is nog niet duidelijk. In verder onderzoek zal hieraan met voorrang aandacht moeten worden besteed. Zolang onbekend is in welke mate high-grading voorkomt, kan daar niet voor worden gecorrigeerd. Als we een methode kunnen ontwikkelen om vast te stellen tijdens welke reizen er sprake is van high-grading dan kan de maat voor het vangstsucces hiervoor worden gecorrigeerd.

## 6 Aanbevelingen

Dankzij de verschillende informatiebronnen kunnen we een redelijke inschatting maken van het effect van aanpassing van visserijgedrag op het vangstsucces van boomkorvissers. We kunnen nog niet alle (deel)vragen beantwoorden, dus in 2005 zullen we verdergaan met de analyses die in 2004 van start zijn gegaan. De deelvragen die nog moeten worden beantwoord worden hieronder behandeld:

### 1. Wat voor keuzes maken vissers en waarop zijn die keuzes gebaseerd?

We hebben gezien dat er binnen ICES kwadranten verschillen zijn in de vangstsamenstelling tussen schepen. Deze verschillen hangen volgens de analyses die tot nu toe zijn gedaan samen met de keuze van visgrond, keuze van optuiging van het vistuig en keuze om wel of niet te high graden. Het is de vraag of de verschillen samenhangend met visgrond en vistuig bij toeval ontstaan, of dat vissers kunnen voorspellen hoe hun vangstsamenstelling zal zijn op een bepaalde visgrond of met een bepaald vistuig.

Door middel van interviews van F-schippers hopen we meer te weten te komen over de keuzes die vissers maken en over de factoren waarop deze keuzen zijn gebaseerd. Zo willen we bijvoorbeeld weten waarom een visser besluit naar een andere visgrond te gaan en wat hij verwacht van die visgrond; waarom een visser voor een bepaalde optuiging kiest; of een visser aan high-grading doet, wat hij dan overboord gooit en waarom. Al dit soort informatie is van belang om meer inzicht te krijgen in de getalsmatige gegevens die we nu beschikbaar hebben in de vorm van logboeken, VIRIS, VMS en discardreizen.

### 2. Op welke schaal komt high-grading voor?

Om high-grading beter te kunnen kwantificeren zullen de EU-logboekgegevens uit VIRIS worden geanalyseerd. Een dergelijke analyse kan een eerste ruwe schatting geven. Een betere schatting kan worden gemaakt als we niet alleen de hoeveelheid aangelande vis, maar ook de categoriesamenstelling van de aanvoer kennen. Ook zullen de F-schippers nogmaals worden gevraagd, mochten ze dat nog niet doen, aan te geven wanneer zij aan het high-graden zijn geweest, om ook de F-gegevens scherper te kunnen analyseren. Interviews kunnen ook meer inzicht verschaffen in de mate waarin high-grading plaatsvindt.

### 3. In welke mate dragen interferentie en lokale uitputting van de vis bij aan variatie in het vangstsucces?

Een ander aspect dat we willen belichten is de rol van interferentie en lokale uitputting op het vangstsucces. De afname van het vangstsucces op een lokale visgrond kan door twee processen worden veroorzaakt:

- het wegvangen van vis op deze visgrond;
- de afname van de vangstefficiëntie door een verstoring van de vis op de visgrond (interferentie).

Er zijn indirecte aanwijzingen dat beide processen een rol spelen maar de relatieve betekenis is nog niet onderzocht.

## 7 Referenties

- Creutzberg, F., Duineveld, G.C.A., Van Noort, G.J., 1987. "The effect of different numbers of tickler chains on beam-trawl catches." *Journal du Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer* 43: 159-168.
- Piet, G.J., Rijnsdorp, A.D., Storbeck, F., Visser, E., Warmerdam, M. 1998. De microverspreiding van de Nederlandse boomkorvisserij gedurende de periode 1-1-93 tot en met 31-12-98. RIVO Report C032/98
- Rijnsdorp, A.D., Buys, A.M., Storbeck, F. and Visser, E. 1997. De microverspreiding van de Nederlandse boomkorvisserij gedurende de periode 1 april 1993 tot en met 31 maart 1996. RIVO Rapport C006/97
- Rijnsdorp, A.D., Buys, A.M., Storbeck, F., Visser, E.G. 1998. Micro-scale distribution of beam trawl effort in the southern North Sea between 1993 and 1996 in relation to the trawling frequency of the sea bed and the impact on benthic organisms. *ICES Journal of Marine Science*, 55: 403-419.
- Rijnsdorp, A.D., Dol, W., Hooyer, M., Pastoors, M.A. 2000a. Effects of fishing power and competitive interactions among vessels on the effort allocation on the trip level of the Dutch beam trawl fleet. *ICES Journal of Marine Science*, 57: 927-937.
- Rijnsdorp, A.D., van Maurik Broekman, P.L., Visser, E.G. 2000b. Competitive interactions among beam trawlers exploiting local patches of flatfish in the North Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 57: 894-902.
- Rijnsdorp, A.D., Piet, G.J. 2000. Final report of the study of the microdistribution of beam trawling using an automated position recording system. RIVO Report C007/00
- Rijnsdorp, A.D., Piet, G.J., Storbeck, F., Visser, E. 2000c. De microverspreiding van de Nederlandse boomkorvloot in de periode 1993-1999 en de effecten van de boomkorvisserij op het bodemsysteem. RIVO Rapport C017/00
- Van Keeken, O.A., M.A. Pastoors. 2004. Discard sampling of the Dutch beam trawl fleet in 2003. IJmuiden, CVO report nr 04.024: 55 p.
- Van Keeken, O.A., J.J. Poos, M.A. Pastoors. 2003. Discard sampling of the Dutch beam trawl fleet in 2002. IJmuiden, CVO report 04.010: 46 p.
- Van Keeken, O.A., F.J. Quirijns, R.E. Grift. 2004a. Discards in de Nederlandse twinrigvisserij. IJmuiden, RIVO report C011/04: 57 p.
- Van Keeken, O.A., F.J. Quirijns, M.A. Pastoors. 2004b. Analysis of discarding in the Dutch beamtrawl fleet. IJmuiden, RIVO report C034/04: 96 p.