

BEON thema bijeenkomst

Boomkorvistuigen

**19 januari 1996
Den Haag**

IZWO
Instituut voor Zeewetenschappelijk Onderzoek (v.o.z.)
Institute for Marine Scientific Research
VICTORIALAAN 3 - B - 8400 OOSTENDE BELGIUM
Tel. +32-(0)59-321045—Fax: +32-(0)59-321177

Beleidsgericht
ecologisch onderzoek
van de
Noordzee/Waddenzee



BEON thema bijeenkomst

Boomkorvistuigen

**19 januari 1996
Den Haag**

736

Presentaties en discussie

**PB BEON
Stuurgroep BEON
DEF., LNV, OC&W, VROM, V&W**

**Directeuren Overleg Ecologie Noordzee/Waddenzee
IBN-DLO, TNO-MEP, NIOO-CEMO, NIOZ, RIVM, RIVO-DLO, RWS-
RIKZ, RWS-DNZ, Universiteiten, WL**

**Programma coördinatie
Programma Bureau BEON**

BEON rapport nr. 96-8

ISSN 0924-6576

Inhoudsopgave

1. Inleiding	1
2. Opening	2
3. Voordrachten	3
Ir. M. Bergman (NIOZ) Effecten van de boomkorvisserij op het ecosysteem. Een overzicht van de resultaten.	3
Vragen naar aanleiding van de voordracht van Ir. M. Bergman.	6
Drs. M. Fonds (NIOZ) Mogelijkheden om discards te verminderen; stand van zaken onderzoek.	8
Vragen naar aanleiding van voordracht Drs. M. Fonds.	11
Ing. B. van Marlen (RIVO-DLO) Technische aanpassingen van boomkorvistuig en stand van zaken onderzoek.	12
Vragen naar aanleiding voordracht Ing. B. van Marlen	15
4. Algemene discussie	17
5. Algemene conclusies	21

BIJLAGEN

Bijlage 1	Sheets voordracht Ir. M. Bergman
Bijlage 2	Sheets voordracht Drs. M. Fonds
Bijlage 3	Sheets voordracht Ing. B. van Marlen
Bijlage 4	Programma themamiddag
Bijlage 5	Deelnemerslijst
Bijlage 6	Reeds verschenen BEON rapporten

1. Inleiding

Reeds gedurende een aantal jaren wordt onderzoek verricht naar de effecten van de boomkorvisserij op het benthisch ecosysteem. De tot nu toe beschikbare publicaties en rapporten spitsen zich toe op inventarisatie en beschrijving van de effecten plus aanbevelingen voor verder onderzoek. Zij zijn daardoor minder toegankelijk voor beleidsfunctionarissen.

Direktie Visserijen van het Ministerie van LNV heeft aangegeven behoefte te hebben aan een heldere advisering door het onderzoek aan het beleid over dit onderwerp. Direktie Visserijen heeft PB BEON gevraagd met een advies te komen omtrent mogelijke technische aanpassingen aan het boomkorvistuig die ongewenste effecten op het benthische ecosysteem kunnen reduceren.

PB BEON heeft in overleg met Direktie Visserijen een BEON thema-bijeenkomst over dit onderwerp georganiseerd. Deze bijeenkomst had een verkennend karakter waarbij de volgende aspecten aan de orde zijn gekomen:

- wat zijn (veelbelovende) mogelijke technische aanpassingen aan het vistuig?
- in welke mate worden daarbij (negatieve) effecten op het bodemecosysteem verminderd?
- wat zijn de gevolgen van de aanpassingen voor de vangst van commerciële soorten?

Ook is aandacht besteed aan de vraag in hoeverre technische aanpassingen aan het vistuig al dan niet een alternatief kunnen zijn voor het sluiten van gebieden.

Voor de thema bijeenkomst zijn 3 onderzoekers uitgenodigd die zich met boomkorvistuigen en de mogelijke effecten daarvan bezighouden. De door de onderzoekers gehouden voordrachten zijn weergegeven in hoofdstuk 3. De bij de voordrachten gebruikte sheets zijn opgenomen in de bijlagen 1 t/m 3. De algemene conclusies naar aanleiding van de discussie (hoofdstuk 4) zijn weergegeven in hoofdstuk 5.

Gastvoorzitter bij deze themabijeenkomst was drs. M.A.J. Vaes, plaatsvervangend Directeur bij de Direktie Visserijen (LNV).

2. Opening

Drs. M.A.J. Vaes; plaatsvervangend directeur directie Visserij, LNV (gastvoorzitter).

De afgelopen jaren zijn er in BEON-verband een aantal publikaties verschenen over de effecten van de boomkor op het ecosysteem. Daarbij is onder meer gebleken dat de bijvangst t.o.v. de hoofdvangst tamelijk hoog kan zijn en dat de bodemverstoring een verschuiving kan opleveren van langlevende naar kortlevende soorten.

Beleidsmensen hebben behoefte aan dit soort onderzoek; onderzoek naar wat de effecten van de visserij op het ecosysteem kunnen zijn. Helaas zijn de publikaties nogal dik en zeer wetenschappelijk van aard en daardoor voor beleidsmensen moeilijk toegankelijk. Dit is de aanleiding geweest BEON te vragen naar een beknopte samenvatting van de verschenen publikaties alsmede naar een beknopt advies welke technische maatregelen mogelijk gebruikt kunnen worden om de ongewenste effecten op het bentisch ecosysteem te verminderen.

Deze concrete vraag is voor BEON aanleiding geweest een workshop te organiseren. Op deze wijze kunnen onderzoekers, beleidsmedewerkers en mensen uit de sector informeel en in open dialoog met elkaar van gedachten wisselen over hoe we met de verschillende opties om zouden kunnen gaan.

De voorzitter is van mening dat deze workshop een duidelijke bijdrage kan leveren aan de wens en de doelstelling van BEON dat onderzoek en beleid samen het ruime sop kiezen. Voorts hoopt zij op een zo open mogelijke discussie, die niet zal vervallen in een doelloos “welles-nietes” spel.

3. Voordrachten

Effecten van de boomkorvisserij op het ecosysteem. Een overzicht van de resultaten.

Ir. M. Bergman (NIOZ)

(voor de bij de voordracht gebruikte sheets; zie bijlage 1)

In deze voordracht zal kort worden weergegeven wat in de rapporten is weergegeven, die sinds 1990 zijn verschenen (sheet 1). Deze onderzoeken zijn zowel in BEON-verband als in EU verband uitgevoerd.

De boomkorvloot

De boomkor (sheet 2) is een zwaar vistuig dat door het water wordt gesleept met een snelheid van ongeveer 6 zeemijl/uur (± 10 à 11 km/uur). Het bestaat uit een stalen pijp met aan weerszijden twee sloffen, die het net open houden. De bovenkant is gedekt met netwerk. De onderkant van het net, dat over de grond gaat, bestaat uit een aantal kettingen aan het begin, gevolgd door netwerk. De kettingen zijn bedoeld om de vis, m.n. de tong uit de bodem op te schrikken, waardoor de vis in het net terecht komt. De mazen van het net zijn 4x4 cm. Er zijn 12 meter brede boomkorren, bedoeld voor gebruik op kotters die vnl. vissen buiten de 12-mijls zone vissen. Er zijn ook 4 meter brede boomkorren, bedoeld voor eurokotters, met een beperkt motorvermogen tot 300 pk. Deze schepen vissen vnl. binnen de 12-mijls zone.

De gezamenlijke boomkorvloot van Duitsland, België en Nederland bestaat uit ongeveer 1000 schepen (sheet 3). De helft van de vloot vaart onder Nederlandse vlag. Opvallend is dat dit vooral de schepen zijn met de grotere motorvermogens. De boomkorvisserij is een belangrijke vorm van visserij. Voor Nederland wordt ongeveer 70% van de totale aanlanding op deze wijze gevangen, voor België is dit 80%.

De onderste grafiek op sheet 3 geeft de ontwikkeling in de kottervloot weer vanaf 1970 tot 1993. Vanaf het eind van de jaren '70 neemt het aantal kotters met een vermogen van < 300 pk geleidelijk toe, evenals de kotters van 1500-2000 pk en van > 2000 pk. De middenklasse kotters met een vermogen van 300-1500 pk nemen geleidelijk in aantal af.

Diverse berekeningsmethoden zijn gebruikt om inzicht te krijgen in de frequentie waarmee de Noordzee bevestigd wordt. Sheet 4 laat de bevissing van de Noordzee in 1990 door kotters > 300 pk (12 m boomkor) zien. Een ICES kwadrant (30 x 30 mijl) in de Nederlandse sector wordt gemiddeld anderhalve keer per jaar bevestigd. Voor sommige kwadranten kan deze bevissingsfrequentie hoger uitvallen. Niet iedere vierkante meter is echter even sterk bevestigd, het gaat hier om gemiddelden per ICES kwadrant.

Een andere rekenmethode laat de bevissingsfrequenties zien per blokje van 3 x 3 mijl (sheet 5). Ook hieruit blijkt dat de Nederlandse sector grotendeels bevestigd wordt, gemiddeld 1 à 2 keer per jaar, met enkele uitschieters naar boven en beneden. Deze gegevens berusten op een steekproef van 13% van de vloot van kotters > 300 pk. De figuur geeft de situatie weer wanneer deze getallen doorberekend worden voor bevissing door de gehele vloot.

Lange termijn effecten

Boomkorvisserij is een vorm van visserij die sinds het eind van de '60-er jaren opgekomen is en sindsdien veelvuldig wordt toegepast. Een belangrijke vraag is wat de lange termijn effecten van deze visserijvorm zijn op de dieren van de Noordzee. Door het NIOZ is hieraan onderzoek verricht, o.a. door De Voois et al. In deze onderzoeken zijn vangsten van zeldzame dieren die door de kottervloot zijn aangeboden bij het NIOZ geregistreerd over de laatste 60 jaar. Uit deze gegevens blijkt dat er diverse soorten dieren (vissen, schelpdieren en kreeftachtigen) in de laatste 60 jaar sterk in aantal zijn afgenomen (sheet 6). Naast deze soorten zijn ook een aantal commerciële vissoorten (schol, kabeljauw en haring) door de visserij gedurende de laatste tientallen jaren sterk afgenomen.

De reden waarom de rog (sheet 7) de laatste jaren sterk is achteruitgegaan laat zich verklaren aan de hand van de levenscyclus. Als de vis uit het ei komt ontwikkelt de vis zich binnen een paar maanden tot een juveniele vis. Vervolgens is er 5 tot 10 jaar nodig voordat de eerste ei-afzetting plaatsvindt. Er worden dan slechts weinig eieren (100-150/jaar) afgezet, omhuld door kapsels die aan de bodem vastgehecht zijn. De rog is in zijn evolutionaire ontwikkeling niet goed aangepast aan een frequente bevissing. Het is dan ook niet verbazingwekkend dat de rog in Noordzee grotendeels verdwenen is. Sheet 8 laat zien dat de aanlanding van roggen sterk is afgenomen. Deze aantallen zijn gebaseerd op de commerciële vangsten sinds 1900. In de Zuidelijke Noordzee (ten zuiden van de Doggers bank) worden in de praktijk nauwelijks meer roggen waargenomen.

Korte termijn effecten

In diverse studies is onderzoek uitgevoerd naar de vraag welke ongewervelden (schelpen, zeesterren, krabben) direct effect ondervinden van de boomkor. Uitgegaan is van een proefopzet waarbij dit effect kan worden uitgedrukt als een percentage van de begindichtheid van de soort in/op de zeebodem. Sheet 9 geeft een indruk van de proefopzet. De proeven zijn uitgevoerd op verschillende lokaties, waaronder zachte grond en zandgrond nabij de kust. De onderlinge afstand tussen de proeflijnen bedraagt 300 m. De lijnen zijn, veelal in duplo, bevestigd met 12 meter boomkor, 4 meter boomkor en met de bordentrawl. Aan de hand van deze proefopzet is het mogelijk de directe sterfte van het benthos te bepalen.

Sheet 10 toont de resultaten (sterfte percentages) van het onderzoeksprogramma van september 1995 op een zachte grond lokatie. De diverse tuigen geven verschillende sterfte percentages aan na een bevissing. De grijze hokjes in de tabel geven significante verschillen aan. Hieruit blijkt dat veel schelpdieren (molluscs) een sterfte vertonen tot 40% van de begin dichtheid. Ook de kreeftachtigen (crustaceans) en de zeeklit laten aanzienlijke sterftcijfers zien: 20-50%.

De vraag is nu of deze sterfte wordt veroorzaakt doordat de dieren direct in het visspoot in contact komen met de boomkor óf doordat de dieren in het net terecht komen, beschadigd raken en overboord worden gezet.

De sterfte in het net is gemeten aan de hand van de vangst efficiëntie van de trawls (het percentage van de aanwezige dieren dat wordt gevangen in het net) en aan de hand van de overlevingskans van de in de netten gevangen dieren (sheet 11).

Sheet 12 toont de percentages van de sterfte van ongewervelden in het net. Hieruit blijkt dat de sterfte van dieren gevangen in het net veel kleiner (0-3%) is dan de sterfte van de dieren die in het visspoot in contact komen met de wekkerkettingen.

Sheet 13 geeft een overzicht van de conclusies.

Sterfte van vis

Wanneer vis gevangen wordt overleeft in eerste instantie een aantal vissen de vangst. Wanneer deze vissen een dag in bakken op dek worden bewaard treedt een aanzienlijke nasterfte op. De sterfte aan gevangen rondvis bedraagt zo bijna 100%, de sterfte aan platvis 75-100% (sheet 14). De sterfte in het visspoot is gering omdat vis schrikt en wegzwemt.

Per kg marktwaardige tong wordt circa 8 kg dode vis bijgevangen. Door de Nederlandse visserij wordt jaarlijks 270.000 ton vis en 120.000 ton ongewervelden over boord gezet (sheet 14).

Sheet 15 geeft een overzicht van de aaseters die profiteren van deze discards. Vogels consumeren 20% van de dode vis en 10% van het dode benthos.

Samenvattend (sheet 16): de boomkorvisserij is een intensieve visserij die zich de laatste 25 jaar sterk heeft ontwikkeld. Als gevolg van deze visserij treedt er een aanzienlijke sterfte op bij een aantal bodemdieren en vis. Hierdoor is er een aanzienlijke toevoer van dood materiaal dat ten gunste komt van aaseters.

Beperking van directe sterfte (sheet 17)

Beperking van directe sterfte van ongewervelden is mogelijk door de sterfte in het visspoot te beperken door minder wekkerkettingen aan de boomkor te bevestigen. De 12 meter boomkor, uitgerust met 15-20 wekkers laat een veel hogere sterfte zien dan de bordentrawl zonder wekkerkettingen (sheet 10). Hierdoor wordt echter ook de vangst van tong verminderd. Mogelijkerwijs kan ook de werking van de wekkerkettingen door andere technieken worden vervangen. Een andere mogelijkheid vormt de vorming van gesloten gebieden voor de visserij.

Voor het beperken van de vissterfte is het van belang de sterfte in het net tegen te gaan door bijv. de maaswijdte te vergroten. Tong, een vis die zich kan oprollen, zal zo echter ook snel ontsnappen uit het net. Mogelijkerwijs kan ook, door in te spelen op het gedrag, worden gekeken naar andere netkonstrukties (sheet 17). Veel vissoorten worden eerder opgeschrikt dan tong. Ook voor de bescherming van vis is de instelling van een gesloten gebied een mogelijkheid.

Gesloten gebieden

Op dit moment zijn er al gesloten gebieden aanwezig: de scholbox en de kabeljauwbox. Sheet 17 geeft de ligging en enkele kenmerken aan van de scholbox. In de beginjaren is de scholbox een half jaar opengesteld geweest voor 12 m boomkorren, vervolgens een kwartaal en sinds 1994 is de scholbox het gehele jaar gesloten voor 12 m boomkorren. Het gehele jaar is het gebied wel toegankelijk voor eurokotters met een motorvermogen <300 pk en 4 m boomkorren. Met dit gebied wordt mogelijk wel bescherming gegeven aan opgroeiende jonge commerciële vis, maar in deze vorm biedt het gebied geen bescherming aan ongewervelde dieren en andere kwetsbare vissoorten, aangezien bevissing jaarrond plaatsvindt. Daarnaast is het gebied van de box vrij smal waardoor dieren die migreren buiten de scholbox terecht kunnen komen en daar door de gewone visserij gevangen kunnen worden.

Sheet 19 geeft een andere optie voor de instelling van een gesloten gebied. Deze box (1) is zo groot dat voor vele soorten ongewervelden en vis de zomer- en wintermigratie zich binnen dit gebied afspeelt. In dit gebied zijn diverse bodemtypen aanwezig. Deze optie wordt nog overwogen door de Europese Unie.

Sheet 20 toont gebieden die gesloten kunnen worden verklaard, voorgesteld door de ICES zodat internationaal een gebied kan worden ingesteld dat beschermd wordt tegen visserij effecten.

Vragen naar aanleiding van de voordracht van Ir. M. Bergman (NIOZ).

Vraag Montréal (RWS-HW)

Waarom zijn sommige getallen in de tabel (sheet 10) negatief.

Antwoord Bergman (NIOZ).

Een positief getal in de tabel (sheet 10) geeft het sterftepercentage van het organisme na bevissing aan. Een negatief getal geeft aan dat na commerciële bevissing het aantal individuen dat opgevisst wordt is toegenomen. Het gaat hier om kleine dieren die een bepaalde levenswijze hebben.

Waarschijnlijk is de bemonsteringsapparatuur hier niet geschikt voor en gaat het om een sampling-fout.

Vraag Vaes (LNV/Dir. Visserijen)

Impliceert dit dat ook de andere getallen die positief zijn de oorzaak zijn van een bemonsterings-fout?

Antwoord Bergman (NIOZ).

De overige getallen zijn niet onderhevig aan bemonsteringsfouten. Het bemonsteringsapparaat is een soort schaaft die de bovenste 10 cm van de bodem bemonstert. De kleine, niet mobiele dieren die ± 11 cm diep in de bodem zitten kunnen niet door de schaaft bereikt worden. Na bevissing is de bovenste ± 2 cm omgewoeld of opgewerveld. Deze dieren zitten dan nog slechts 9 cm diep en kunnen dan wel door de schaaft opgevisst worden.

Vraag Montréal (RWS-HW).

Spreekt U zichzelf niet tegen, wanneer U stelt dat het gebruik van minder wekkerkettingen gunstig is voor de vangst ongewervelden maar ongunstig voor de tongvangst.

Antwoord Bergman (NIOZ).

Bij minder kettingen wordt minder schade aangericht onder de benthos maar er wordt ook minder tong gevangen. Zij hoopt dat de volgende sprekers hier meer duidelijkheid over geven. Als er geen goed vervangingsmiddel beschikbaar is, is het geen goede oplossing om de vistuigen uit te rusten met minder wekkerkettingen

Vraag IJlstra (RWS-HW).

In Amsterdam is een discussie onder de onderzoekers gevoerd over de discards, de omvang van het probleem en over interpretatie van alle onderzoeksresultaten. Hij vraagt zich af of deze getallen precies zijn, hoe zijn ze tot stand gekomen en in welke mate ze algemeen zijn aanvaard.

Antwoord Bergman (NIOZ).

De getallen die in de inleiding gepresenteerd zijn aangaande de directe bevissing zijn niet omstreden. Het NIOZ is het enige instituut die dit soort onderzoek doet. Er is weinig weerstand tegen deze cijfers gekomen. Het uitgevoerde onderzoek is vrij recht toe recht aan. Eerst wordt bepaald hoe veel organismen aanwezig zijn, vervolgens wordt er gevisst en daarna wordt opnieuw vastgesteld hoeveel organismen in het gebied zijn achtergebleven. Tijdens de discussie in Amsterdam is er gesproken over de schatting van de omvang van de discards (270.000 ton). Ook het RIVO heeft aan de hand van de vangsthoeveelheid in de commerciële visserij de hoeveelheid discards geschat (260.000 ton).

Vraag Leerling (PVV)

Wanneer sterft de plat- en rondvis tijdens de visserij. Sterft de vis voornamelijk in de netten of pas later.

Antwoord Bergman (NIOZ).

100% van de rondvis komt dood of stervend aan boord. Het percentage platvis dat dood aan boord komt is 50%. Wanneer het restant in bakken water een dag lang aan boord wordt gehouden is opnieuw de helft dood. Voor platvis geldt in feite een percentage van 80%.

Vraag Leerling (PVV).

20% van de platvis is dus levensvatbaar is na vangst in de netten?

Antwoord Bergman (NIOZ).

Voor sommige soorten geldt dit misschien, maar bijvoorbeeld niet voor schar die na de vangst volledig dood is.

Mogelijkheden om discards te verminderen; stand van zaken onderzoek.

Drs. M. Fonds (NIOZ)

(voor de bij de voordracht gebruikte sheets; zie bijlage 2)

Omvang discards

Het onderzoek naar de effecten van de boomkorvisserij op het bodemleven in de Noordzee is gestart in 1989 en wordt nog steeds nationaal en internationaal vervolgd (sheet 1).

Een belangrijke conclusie is dat de in de boomkorvisserij gebruikte tongnetten een ongunstiger verhouding hebben tussen marktvis en bijvangst dan bijvoorbeeld scholnetten.

Tijdens experimentele reizen van het NIOZ werd de verhouding tussen marktvis, discardvis en dood benthos geschat (sheet 1).

Oorzaken van de hoeveelheid discards zijn gelegen in de kleine maaswijdte (4 x 4 cm), het feit dat tong overdag diep in de bodem is ingegraven en het feit dat veel wekkerkettingen nodig zijn om ze op te schrikken. Elke wekkerketting wervelt ongeveer een halve centimeter sediment op. Bij 10 wekkerkettingen wordt op deze wijze 5 cm sediment opgewerveld en veel benthossoorten worden zo beschadigd. Daarnaast heeft er een schaalvergroting binnen de tongvisserij plaatsgevonden.

Sheet 2 geeft een overzicht van de samenstelling van de discards: de ongewenste bijvangst die tijdens vangstverwerking teruggestort wordt in zee. Het gaat hier vnl. om ondermaatse vis, ongewenste vis, kleine vissoorten, ongewervelden en rommel. Binnen een half uur na de vangst kunnen deze discards weer teruggeworpen worden in zee. Ook gaan grote hoeveelheden kleine vis en kleinere benthossoorten overboord. Uit de voordracht van M. Bergman bleek dat de grootste sterfte van benthossoorten plaats vindt in het spoor van de trawl.

Sheet 3 geeft een overzicht van de diverse metingen uitgevoerd om de overlevingskansen te bepalen van discards, kleine vis die door de mazen verdwijnt en de produktie van dood materiaal. Voor onderzoek naar de overlevingskansen van discards is een, door het RIVO ontwikkelde, opstelling gebruikt met een doorstroomsysteem in een aantal platte bakken. Hieruit blijkt dat van de vissen, in het gunstigste geval, 10 tot 20% overleeft. De overlevingskans van kleine vis die door de netten gaat is geschat m.b.v. een omhullingskuil van fijnmazig netwerk. Doordat hier veel materiaal in opgevangen wordt, kunnen er uitsluitend zeer korte trekken worden gemaakt. De overleving van kleine vissen die door het net ontsnappen is hoog. Door de Nederlandse tongvisserij wordt jaarlijks 270.000 ton discardvis geproduceerd en 120.000 ton dood benthos.

Mogelijkheden om discards te verminderen

In 1995 is er in BEON verband onderzoek uitgevoerd naar mogelijkheden om de hoeveelheid discards te verminderen. Sheet 4 geeft een overzicht van de verschillende onderzochte mogelijkheden: verschil van vangstefficiëntie van verschillende nettypen, effect van het verminderen van het aantal wekkerkettingen, het effect van een dubbelnet, het effect van toepassing van grotere mazen in (een deel van) de kuil en het effect van het gebruik van borstels i.p.v. wekkerkettingen. Over het effect van maaswijdte vergroting is al veel onderzoek gedaan m.n. door F. van Beek en A.D. Rijnsdorp (RIVO-DLO).

Sheet 5 laat de verschillende nettypen zien. Het is bij het dubbelnet de bedoeling dat het voorste net achter de eerste wekkerkettingen wordt geplaatst, waardoor hier veel ongewenste vis in terecht komt en kan ontsnappen. In het achterste net, geplaatst achter 10 wekkerkettingen kan op deze wijze tong worden gevangen. Bij het grote mazennet is het de bedoeling dat rondvis, die door

verschrikking naar boven zwemt, kan ontsnappen. Bij analyse van dit tuigtype bleek inderdaad dat er minder rondvis werd gevangen, terwijl de platvis aantallen ongeveer gelijk waren aan die van een 12 m boomkor. De bijvangst aan benthos was echter groter. Dit kan verklaard worden uit het feit dat dit nettype door de grote mazen minder weerstand heeft in het water en zich iets meer ingraaft in de bodem. Deze nettypen zijn getest op kleine schaal met een 3 m boomkor. Het gebruik van borstels i.p.v. wekkerkettingen om de vis uit de bodem op te schrikken heeft weinig gunstige resultaten opgeleverd en wordt in deze voordracht niet verder behandeld.

Sheet 6 toont schattingen van de hoeveelheid commerciële vis t.o.v. de hoeveelheid benthos gevangen met een 12 m en een 4 m boomkor. Hierin zijn de getallen weergegeven in aantallen en in kg. In aantallen komt de verhouding zeer ongunstig uit, aangezien de discardvis vooral bestaat uit de kleinere vissen. Er is geen groot verschil tussen de verhoudingen gevonden voor de beide boomkortypen.

Sheet 7 laat een vergelijking zien van de vangsten van twee vaarweken met een fijnmazig net (1 cm) t.o.v. een normaal tongnet (8 cm). Met het fijne net wordt ook alle kleine vis, en het benthos gevangen. De door het net afgelegde afstand wordt geregistreerd door meetwielen op het net. De linkerkolom geeft hierin de schattingen van de dichtheden/ha, de rechterkolom geeft de vangst van het tongenet t.o.v. het fijnmazige net weer. Hieruit blijkt dat vooral de maatse tong zeer efficiënt wordt gevangen met het tongnet, soms zelfs beter dan met het fijnmazige net. Bij het fijnmazige net worden veel meer organismen gevangen. Slechts 2% van de kleine vis wordt in de tongenetten gevangen, het grootste gedeelte verdwijnt door de mazen. Dit geldt ook voor veel zeesterren en schelpdieren. Dit neemt niet weg dat deze organismen wel door de boomkor beschadigd kunnen zijn.

Resultaten van onderzoek naar het effect van verschillende aantallen wekkerkettingen zijn weergegeven in sheet 8. Het gebruik van 9-13 kettingen in combinatie met de 3 m boomkor kan worden vergeleken met de hoeveelheid kettingen die door de commerciële visserij worden gebruikt. De vangsten bij gebruik van 0-3 kettingen zijn aanzienlijk minder dan de vangsten bij gebruik van meer kettingen. Bij gebruikmaking van 5-7 kettingen wordt m.n. ondermaatse platvis en rondvis nagenoeg even efficiënt gevangen als bij gebruik van meer kettingen. Alleen voor het vangen van tong is het gebruik van een volledig uitgerust net noodzakelijk. Ook voor andere platvissoorten zijn meer dan 7 kettingen noodzakelijk om een acceptabele vangst te krijgen.

Sheet 9 geeft het overzicht van de resultaten van de vangst met het dubbele net. De derde kolom in deze tabel geeft het percentage van de vangst in het binnennet t.o.v. de totale vangst van de beide netten aan. Hieruit blijkt dat vooral de ondermaatse platvis redelijk goed gevangen kon worden door het binnennet (53%), evenals zeesterren (76%). Het is in principe mogelijk een scheiding tussen de vangst te maken, maar het blijft nog de vraag of een dergelijke oplossing praktisch haalbaar is.

Verwachting van het effect van de boomkorvisserij op de bodemfauna van de Noordzee (sheet 10).

Alle kleine vissoorten die door de mazen gaan worden sterk bevoordeeld. Onderzoek zou kunnen uitwijzen of deze soorten door de tijd toegenomen zijn. Mogelijkerwijs kan de Young Fish Survey, een bemonstering door het RIVO uitgevoerd met een fijnmazig net langs het gehele kustgebied, gebruikt worden om aan te geven of vissoorten over langere termijn zijn toegenomen of niet. Met deze dataset zijn al analyses uitgevoerd. Hieruit blijkt o.a. dat ook het klimaat van groot belang is. Sommige soorten kunnen in een strenge winter enorm in aantal afnemen en vervolgens een sterke

broedproductie vertonen. Hierdoor is het heel moeilijk geobserveerde veranderingen in de vispopulatie toe te schrijven aan klimaatveranderingen of visserij-inspanning.

Aaseters en steviger dieren (zeesterren, echinodermata) die levend over boord worden gezet kunnen gebruik maken van de dode vis en het dode benthos in zee. Ook bij deze groepen is er sprake van een klimaateffect en dit maakt het wederom moeilijk populatieveranderingen toe te schrijven aan klimaatveranderingen of visserijeffecten. Door bestudering van bestaande databestanden kan hier een duidelijker beeld van worden geschetst. Momenteel vindt er een onderzoek plaats naar de aaseters die profiteren van de discards die worden geproduceerd door de visserij, zowel de discards die overboord worden gezet als het dode benthos wat achterblijft in het spoor van de trawl.

Tevens mag worden verwacht dat de kwetsbare, en grote benthossoorten (noordkromp, noordzee-krab) die in de bovenste laag van de bodem zitten, afnemen. Die soorten die zich dieper in de bodem bevinden, zoals bijv. mesheften, kunnen hier mogelijk voordeel van ondervinden en toenemen in aantal.

De kleine tere wormachtigen die in de bovenste sedimentlagen leven (goudkammetje of *Pectinaria*) kunnen af en toe massaal in de Noordzee voorkomen en banken vormen. Deze banken bleken in het verleden veel vis aan te trekken en te kunnen voorzien van voedsel. Recente informatie over de talrijkheid van de *Pectinaria* ontbreekt maar levert misschien een nieuwe onderzoeksmogelijkheid.

Vragen naar aanleiding van voordracht Drs. M. Fonds (NIOZ)

Opmerking Rijnsdorp (RIVO-DLO)

De bijeenkomst gaat over de technische aanpassingen van de boomkorvisserij. Waarom wordt er opnieuw nadruk gelegd op de exacte getallen? Er is veel variatie in discards m.b.t. seizoen en de plaats waar gevist wordt, bij de getallen zijn geen betrouwbaarheidsintervallen gegeven. Het vergt nog veel onderzoek om met beter onderbouwde gegevens te komen. In de komende jaren moeten we verder kijken naar het effect van de visserij op het functioneren van ecosysteem en naar bijvoorbeeld het verspreidingsgebied van de soorten. Pas na dergelijk onderzoek kunnen er kwantitatieve gegevens worden gepresenteerd.

Opmerking Vaes (LNV/ Dir. Visserijen)

Zij sluit hier op aan door te vermelden dat zij meer geïnteresseerd is in de eigenschappen van technische aanpassingen aan het tuig dan in exacte resultaten.

Opmerking Kramer (Voorzitter van de Fed. Visserij Verenigingen)

Het is opmerkelijk dat de laatste spreker aanhaalt dat het nog niet geheel bekend is welke invloed het klimaat heeft op de visstand en welke invloed van grotere betekenis is, de visserij inspanning of klimaatsinvloeden. Toch wordt er bijzonder zwaar op de visserij ingegrepen, terwijl dit ook economisch van groot belang. Nog steeds treden er voor bijna alle vissoorten, ondanks 30 jaar boomkorvisserij, onverwachts sterke jaarklassen op. Er moet meer onderzoek uitgevoerd worden naar het effect van het klimaat of van de visserij. De overheid moet ook voorzichtig zijn met het verlagen van de quota.

Technische aanpassingen van boomkorvistuig en stand van zaken onderzoek

Ing. B. van Marlen (RIVO-DLO)

(voor de bij de voordracht gebruikte sheets; zie bijlage 3)

Vanuit het probleem dat de boomkor mogelijk negatieve effecten (sheet 2) op het ecosysteem veroorzaakt is onderzoek uitgevoerd naar oplossingen. In deze voordracht zal een overzicht worden gegeven van (een deel van) de uitkomsten van het onderzoek en ook zal kort worden gekeken naar de toekomst. Allereerst kan men zich afvragen waarom en voor wie het probleem moet worden aangepakt (sheet 3). Hierdoor kan het probleem van zeer veel verschillende kanten worden benaderd. In deze voordracht wordt vooral gekeken naar technische aanpassingen, die leiden tot tastbare, concrete en functionele oplossingen (sheet 4). Daarnaast moeten de aanpassingen uitvoerbaar zijn voor de visserij en zodoende efficiënt vis vangen (visnamig), economisch rendabel, effectief en controleerbaar zijn.

Elektrische visserij

Tot 1988 is er o.a. door het RIVO onderzoek verricht naar elektrische visserij (sheet 5). Hierbij worden de wekkerkettingen vervangen door elektroden, waartussen een elektrisch veld wordt opgewekt. Tong blijkt hier op te reageren, evenals garnaal. In 1988 is het onderzoek stopgezet hoewel het RIVO op dat moment met een commercieel bedrijf samenwerkte en een prototype van het net had ontwikkeld. Dit was een hoofdzakelijk politieke beslissing die samenhang met een mogelijk verhoogde vangstcapaciteit van dit nieuwe nettype. Uit veelvuldig onderzoek bleek dat de tongvangsten gelijk of groter konden worden door toepassing van deze methode. Het effect op de scholvangsten was nog niet geheel duidelijk. De opzet van het onderzoek, een kleiner energiegebruik, was bereikt doordat het tuig minder weerstand veroorzaakte. Hoewel nooit kwantitatief gekeken is naar de bijvangst van benthos, was de eerste indruk dat de vangsten schoner waren (minder benthos bevatten). Het elektrisch vissysteem is technisch gecompliceerd en kwetsbaar en vereist een grote investering. Het is daarom jammer dat het systeem nooit de mogelijkheid heeft gehad om commercieel getest te worden.

Huidig onderzoek

Op dit moment worden er in Europees verband door het RIVO een aantal projecten uitgevoerd (sheet 6) naar (1) het optimaliseren van een selectieve boomkor en (2) naar mogelijke alternatieve stimuli die gebruikt kunnen worden in de visserij. Op nationaal niveau is er een onderzoek gedaan naar de vermindering van bijvangst en naar de mogelijkheden van gebruik van licht en geluid. Het project voor de ontwikkeling van een selectieve boomkor (sheet 7) is opgezet voor de vermindering van de bijvangst van rondvis. Dit project is ook door M. Fonds genoemd (grote mazen net). Uit dit project is gebleken dat het mogelijk is de bijvangst van (jonge) rondvis (kabeljauw en schelvis) te verminderen.

Alternatieve stimuli in de visserij

Bij het onderzoek naar alternatieve stimuli in de visserij wordt samengewerkt met een groot aantal Europese landen (sheet 8) om zo een overzicht te krijgen van de in de verschillende landen bekende of onderzochte technieken. In Nederland is gekeken naar de mogelijkheden om van licht en geluid gebruik te maken bij de visserij (sheet 9). Het RIVO-DLO participeert ook in Noors onderzoek waarbij een gedragsstudie m.b.v. zenders wordt uitgevoerd naar het gedrag van kabeljauw en schol. Met deze studie wordt geprobeerd inzicht te krijgen in de reactie van vis op geluidspulsen.

Bij het onderzoek naar geluidspulsen wordt een geluidsbron achter het schip gehangen die op beide tuigen invloed heeft. Bij het onderzoek naar het effect van licht worden op een boomkortuig twee lichtflitsers geplaatst. Hierbij kan het niet geheel worden uitgesloten dat deze lichtstimuli ook invloed hebben op het andere tuig. Dit is afhankelijk van de turbiditeit van het water.

Sheet 10 toont de resultaten van het onderzoek naar geluid als alternatieve stimulus. Op tong en schol was weinig effect waar te nemen. Wijting wordt in iets meerdere mate gevangen bij gebruikmaking van geluidspulsen. Wijting lijkt dus juist te worden aangetrokken door de geluidspulsen in plaats van te worden afgeschrikt.

Sheet 11 t/m 14 tonen de resultaten van het gebruik van lichtflitsers aan bakboord van het schip (actief) en de afwezigheid van flitsers aan stuurboord (passief) in 1994 en 1995. Er lijkt hierbij hooguit sprake te zijn van een klein effect, maar zeker geen overtuigende toe- of afname voor rond- of platvis. Overigens maken beide tuigen gebruik van dezelfde hoeveelheid wekkerkettingen. Onderzoek naar het vervangen van wekkerkettingen door lichtflitsers is in dit verband niet uitgevoerd. Sheet 15 geeft een overzicht van de resultaten die voortkomen uit deze proeven. De experimenten die in Noorwegen zijn uitgevoerd (sheet 16) tonen aan dat kabeljauw sterk reageert op geluid. Hierbij wordt gebruik gemaakt van sterke geluidsgolven geproduceerd door "airguns" die in de seismische industrie worden gebruikt. Door toepassing van deze geluidsgolven bleek dat veel vissen, m.u.v. schol, uit een gebied wegtrrokken. Deze resultaten komen overeen met het de resultaten van het Nederlandse programma.

Sheet 17 geeft een overzicht van de belangrijkste resultaten van de toepassing van alternatieve stimuli in de visserij. Effecten op platvis zijn vooralsnog niet aangetoond, enkele effecten op rondvis wel. De mogelijkheid van soortseparatie is wel aanwezig. In 1996 zal het onderzoek naar het gebruik van licht en geluid worden gecontinueerd, zowel in Nederland als in Noorwegen (sheet 18). Uit deze onderzoeken is ook het idee naar voren gekomen om gebruik te maken van gecombineerde technieken, waarbij een geluidsstimulus de rondvis kan verjagen en een elektrische stimulus mogelijk de platvis kan aantrekken.

Verminderen bijvangst

Gedurende twee weken in oktober en november 1994 zijn er experimenten uitgevoerd in opdracht van het Produktschap voor Vis en Visproducten op een beroepsvaartuig naar vermindering van de bijvangsten van m.n. benthos. Hierbij is gekeken naar de effecten die optreden bij een maaswijdte vergroting van 10 naar 12 cm, en naar de effecten die optreden bij het gebruik van een gat in het net, zowel in langs- als in dwarsrichting (sheet 19). Deze laatste optie wordt in de praktijk ook gebruikt.

Sheet 20 geeft een overzicht van de resultaten die uit bovengenoemde experimenten naar voren zijn gekomen. Bij vergroting van de maaswijdte wordt minder tong gevangen. Dit is begrijpelijk want tong is een lange smalle vis die zich meteen door de mazen wringt. Op de vangst van schol was dienovereenkomstig (schol heeft een veel rondere vorm) geen effect waar te nemen. In de vangsten bevond zich minder pufschar en minder platvis. Het toepassen van gaten in het net had weinig effect op de vangst van platvis. Wel bevond er zich minder vuil en minder schelpen in de netten. In deze onderzoeken is niet gekeken naar het effect op het benthos wat niet in het net terecht komt, maar wel beschadigd kan zijn. Opgemerkt moet worden dat deze resultaten statistisch moeilijk te bewijzen zijn, aangezien er slechts een gering aantal waarnemingen is gedaan.

Samenvattend

Sheet 21 geeft een overzicht van de belangrijkste resultaten van alle hiervoor genoemde projecten. Het SOBETRA project heeft aangetoond dat rondvis effectief en goedkoop te scheiden is van de overige vangsten. Het IMPACT project toont aan dat vistuigen het ecosysteem veranderen. Het hangt er vanaf welke invalshoek je kiest, of dit bezwaarlijke effecten zijn. Uit het onderzoek naar alternatieve stimuli (ALTSTIM EU en nationaal) blijkt dat licht en geluid gebruikt kunnen worden voor soortseparatie. Deze technieken kunnen op dit moment nog niet worden gebruikt als vervanging van de wekkerkettingen. Het onderzoek naar de bijvangst heeft aangetoond dat het mogelijk is een gedeelte van het benthos uit de vangst te halen door gaatjes in het net aan te brengen.

Vooralsnog zijn er geen gemakkelijke oplossingen voorhanden om de effecten, die de visserij veroorzaakt op het ecosysteem, te verhelpen (sheet 22 en 23). Wel zijn er mogelijkheden om met vrij eenvoudige technische oplossingen de effecten iets te verkleinen. Ondanks het feit dat het onderzoek naar elektrische visserij in 1988 aan banden is gelegd wordt er nu opnieuw onderzoek aan gewijd. Mogelijkerwijs kunnen deze of andere technieken die nog in ontwikkeling zijn, in de toekomst gebruikt worden. Om tot een goed resultaat te komen is het noodzakelijk de problematiek internationaal aan te pakken. Bij het zoeken naar oplossingen zal er op gelet moeten worden dat maatregelen de visserij niet onmogelijk maken. Veranderingen moeten derhalve geleidelijk ingevoerd worden en het beleid moet zich in deze duidelijk opstellen.

Vragen naar aanleiding voordracht Ing. B. van Marlen (RIVO-DLO)

Vraag Paul (LNV/Dir. Visserijen) .

Uit de onderzoeken naar het effect van geluid als alternatieve stimulus blijkt dat niet veel resultaat is geboekt. Is er voor de experimenten gekeken naar het effect van verschillende frequenties?

Antwoord Van Marlen (RIVO-DLO).

Voorafgaand aan de experimenten is een literatuuronderzoek uitgevoerd. Voor kabeljauw is het bekend dat lage frequenties effect hebben. De laatste jaren wordt er gesproken over het gebruik van infra-sound, een nog lagere frequentie. Het blijft natuurlijk de vraag of er geen bij-effecten optreden wanneer 400 schepen, uitgerust met geluidsapparatuur, laag frequente tonen gaan uitzenden. Door Noors onderzoek is aangetoond dat geluid een effect heeft op kabeljauw. Bij het onderzoek naar het effect van lichtstimuli op de visserij is er, om budgettaire redenen, gekozen voor bestaande apparatuur. Dit onderzoek moet ook worden gezien als een vooronderzoek.

Vraag Visser (PB BEON).

Waarom is de elektrisch visserij in 1988 stopgezet als het zo veelbelovend leek? Vond in het buitenland ook onderzoek naar deze techniek plaats?

Antwoord Van Marlen (RIVO-DLO).

De elektrische visserij is ontwikkeld in Nederland, Duitsland, Engeland en België. De verschillende oplossingen van deze landen lagen wel wat uit elkaar, maar in grote lijnen waren alle landen gelijksoortige technieken aan het ontwikkelen. In Nederland is het onderzoek gestopt vanwege politieke redenen, in de andere landen is het onderzoek ook afgebroken, zij het vanwege verschillende redenen (bijv. het overlijden van de projectleider).

Vraag Bergman (NIOZ).

Kan de elektrisch visserij worden gebruikt als vervanging voor de wekkerkettingen van de boomkor?

Antwoord Van Marlen (RIVO-DLO).

Waarschijnlijk kan de elektrische visserij wel als vervanging worden gebruikt. Met het systeem kan goed tong worden gevangen. Aan de andere kant is het een duur systeem en niet eenvoudig in gebruik of reparatie.

Den Heijer (Vis. Adv. Bureau).

Is er wel eens onderzoek verricht naar het gebruik van warme of koude luchtballen om vis op te schrikken?

Antwoord Van Marlen (RIVO-DLO).

Voor een dergelijke oplossing is veel vermogen nodig. Er is niet veel onderzoek naar gedaan. Er is wel een kleine studie gedaan maar het vermogen dat nodig is om de luchtballen te maken. Hieruit bleek dat het vermogen zeer groot moest zijn, waardoor verder onderzoek niet is uitgevoerd.

Vraag IJlstra (RWS-HW).

Het elektrisch vissen is ontwikkeld omdat het een energiebewustere manier van vissen is omdat er minder weerstand is van de wekkerkettingen. In hoeverre speelt dit argument nu nog steeds een rol?

Vragen Van Marlen

Antwoord Van Marlen (RIVO-DLO).

Op dit moment is het belang van een energiezuinige vangstmethode niet erg groot. Energiebesparing leidt vaak tot een vergroting van het vistuig, en daarmee tot een vergroting van de vangst-capaciteit. Met het huidige quoteringssysteem heeft dit weinig zin, omdat dan in kortere tijd het quotum kan worden opgevist.

Vraag Visser (PB BEON).

Efficiëntie verhoging van een net hoeft niet uitsluitend te slaan op een grotere commerciële vangst, het kan ook inhouden dat er minder effecten op het ecosysteem zijn.

Antwoord Van Marlen (RIVO-DLO).

Bij de presentatie van het elektrische visserijsysteem is wel aangegeven dat dit systeem ook de bodemaantasting zou kunnen verkleinen. Aangezien de politiek echter destijds totaal niet geïnteresseerd was in een efficiëntieverbetering van het tuig is men hier niet verder mee doorgegaan.

Vraag Vaes (LNV/Dir. Visserijen).

De investeringen voor een dergelijk tuig zijn hoog. Wanneer er echter ook meer vis mee wordt gevangen kan dit mogelijk toch de moeite waard zijn.

Antwoord Van Marlen (RIVO-DLO).

Met het net is meer tong gevangen. Opgemerkt moet wel worden dat dit was bij een snelheid van ongeveer 3.5 knopen. Het is onbekend hoe het net functioneert bij een normale vissnelheid van 6 à 7 knopen. De investering die gedaan moet worden ligt op 2 à 3 ton. De brandstofprijzen zijn zo laag dat het 8 tot 10 jaar duurt voordat de investering terug verdiend is. Maar misschien kunnen ecologische motieven tegenwoordig wel een rol spelen.

4. Algemene discussie

Vraag IJlstra (RWS-HW).

Is de ontwikkeling van de elektrische visserij gestimuleerd om het energiegebruik terug te dringen?

Antwoord Van Marlen (RIVO-DLO).

Het energie argument is inderdaad gebruikt, maar de eigenlijke reden was de vangstcapaciteit van het vistuig te vergroten.

Vraag Visser (PB BEON).

Is het efficiency argument ook gebruikt?

Antwoord Van Marlen (RIVO-DLO).

Het efficiency argument is niet verkoopbaar.

Vraag Zevenboom (RWS-DNZ).

Is het mogelijk een aantal technieken zoals bijv. het dubbelnet en de elektrische visserij met elkaar te combineren? Is het zinvol om hier verder onderzoek naar te doen?

Antwoord Van Marlen (RIVO-DLO).

Het is zinvol verder onderzoek te doen. Er moet een inventarisatie worden gemaakt van de bestaande technieken, en naar de neveneffecten. Het is echter nog niet van alle technieken (bijv. lichtstimuli en elektrische visserij) duidelijk wat de neveneffecten zijn. Vervolgens moet er, in nauw overleg met de visserij, een keuze worden gemaakt welke techniek het meest veelbelovend is.

Vraag Visser (PB BEON).

Welke technieken komen volgens Van Marlen het beste in aanmerking?

Antwoord Van Marlen (RIVO-DLO).

Op deze vraag is moeilijk een antwoord te geven. Voor de rondvis is de oplossing relatief simpel. Hierbij moet de selectiviteit van het net veranderd worden, bijv. door de kap van het net met grote mazen uit te voeren. Voor het verlies van benthos is de combinatie van elektriciteit en sparkler-technologie een idee. De elektrische visserij maakt een goede kans, omdat in het verleden al is aangetoond dat deze techniek werkt. Hierbij moet alleen nog worden gekeken hoe deze techniek verder duurzaam ontwikkeld kan worden.

Opmerking Fonds (NIOZ).

Wanneer het gaat om netten die discards sparen denk je in feite aan 3 categorieën:

- ongewervelden
- ondermaatse commerciële vis (de vangst van de toekomst)
- soorten als roggen en haaien die moeilijk te weren zijn uit de netten.

Het heel laag maken van de netten, dat in de praktijk wordt toegepast wanneer er veel zweefvuil in het water zit, is misschien ook een mogelijkheid. De tongvangst wordt hierdoor niet veel beïnvloed. Deze optie lijkt op een dubbelnet.

Antwoord Van Marlen.

Enige tijd geleden is met het dubbelnet een proef gedaan. Hieruit bleek dat de bijvangst van bijv. kabeljauw iets minder was. Op een ongelijke bodem met zandduinen loop je echter het risico snel vast te lopen.

Opmerking Bergman (NIOZ).

Wanneer je de wekkerkettingen verwijdert en bijv. elektrisch gaat vissen, wordt een aanzienlijk deel van de ingegraven dieren gespaard. De op de bodem levende dieren spaar je zeker niet omdat de grondpees over de bodem blijft schrapen en de bodemdieren beschadigt. Het is erg moeilijk om beschadigingen direct op en in de bodem te voorkomen. Om deze groep te beschermen moet gedacht worden aan gesloten gebieden.

Antwoord Van Marlen (RIVO-DLO).

Er is eigenlijk nooit onderzocht wat het effect is als de grondpees iets boven de grond zou lopen, maar het lijkt natuurlijk veel op een grondtrawl. Wanneer er wordt gewacht op onderzoeksresultaten naar lange termijn effecten, dan duurt dit nog 5 tot 10 jaar. Maar er zijn misschien al eenvoudige middelen waarmee een deel van de problemen opgelost kunnen worden.

Vraag Barel (LNV/Dir. Visserijen).

Barel refereert aan een opmerking van Fonds, die opmerkte dat er 3 groepen te onderscheiden zijn die door de boomkorvisserij beïnvloed worden (benthos, rondvis en zeldzame dieren). Hij merkt op dat het van belang is helder te formuleren welke soorten beschermd dienen te worden. Voor rondvis is dit minder noodzakelijk dan voor benthos. Voor zeldzame vissoorten moeten misschien andere mogelijkheden gezocht worden. Is er, in BEON verband, voldoende bekend om met argumenten aan te geven welke maatregelen genomen moeten worden om bepaalde dieren te beschermen? De indruk bestaat echter dat, wanneer je tong wilt vangen, je toch met een boomkor met wekkers over de bodem moet schrapen.

Antwoord Zevenboom (RWS-DNZ).

De regering heeft in 1992 een beslissing genomen om een milieuzone in te stellen. In deze regeringsnota staat ook dat het beleid er op is gericht alle bodemleven als waardevol te beschouwen en daar de nodige bescherming aan te geven. Het is belangrijk om te kijken naar de ontwikkelingen die gaande zijn bij integraal visstand beheer. Ook daar is men gezamenlijk bezig om de ecologische doelen en visserij doelen op elkaar af te stemmen. Er wordt gewerkt aan een onderzoeksprogramma waarin alle informatie die voorhanden is over het veranderen van de vistechiek en/of een verandering in bepaalde andere vismethoden toegepast wordt bij het afstemmen van ecologische doelen met betrekking tot de Noordzee en zo bijdraagt aan een bescherming van de Noordzee.

Opmerking Vaes (LNV/Dir. Visserijen).

Hoewel dergelijk keuzes zeer belangrijk zijn, moet het beleid uiteindelijk deze keuzes maken. De taak van BEON is om het beleid zo goed mogelijk te voorzien van kennis om de juiste keuze te kunnen maken.

Vraag Keus (PVV).

In Zeeland is een bedrijf bezig met onderzoek naar elektrisch vissen. Is er iets van deze resultaten bekend?

Antwoord Van Marlen (RIVO-DLO).

Het is bekend dat dit bedrijf experimenten uitvoert, maar het is onduidelijk wat voor systeem het is, en hoever de ontwikkeling is.

Vraag IJlstra (RWS-HW).

Wat zijn de bezwaren en mogelijke neveneffecten van elektrisch vissen? Als de vangst toeneemt zal ook gekeken moeten worden naar de mogelijke nadelen van een dergelijke methode. Je kunt toch niet zomaar een nieuwe vistechiek introduceren.

Opmerking Vaes (LNV/Dir. Visserijen).

Bepaalde vistechieken niet zijn toegestaan, waaronder het vissen met dynamiet.

Vraag Paul (LNV/Dir. Visserijen).

Kan de elektrische visserij gezien worden als een vervanging van de boomkor met de wekkerkettingen?

Antwoord Bergman (NIOZ).

Het kan een alternatief zijn voor in de bodem levende dieren, maar het effect van elektriciteit op die dieren moet nog onderzocht worden omdat ze natuurlijk ook een kleine schok krijgen. De bodemdieren zijn de probleemgroep, omdat die ook bij de elektrische visserij worden beschadigd door de grondpees.

Opmerking Rijnsdorp (RIVO-DLO).

Het feit dat de bodemdieren zeer kwetsbaar zijn en te lijden hebben van de grondpees is een probleem van alle gesleepte vistuigen. Maar de boomkor heeft nu de meeste invloed en is commercieel van groot belang. Als er mogelijkheden zijn, door bijv. elektrische visserij, om het effect te verkleinen, dan moet daar zeker naar worden gekeken. De essentie van de werking van het elektrisch vissen is dat je een spanningsveld opbouwt waarbij de grootte van het organisme de grootte van de schok bepaalt. Kleinere dieren krijgen dus een kleinere schok, grotere vissen een grotere schok.

Vraag Barel (LNV/Dir. Visserijen).

Zijn er nog andere mogelijkheden om tong te vangen?

Antwoord Van Marlen (RIVO-DLO).

In Duitsland worden ook andere vistuigen gebruikt, zoals bijvoorbeeld staande netten. De Nederlandse visserij is hier echter niet voor uitgerust.

Vraag Vaes (LNV/Dir. Visserijen).

In het NRC stond een artikel over een vorm van stress die voorkomt bij scholen vormende vis (haring) in de drukke scheepvaartroutes. Moet er dus ook niet worden gekeken naar de effecten van geluidsbronnen bij de visserij?

Antwoord Van Marlen (RIVO-DLO).

In het artikel werd ook gepleit voor geruislozere schepen. Er is natuurlijk veel geluid onder water en wanneer men met geluid gaat vissen kunnen er natuurlijk allerlei effecten optreden die het gedrag beïnvloeden van bijvoorbeeld vissen, zeehonden en dolfijnen.

Hier moet nog onderzoek naar gedaan worden. Bij elke geïntroduceerde techniek kan de vraag gesteld worden: " Welk probleem los je op en welk probleem krijg je er bij?"

Vraag Visser (PB BEON).

De indruk bestaat dat er enerzijds onderzoek wordt uitgevoerd naar technische mogelijkheden en anderzijds onderzoek wordt uitgevoerd naar biologische effecten. Er moet meer onderzoek gedaan worden naar de relatie tussen technische maatregelen en de effecten daarvan op zowel de vangst als het milieu. Deze onderzoeken moeten beter op elkaar worden afgestemd en tevens dient gezamenlijk naar een oplossing te worden gezocht.

Afsluiting Vaes (LNV/Dir. Visserijen).

Het NIOZ en het RIVO kunnen samen nog veel onderzoek uitvoeren, om dit soort vragen gericht op te lossen. Het is gedurende deze middag duidelijk geworden dat de visserij effect heeft op het ecosysteem. Het is nog niet geheel duidelijk hoe en in hoeverre deze effecten moeten worden tegengegaan. Een dergelijke discussie hoort echter niet bij BEON thuis. Diverse mogelijkheden zijn gepresenteerd om de effecten van de visserij op het ecosysteem te verkleinen. Deze technieken zijn echter nog niet geheel duidelijk en daar moet nog verder onderzoek naar worden verricht.

5. Algemene conclusies

Effecten van de boomkorvisserij op het ecosysteem

- * Lange termijn effecten: afnemende dichtheden van zeldzame dieren, zowel vissen (roggen en haaien) als benthos (o.a. Noordzeekrabben en schelpdieren). Daarnaast is er ook een afname waargenomen van de commerciële vissoorten.
- * Korte termijn effecten: een groot aantal van de benthossoorten vertoont sterftepercentages van 40% - 50%. Deze sterfte vindt voornamelijk plaats in het visspoor als gevolg van contact met de wekkerkettingen.
- * Aanzienlijke toevoer van dood materiaal aan het ecosysteem; jaarlijks 270.000 ton vis en 120.000 ton ongewervelden bij een aanvoer van 30.000 ton tong.

Besproken technische aanpassingen aan de boomkor

- * Het gebruik van een dubbelnet, waarbij het bovenste net geplaatst wordt achter de eerste wekkerkettingen om zo de niet doel-soorten weg te vangen en te laten ontsnappen, en het achterste net, geplaatst achter alle wekkerkettingen de tong vangt. Het blijkt dat ondermaatse platvis en zeesterren zeer goed in het voorste net gevangen kunnen worden. Dit nettype is nog niet in de praktijk toepasbaar.
- * Het gebruik van grote mazen in het bovenste deel van het net. Hierdoor kan rondvis (kabeljauw, wijting) effectief uit de netten worden geweerd. Wel wordt er meer benthos met deze methode gevangen.
- * Beperking van het aantal wekkerkettingen om zo het benthos te beschermen. Bij het gebruik van minder wekkerkettingen wordt de vangst van tong zeer snel minder.
- * Het gebruik van borstels in plaats van wekkerkettingen. Hiermee kan tong niet efficiënt bevestigd worden.
- * Elektrische visserij. Hieraan is tot 1988 onderzoek gedaan. Gebleken is dat hiermee goed tong kan worden gevangen. Het systeem kan ook gebruikt worden ter vervanging van wekkerkettingen. Het is niet bekend welke neveneffecten het gebruik van elektrische visserij heeft. Dit type vistuig is echter nog niet in de praktijk toepasbaar, duur in aanschaf en moeilijk in het gebruik.
- * Alternatieve stimulering m.b.v. licht. Het gebruik van lichtflitsers om niet-doelsoorten af te schrikken is nog niet zeer effectief gebleken. Waarschijnlijk kan de techniek ook niet worden gebruikt als vervanging voor de wekkerkettingen. Het gaat echter nog om een voorbereidend onderzoek.
- * Alternatieve stimulering m.b.v. geluid. Noorse en Nederlandse experimenten tonen aan dat laag frequente tonen rondvis afschrikken. Ook deze techniek is niet bedoeld als vervanging van wekkerkettingen.
- * Maaswijdte vergroting. Dit heeft weliswaar tot gevolg dat de bijvangst kleiner is, maar heeft ook een direct negatieve invloed op de tongvangst. De sterfte van benthos in het visspoor zal ook niet worden verminderd.

Andere oplossingen ter bescherming van het ecosysteem

- * Afsluiten van gebieden voor de visserij in de Noordzee. In deze gebieden kan nu het gehele ecosysteem, inclusief zeldzame vissoorten als haaien en roggen beschermd worden.
- * Gebruik maken van andere vangstechnieken, waarbij geen netten over de bodem worden getrokken (bijv. staand want).

Sheets voordracht ir. M. Bergman



**EFFECTEN VAN BOOMKORVISSERIJ
OP BODEMFAUNA IN DE NOORDZEE**

BEON - rapporten '90 t/m '94

IMPACT - I rapport. '94

IMPACT - II project 1994 - 1997

Figure 3 BEAMTRAWL-GEAR

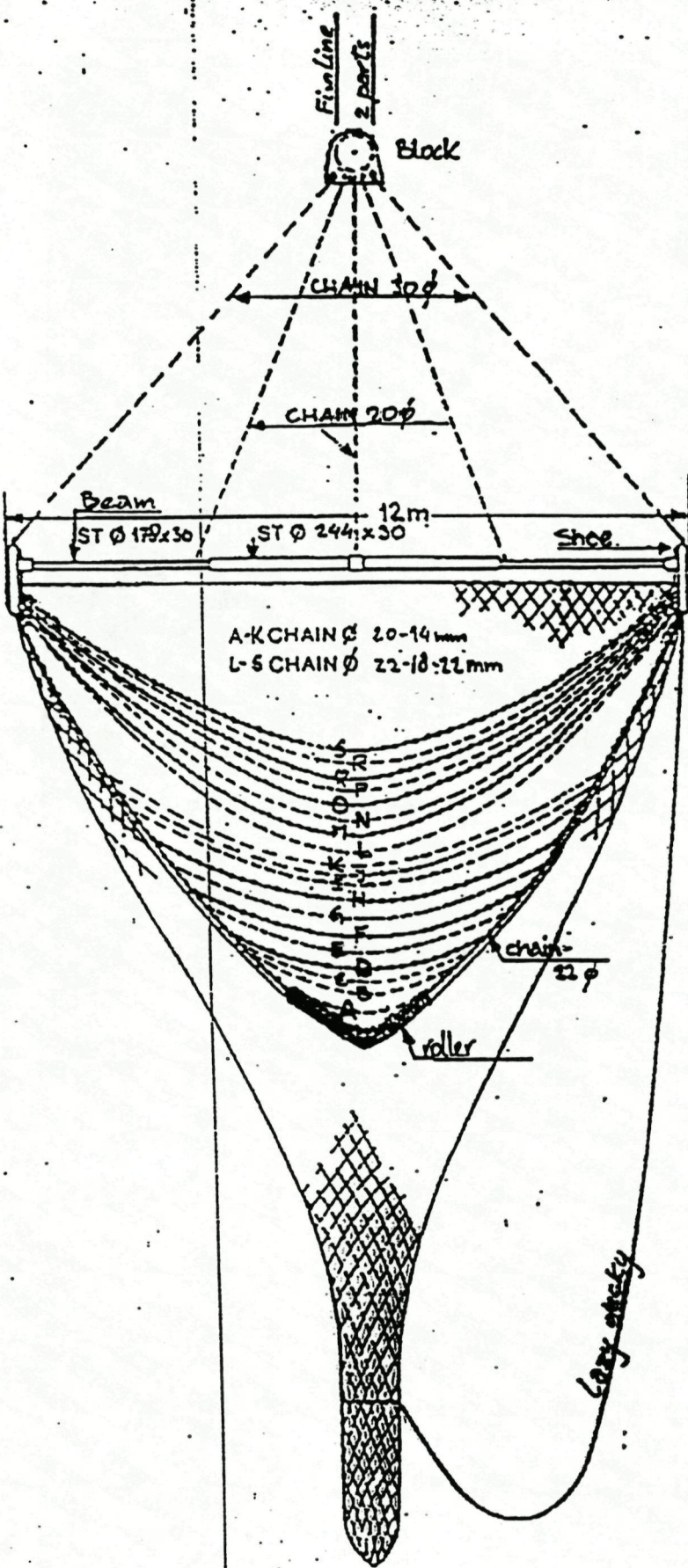


Figure 4 GEAR-DETAILS

1600 kW (2200 HP) Beamer
 7.3 tons gears of the ~~type~~
 (for "north-fishery")

Each gear: New weight /under water
above water during
approvals

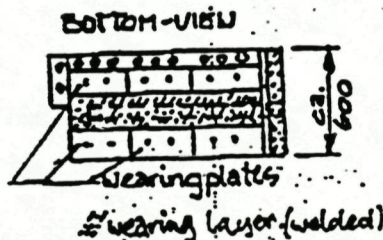
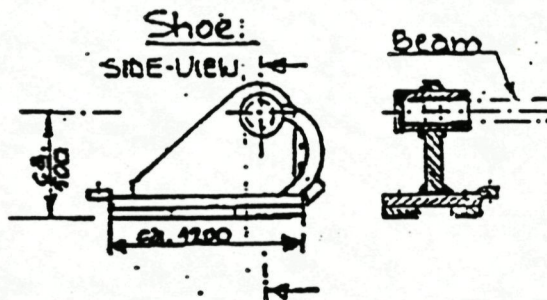
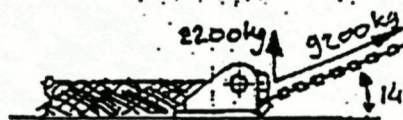
net	+500	/	-	
groundrope:				
chain 22 φ	260	/	200	} 750kg
roller ca 250 φ	550	/	200	
(most rubber)				
net-tickerchains				
A-C = 3 x 20 φ	470	/	350	}
D-K = 8 x 14 φ				

tickerchains:				
L = 1 x 22 φ	240	}	/	1020 kg
M-O = 3 x 18 φ	435			
P-S = 4 x 22 φ	700			

shoe and beam				
ca 3200kg	/	2800	}	1080 kg
bridle and block				
ca. 550 kg	/	480		
vert. power:				
/ sin 14° x 9200 kg =		/	2200	

250kg
 (chaines weared off + 15% = 300 kg from
 new, after 6 weeks of fishing.)

(flsiine is 12-16°, in the "Southern Northsea"
 with dunes and stones up to more than 20°)



BOOMKORVLOOT IN '92 / '93:

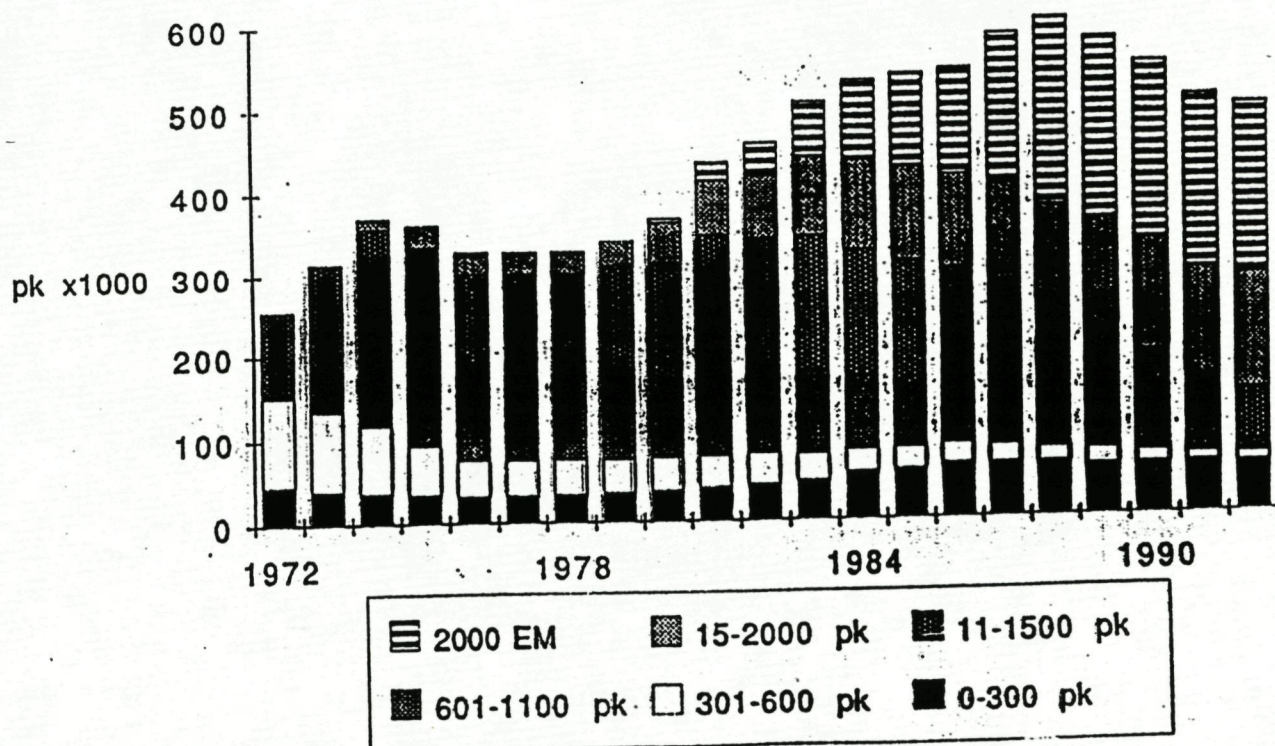
	DUITSLAND	BELGIE	NEDERLAND
< 300 PK	300	100	210
300 - 1100 PK	5	60	60
> 1100 PK	5	40	220

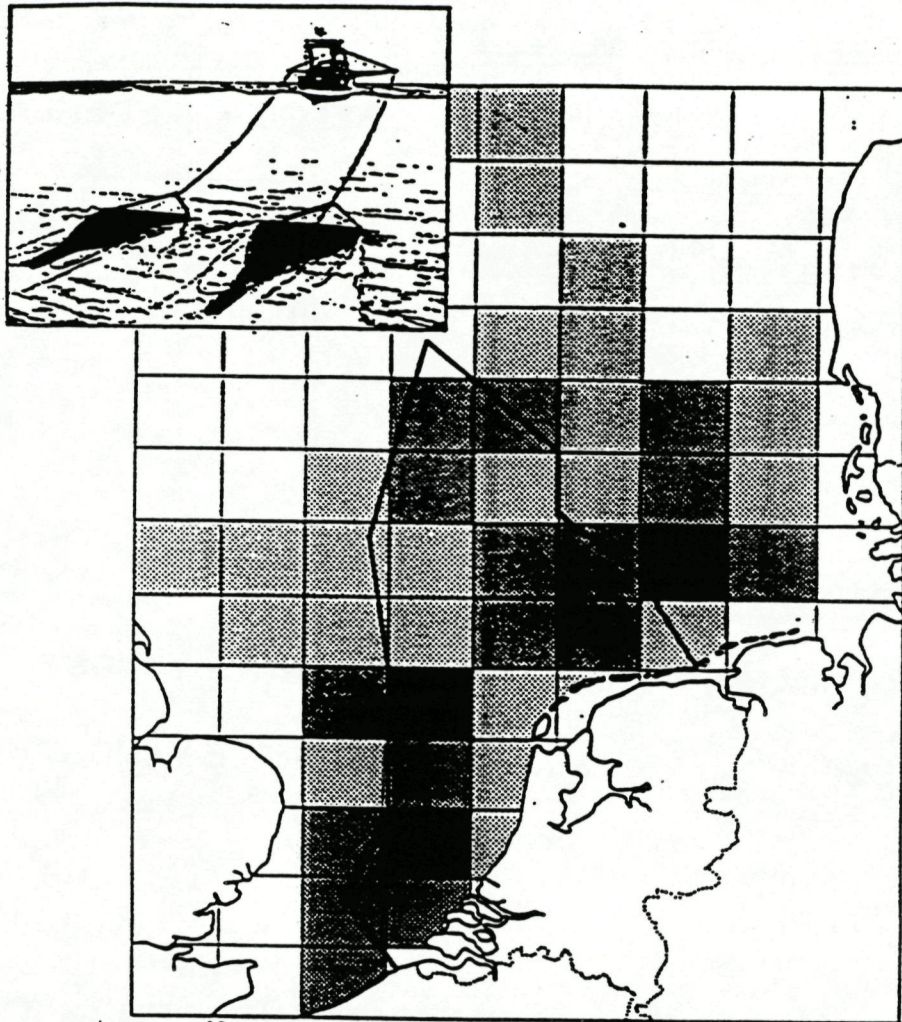
BOOMKORVISSERIJ OP PLATVIS:

NEDERLAND: 66 % VAN DE NATIONALE VANGST

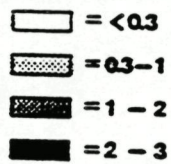
BELGIE: 81 % VAN DE NATIONALE VANGST

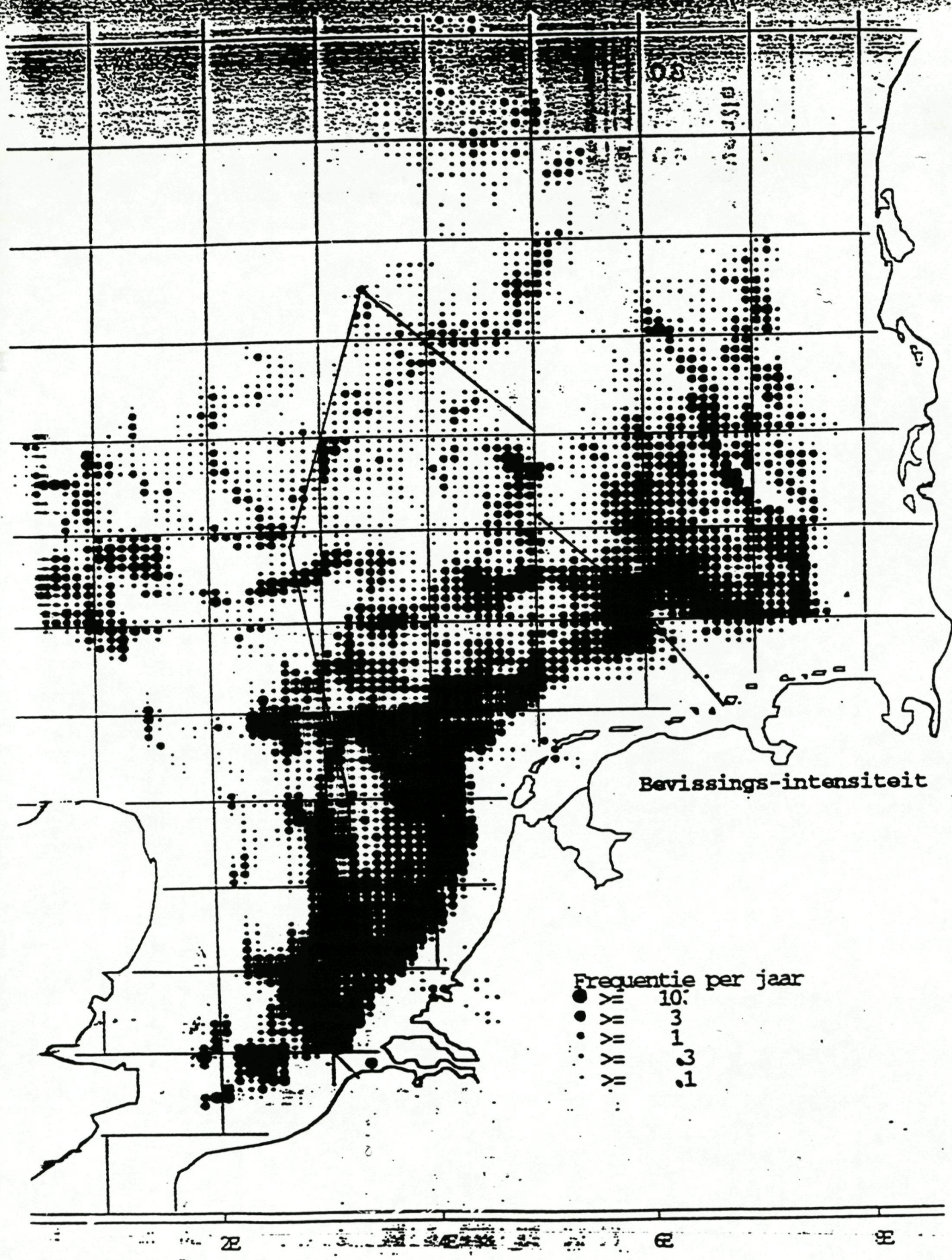
SAMENSTELLING VAN DE NEDERLANDSE BOOMKORVLOOT:





Registered mean yearly trawling frequency by Dutch beam-trawlers (>300 hp) in 1990 (data RIVO).





Sheet 5. Bevissingsfrequentie per 3 x 3 mijl blok door de boomkorvloot > 300 pk.

LANGE TERMIJN VERANDERINGEN NED. SECTOR 1930-1990

(NIOZ-rapporten, de Vooy's e.a. '91, '93)

- AFNEMENDE DICHTHEDEN VAN o.a.:

vleet, stekel- en pijlstaartrog

honds- en toonhaai

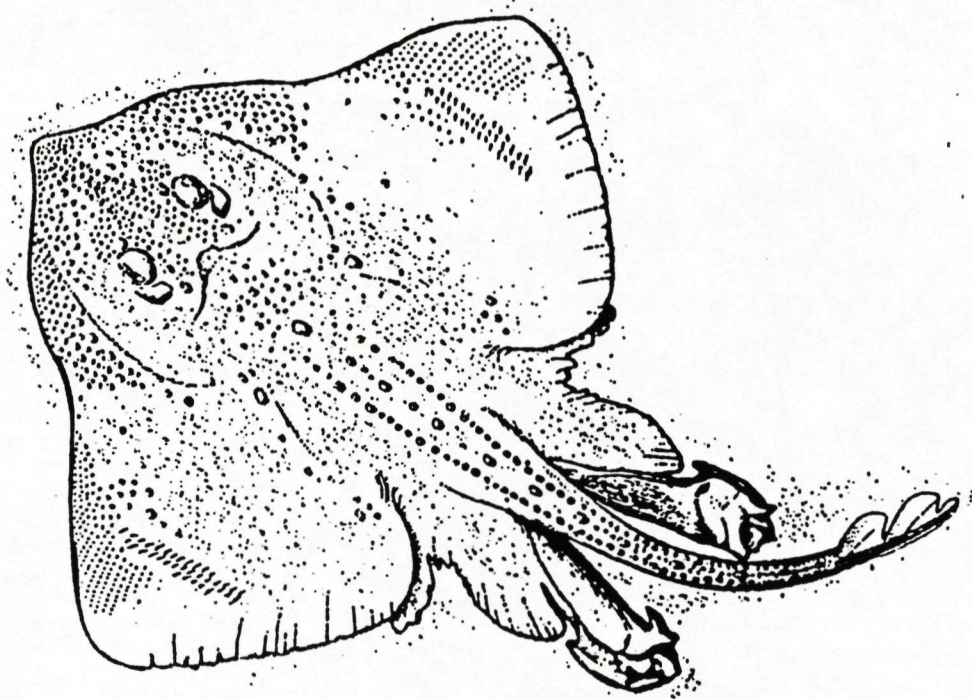
zeeduivel

zeekat

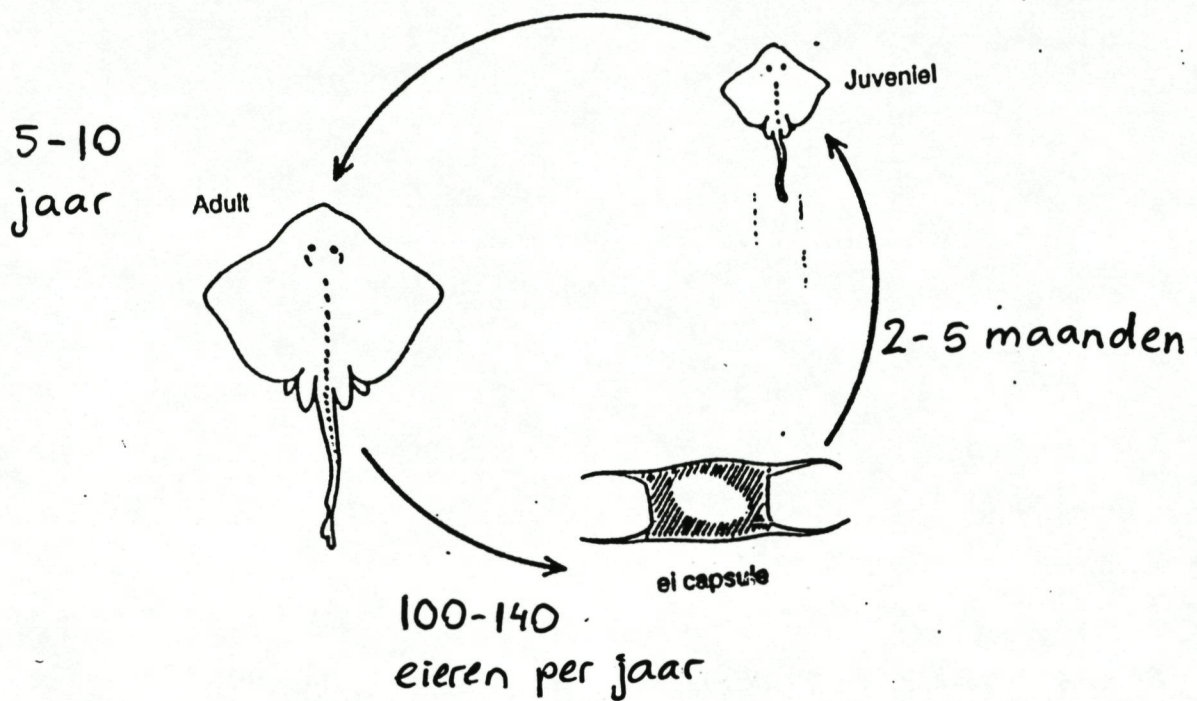
noordzeekrab, zeekreeft

diverse schelpdieren en slakken

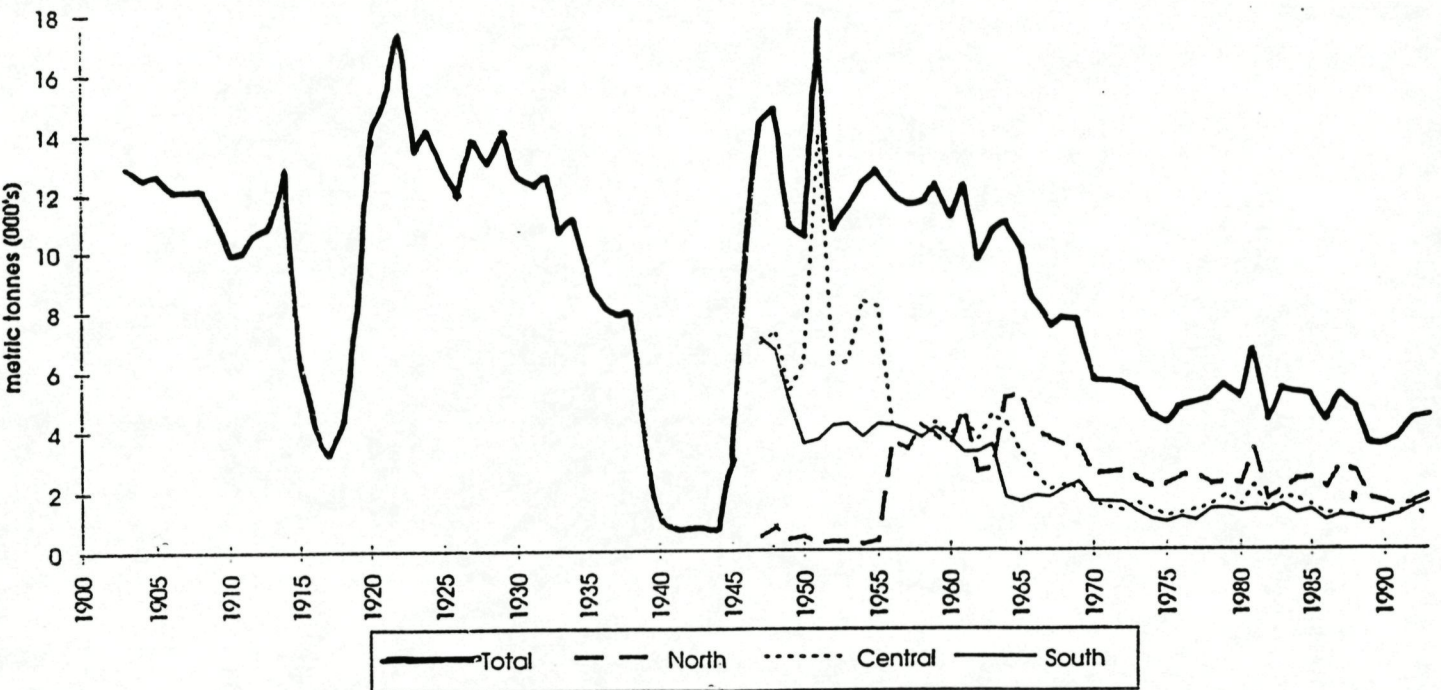
commerciële vissoorten (schol, kabeljauw, haring)



Raja radiata



Landings of rays and skates from the North Sea



KORTE TERMLIN EFFECTEN VAN BODEMTRAWLS

STERFTE ONGEWERVELDEN

(% initiele dichtheid in/op zeebodem)

OPZET EXPERIMENT

aantal parallelle lijnen (2000m* 60m)

- voor bevissing:
bepaling initiele dichtheid bodemdieren

- bevissing met diverse commerciële tuigen
+ bepaling van sterfte % in het net

- na bevissing:
bepaling resterende dichtheid bodemdieren

**STERFTE = initiele dichtheid - resterende dichtheid (gecorrigeerd
voor overlevenden in de vangst)**

overview: direct mortality estimates			
	12-m beam	4-m beam	otter-
	trawl	trawl	trawl
ECHINODERMS			
<i>Astropecten irregularis</i> *	7	31	-13
<i>Echinocardium cordatum</i>	92	78	35
MOLLUSCS			
<i>Abra alba</i>	-8	41	-32
<i>Arctica islandica</i>	-8	32	13
<i>Chamelea gallina</i> <1cm	0	12	-4
<i>Chamelea gallina</i> - 1-2cm	2	1	-21
<i>Chamelea gallina</i> - 2-3cm	40	41	18
<i>Chamelea gallina</i> - 3-4cm	49	12	-20
<i>Chamelea gallina</i> - total	15	23	-8
<i>Corbula gibba</i>	-24 ^a	19	8
<i>Dosinia lupinus</i> <2cm	42	54	7
<i>Dosinia lupinus</i> - 2-3cm	34	20	21
<i>Dosinia lupinus</i> - 3-4cm	7	47	10
<i>Dosinia lupinus</i> - total	32	39	16
<i>Euspira</i> spp.*	-24	39	-3
<i>Lutraria lutraria</i>	8	7	26
<i>Mactra corallina</i>	27	35	33
<i>Mya truncata</i>	-36	-32	-7
<i>Nucula nitidosa</i>	-50 ^a	15	-6
<i>Phaxas pellucidus</i>	13	40	30
<i>Turritella communis</i>	-8	29	12
CRUSTACEANS			
<i>Corystes cassivelaunus</i> (male)*	12	15	-1
<i>Corystes cassivelaunus</i> (female)*	26	-11	4
<i>Eupagurus bernardus</i> <10mm*	29	35	6
<i>Eupagurus bernardus</i> >10mm*	28	30	19
<i>Eupagurus bernardus</i> total*	46	52	26
OTHER GROUPS			
anemones indet.	-23	23	17
<i>Aphrodite aculeata</i> <7cm*	0	-15	-16
<i>Aphrodite aculeata</i> >7cm*	31	43	13
<i>Aphrodite aculeata</i> (total)*	31	28	-3
<i>Sipuncula</i> indet.	28	6	46
Tunicates indet.	32	12	8

Sheet 10. --- Overzicht van de sterfte-percentages van het benthos op een zachte bodem locatie als gevolg van bevissing met diverse tuigtypen.

sterfte door bevissing = sterfte in het visspoor + sterfte in het net

Waar vindt berekende sterfte plaats??

Sterfte in het net (% initiële dichtheid in/op zeebodem):

- vangst efficiency trawls
- gemeten sterfte onder gevangen dieren

dead discard (numbers of animals as a % of initial density)			
	12-m beam trawl	4-m beam trawl	otter- trawl
ECHINODERMS			
<i>Astropecten irregularis</i>	0.03	0.1	0.001
<i>Echinocardium cordatum</i>	10	1	0.001
MOLLUSCS			
<i>Abra alba</i>	0	0	0
<i>Arctica islandica</i>	5	1	0.01
<i>Chamelea gallina</i> <1cm	0	0	0
<i>Chamelea gallina</i> - 1-2cm	0	0	0
<i>Chamelea gallina</i> - 2-3cm	0	0	0
<i>Chamelea gallina</i> - 3-4cm	0	0	0
<i>Chamelea gallina</i> - total	0.004	0.005	0
<i>Corbula gibba</i>	0	0	0
<i>Dosinia lupinus</i> <2cm	0	0	0
<i>Dosinia lupinus</i> - 2-3cm	0	0	0
<i>Dosinia lupinus</i> - 3-4cm	0	0	0
<i>Dosinia lupinus</i> - total	0	0.003	0
<i>Euspira</i> spp.	0	0	0
<i>Lutraria lutraria</i>	0	0.005	0
<i>Mactra corallina</i>	0.1	0.03	0
<i>Mya truncata</i>	0.01	0.01	0
<i>Nucula nitidosa</i>	0	0	0
<i>Phaxas pellucidus</i>	0	0	0
<i>Turritella communis</i>	0	0	0
CRUSTACEANS			
<i>Corystes cassivelaunus</i> (male)	7	6	0.1
<i>Corystes cassivelaunus</i> (female)	0.5	0.5	0
<i>Eupagurus bernardus</i> <10mm	0	0	0.001
<i>Eupagurus bernardus</i> >10mm	2	0.6	0.0
<i>Eupagurus bernardus</i> (total)	0.7	0.3	0.02
<i>Liocarcinus holsatus</i> < 3cm	0.9	0.7	0
<i>Liocarcinus holsatus</i> > 3cm	5	4	0.03
<i>Liocarcinus holsatus</i> (total)	2	2	0.01
<i>Processa</i> sp.	0	0	0
OTHER GROUPS			
anemones indet.	0	0	0
<i>Aphrodite aculeata</i> <7cm	0.7	0.1	0.001
<i>Aphrodite aculeata</i> >7cm	1	0.2	0.01
<i>Aphrodite aculeata</i> (total)	1	0.2	0.01
<i>Sipuncula</i> indet.	0	0	0
Tunicates indet.	0	0	0

CONCLUSIES

DIRECTE STERFTE ONGEWERVELDEN

- * groot aantal soorten vertoende sterfte tot 40, 50%
- * sterfte voornamelijk in het visspoor: dieren gedood of opgewoeld

VERGELIJKING TRAWL TYPEN

- * 4-m boomkor: hogere sterfte
en in meer soorten (13) dan 12-m boomkor (8)
- * borden trawl: lagere sterfte
en in minder soorten (3) dan boomkorren

STERFTE VAN VIS

STERFTE GEVANGEN RONDVIS	~ 100%
STERFTE GEVANGEN PLATVIS	75 - 100%

Sterfte van vis in het visspoor is veel geringer.

PER KG MARKTWAARDIGE TONG:

CIRCA 8 KG DODE VIS ALS BIJVANGST

JAARLIJKSE PRODUCTIE AAN DISCARDS IN ZUIDELIJKE,
NOORDZEE:

-geschat uit :

-discard productie per kg marktwaardige tong

- jaarlijkse tongvangst

- 270.000 TON VIS (+ 120.000 TON ONGEWERVELDEN)

- JAARLIJKS 2 (+1) GRAM PER M²

- BELANGRIJKE AASETERS OP DISCARDS :

- zwemkrab**
- zeester**
- heremietkreeft**
- amphipoden**

- BELANGRIJKE AASETERS IN HET VISSPOOR :

- schar**
- poon**
- pitvis**

SAMENVATTING:

- **INTENSIEVE BOOMKORVISSERIJ LAATSTE 25 JAAR**
- **DIRECTE STERFTE BODEMDIEREN EN VIS**
- **TOEVOER DOOD MATERIAAL AAN AASETERS**

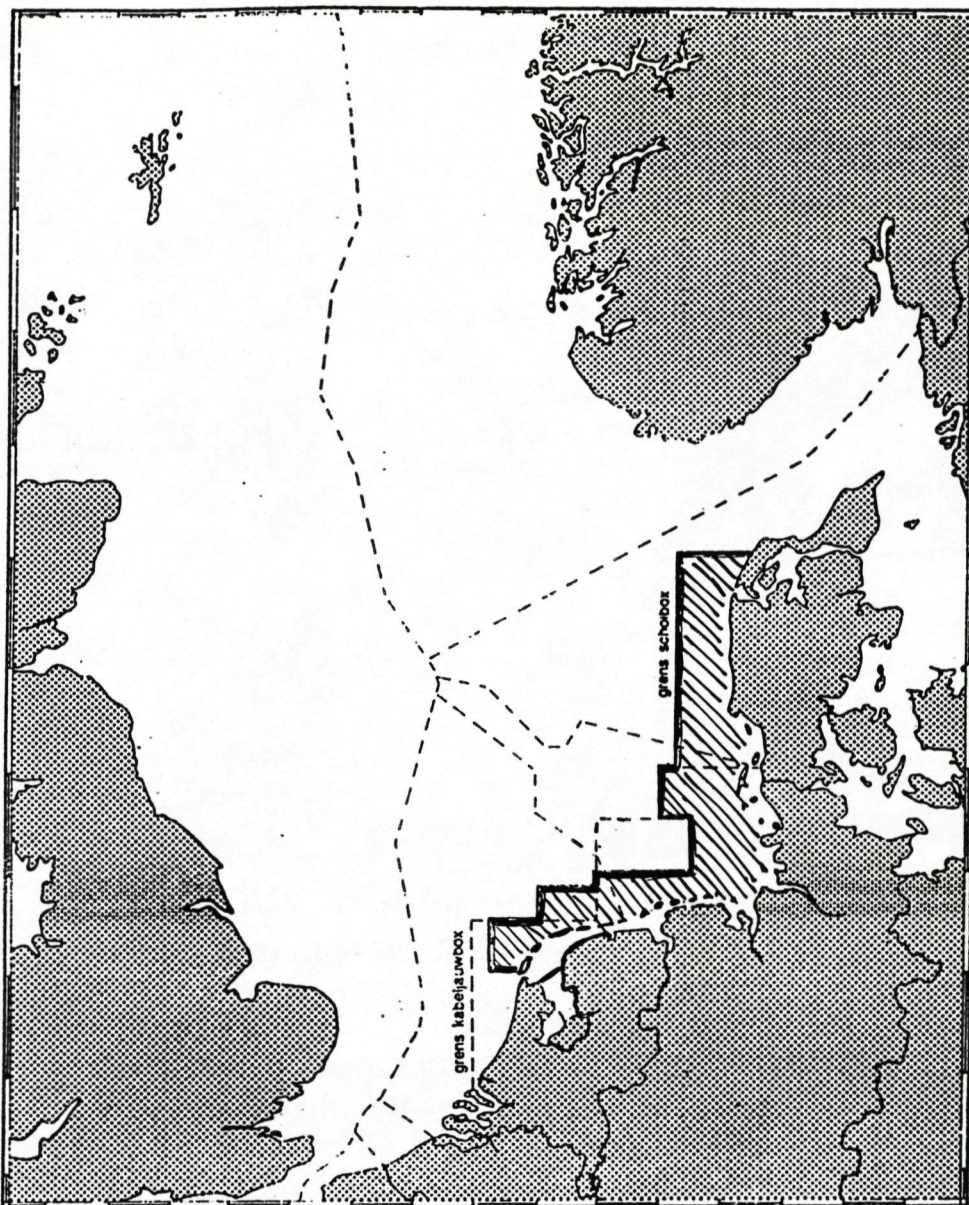
BEPERKEN VAN DIRECTE STERFTE

ONGEWERVELDEN

- beperken van sterfte in visspoor:
 - minder wekkerkettingen,
 vervanger wekkers : borstels, elektrisch, licht
- instelling gesloten gebieden

VIS

- beperken van sterfte in net :
 - gevangen vis laten ontsnappen:
 - grotere mazen
 - zeefnet
 - gevangen rondvis laten ontsnappen:
 - grote mazen in rug
 - geluid
- instelling gesloten gebieden



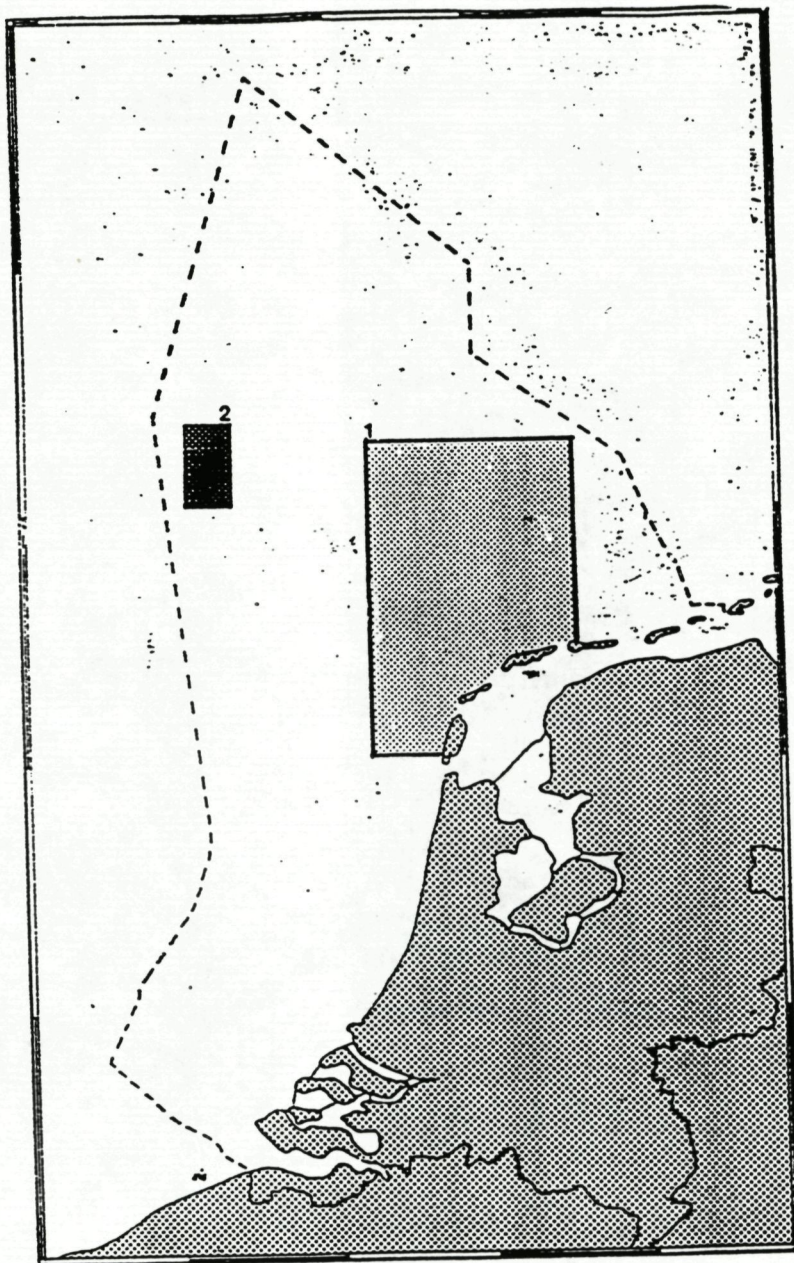
SCHOLBOX:

INGESTELD IN 1989

**DOEL: BESCHERMING OPGROEIGEBIEDEN
VAN PLATVIS (TONG, SCHOL)**

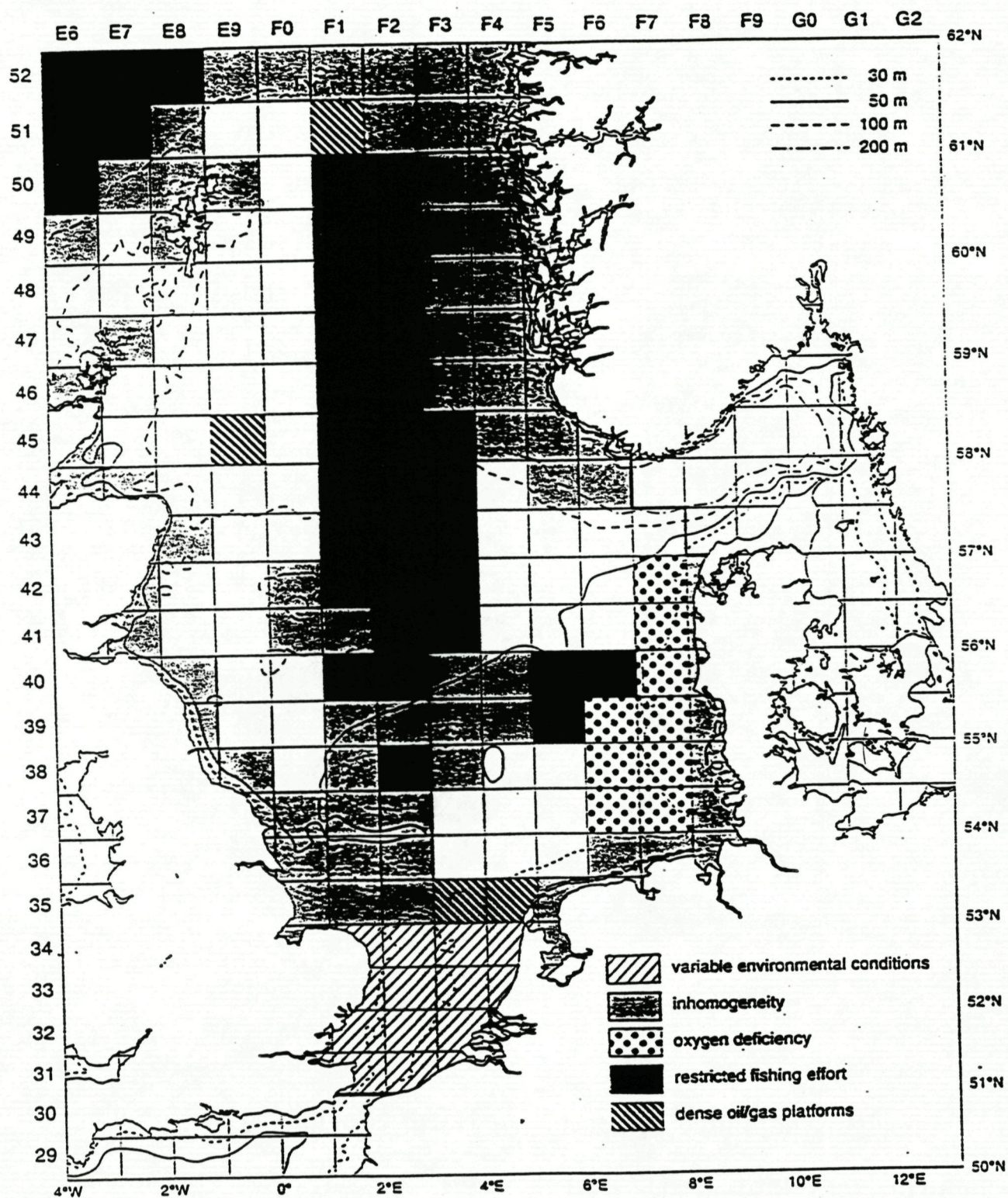
SCHOLBOX IS ALLEEN TOEGESTAAN VOOR KOTTERS MET:

- MOTORVERMOGEN MINDER DAN 300 PK**
- BOOMKORREN KLEINER DAN 4 METER**



Areas in the Dutch sector of the North Sea qualifying for a protected status (NIOZ - report, 1991 - 3).

Sheet 19. Door het NIOZ voorgestelde gesloten gebieden in de Noordzee.



Sheet 20. Overzicht van de gebieden die, volgens de ICES, meer of minder geschikt zijn om af te sluiten voor visserij t.b.v. onderzoek.

Sheets voordracht Drs. M. Fonds

Onderzoek effecten boomkor visserij
op bodemleven in de Noordzee sinds 1989.

- Litteratuur studie H. Welleman (RIVO-DLO, 1989)
- BEON onderzoek 1990 - 91 (NIOZ, RIVO, RWS, RGD)
- Europees onderzoek IMPACT in 1992-96

- tenminste 6 BEON rapporten, nog 2-3 in voorbereiding.

- in boomkor visserij op tong liggen de verhoudingen
van marktvis t.o.v. ongewenste bijvangst ongunstig :

In KG :	marktvis :	discardvis :	dood benthos
- 12-m boomkor :	1	1.5	1.1
- 4- m boomkor :	1	2.1	3.8

Oorzaken :

- Tong zeer buigzaam en smal, minimum maat klein (24 cm),
daarom mazen net nauw (kuil 8 cm gestrekt = 4 x 4 cm);
- Tong overdag vrij diep in bodem ingegraven, daarom
veel wekkerkettingen nodig om ze te vangen;
- Vangst (opbrengst) van visserij sterk afhankelijk van afgeviste
oppervlak, daarom trend naar :
 - grotere (bredere) netten,
 - grotere (snellere) schepen,
 - zwaardere netten (voor hogere snelheid).

DISCARD = ongewenste bijvangst die tijdens de vangst verwerking teruggestort wordt in zee.

Samenstelling :

- Ondermaatse vis (doelsoorten, bijv. schol, tong, wijting, poon,)
- Ongewenste vis (niet-doelsoorten, bijv. horsmakreel, makreel,)
- Kleine vissoorten (bijv. dwergtong, schurftvis, pitvis, harnasman,)
- Ongewervelden (benthos, bijv. zeesterren, krabben, schelpen,)
- Rommel (bodemvuil, bijv. turf, stenen, plastic, glas, etc.).

Er gaat veel door de mazen :

- Alle kleinere vis (< 10-20 cm)
- Alle kleinere benthos soorten (< 4 cm)
- Kapotte dieren (bijv. schelpen, zeeklit).

Door de werking van de (10) wekkerkettingen worden veel bodemdieren beschadigd, die in het spoor van de trawl achterblijven (vooral schelpdieren en zeeklit).

1. - Overlevingskansen van discards teruggestort tijdens de vangstverwerking. Metingen bij commerciële trekken (1-2 uur):

- Directe sterfte op de band
- Sterfte van overlevende dieren na 2 dagen in zeewater tanks.
- Samen geeft dat de totale sterfte.
- De sterfte van rondvis altijd 100 % (wijting, poon, ec.)

2. - Overlevingskansen van dieren die tijdens het vissen door de mazen gaan. Gemeten m.b.v. omhullingskuil en heel korte trekken (< 5 minuten).

- Overleving van kleine vis door de mazen hoog (80-90 %)

3. Op basis van vangst samenstelling en overlevingskansen van discards, schatting van de produktie van dood materiaal door de tongvisserij (Tabel).

4. Uitgaande van de produktie van dode discards per kg tong, en jaarlijkse aanvoer van 29000-30000 ton tong :

Jaarlijkse produktie door tongvisserij in zuidelijke Noordzee :

- Discardvis : 270 000 ton
- Dood benthos : 120 000 ton.

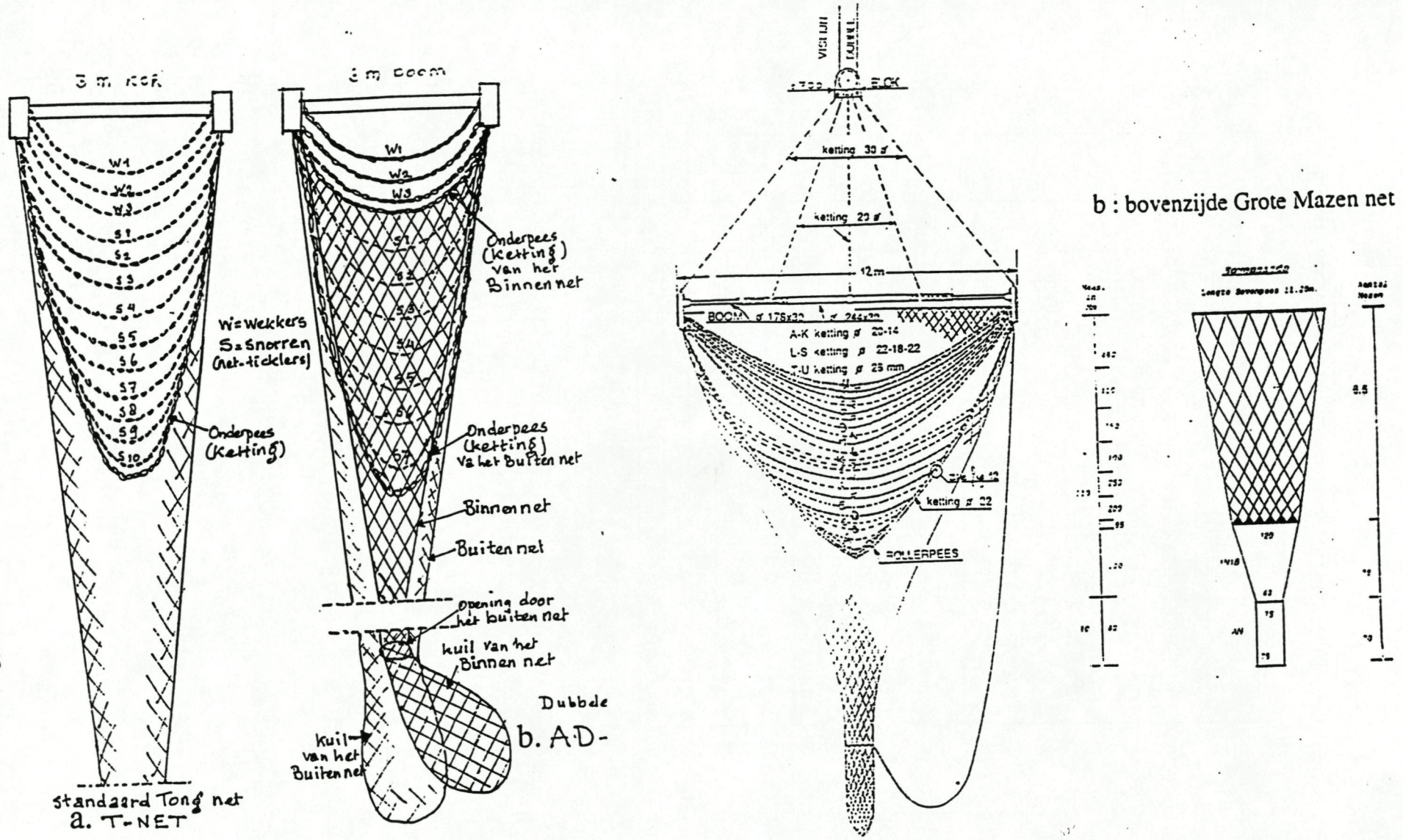
In 1995 BEON onderzoek over enkele mogelijkheden om de hoeveelheid discard in de tongvisserij te verminderen.

Aansluitend op al langer lopend RIVO onderzoek over "selectiviteit van boomkorren" (1993, B.van Marlen).

- Vangstefficiëncy van een tongennet (8 cm kuil) t.o.v. een fijnmazige boomkor;
- Effect van verschillende aantallen wekkerkettingen;
- Vangstvergelijking van een "dubbelnet", waarbij een voornet of binnennet een deel van de ongewenste bijvangst wegvangt;
- Effect van grotere mazen in de kuil (9 cm i.p.v. 8 cm);
- Effect van grote mazen in bovenzijde van het net (GM-net RIVO, om rondvis te laten ontsnappen);
- Effect van grote borstels i.p.v. wekkers.

Figure 2. Basic structure of beamtrawl nets used in 1995.

Sheet 5. De nettypen gebruikt in de onderzoeken van 1995.



Productie van dood discard materiaal door boomkor tuigen.				
12-m KOR	per	hectare		
	Aantal	Gewicht		Kg per
	n	Kg		Kg tong
Commerciële vis:	9	2.3		
Discard vis,				
platvis:	52	3.3		8
rondvis:	5	0.3		0.8
Ongewervelden,				
benthos:	141	2.6		6
Totaal discards:	200	6.2		15
4-m KOR	per	hectare		
	Aantal	Gewicht		Kg per
	n	Kg		Kg tong
Commerciële vis:	12	3.7		
Discard vis,				
platvis:	87	7.7		10
rondvis:	2	0.1		0.1
Ongewervelden,				
benthos:	182	14.2		3.8
Totaal discards:	270	22		14

Vangstefficiency van een tongennet (8 cm mazen, 13 wekkers) f. o. v. een fijnmazig net (1 cm mazen, 6 wekkers). 3-m boomkor, Terschelling.					
1995	week	22		week	26
	Dichtheid	Vangst		Dichtheid	Vangst
	aantal	tongennet		aantal	tongennet
	per ha	% fijne net		per ha	% fijne net
Maatse tong :	7	>200 %		4	133 %
Ondermaatse tong:	22	< 5 %		18	0%
Maatse platvis	2	100%		3	150%
Discards,					
platvis	372	56%		455	32%
rondvis	4	75%		5	20%
kleine vis	2330	< 2 %		2560	0.2%
Benthos,					
zeester:	4020	17%		4180	30%
zwemkrab:	530	27%		186	79%
garnaal:	1350	3%		-	-
helmkrab:	-	-		17	106%
schelpdieren:	4600	0%		3000	0.1%
Totaal benthos:	13000	7%		15000	11%

Effect van aantal wekkerkettingen op vangst van een tongennet							
Aantallen per ha . (3-m boomkor, week 26 (95), Terschelling.)							
Aantal kettingen	Tong	Onderm. platvis	Zeester	Kamster	Zwemkrab	Helmkrab	Totaal benthos
0	0.5	110	500	2	2	0	566
3	1	71	1000	1	50	2	1170
	2	104		3		8	
5	1	130	1000	3	80	7	1500
			1300	11	180	22	
7	1	130	1000	4	120	13	1300
	6	170	1700	13		21	2100
9	5	130	850	5	120	16	1200
	6	150	1750	8	180	24	2200
11-13	3	100	1200	6	120	21	1600
	10	140	1600	8	200	26	2000
A. 0 - 5	1	106	900	3	40	4	1100
B. 7 - 13	4	133	1300	7	140	19	1700
B / A	4.6	1.25	1.4	2.3	3.6	4.4	1.5

Vangst van een dubbel net ("Anti-Discard"-net of AD-net. Vergelijking van de vangst van binnennet met buitennet en met een normaal tongennet.						
	Binnen net	Buiten net	Binnennet % Buiten.	Som AD-net Bi + Bu	Tongnet T-net	AD/Tnet
Alle tong	2	6	27%	5	5	1
Onderm. platvis:	91	81	53 %	170	148	1.1
Benthos,						
zeester:	1180	370	76 %	1550	1230	1.3
zwemkrab:	34	91	27 %	125	148	0.8
Totaal benthos:	1300	520	71 %	1830	1660	1.1

Mogelijke lange termijn effecten van intensieve boomkor visserij op het bodemleven in de Noordzee :

Bevoordelen en dus misschien toename van :

- kleine benthos soorten die door de mazen gaan (bijv. slangster)
- harde benthos soorten (bijv. zeesterren);
- diep in de bodem levende soorten (bijv. mesheften, zeeklit);
- kleine vissoorten (bijv. dwergtong, pitvis);
- aaseters die profiteren van discards (bijv. zeesterren, krabben).

Beschadigen of wegvangen, en dus misschien afname van :

- kwetsbare kleine benthossoorten (bijv. Pectinaria);
- kwetsbare grote benthos (schelpen *Macra* & *Arctica*);
- commerciële grote vis (platvis, rondvis);
- grote trage langzaam voortplantende vis (haaien & roggen).

Sheets voordracht Ing. B. van Marlen.

BEON 19.01.96



rivo-dlo

Probleem

Oplossingen?

Onderzoek

Uitkomsten

Vervolg?

BEON 19.01.96



rivo-dlo

Probleem:

**negatieve (?) effecten
van boomkor op
bodem eco-systeem**

- **Mortaliteit Benthos**

- **Discards**

**te kleine vis
niet doelsoorten**

BEON 19.01.96



rivo-dlo

Waarom aanpakken?

Levensbedreigend?

Ethiek?

Bio-diversiteit?

Sentimenten?

Status?

Inkomen?

Herverdeling vangstmogelijkheden?

Regelzucht?

Consumentenbewustzijn?

Modeverschijnsel?

Voor wie ?

Overheid?

Vissers?

Onderzoekers?

Consumenten?

BEON 19.01.96



rivo-dlo

Technische aanpassingen:

technisch

tastbaar, concreet, functioneel

toegepast

bruikbaar in de visserij

- *visnamig*
- *economisch*
- *effectief*
- *controleerbaar*

BEON 19.01.96



rivo-dlo

Project <1988: Elektrische visserij

Veel O&O gedaan op RIVO

Stop 1988 : politiek, vangstcapaciteit

*Pre-commerciële samenwerking
met bedrijf, prototype stadium*

Grotere tongvangsten

Schol ???

Minder tuigweerstand

Schonere vangsten

Gecompliceerd, kwetsbaar?, duur?

Enige goede alternatief?

BEON 19.01.96



rivo-dlo

Projecten nu:

SOBETRA 1993-1996

ALTSTIM 1994-1996

IMPACT II 1994-1997

Nationaal:

**PV Bijvangstvermindering
Alt. stim. (licht/geluid)**

BEON 19.01.96



rivo-dlo

Projecten:

SOBETRA: Selectiviteit boomkorren

**B (RVZ Oostende)
NL (RIVO-DLO IJmuiden)
UK (SEAFISH Hull)**

**Doel: Verminderen
bijvangst van rondvis**

Soorten:

*tong, schol, griet, tarbot
kabeljauw, schelvis, wijting*

BEON 19.01.96



rivo-dlo

Projecten:

ALTSTIM: Alternatieve stimulering

**NL (RIVO-DLO IJmuiden)
NO (IMR Bergen)
UK (SOAFD Aberdeen, SEAFISH Hull)
D (BFA-Fi Hamburg)
B (RVZ Oostende)
FI (FGFRI Helsinki)**

**Doel: Inventariseren,
coördineren onderzoek**

Stimuli:

Geluid, licht, electriciteit, andere

BEON 19.01.96



rivo-dlo

Alternatieve stimulering

Proeven:

Licht:

TRIDENS 1993-06

ISIS 1994-02

ISIS 1995-06

Geluid:

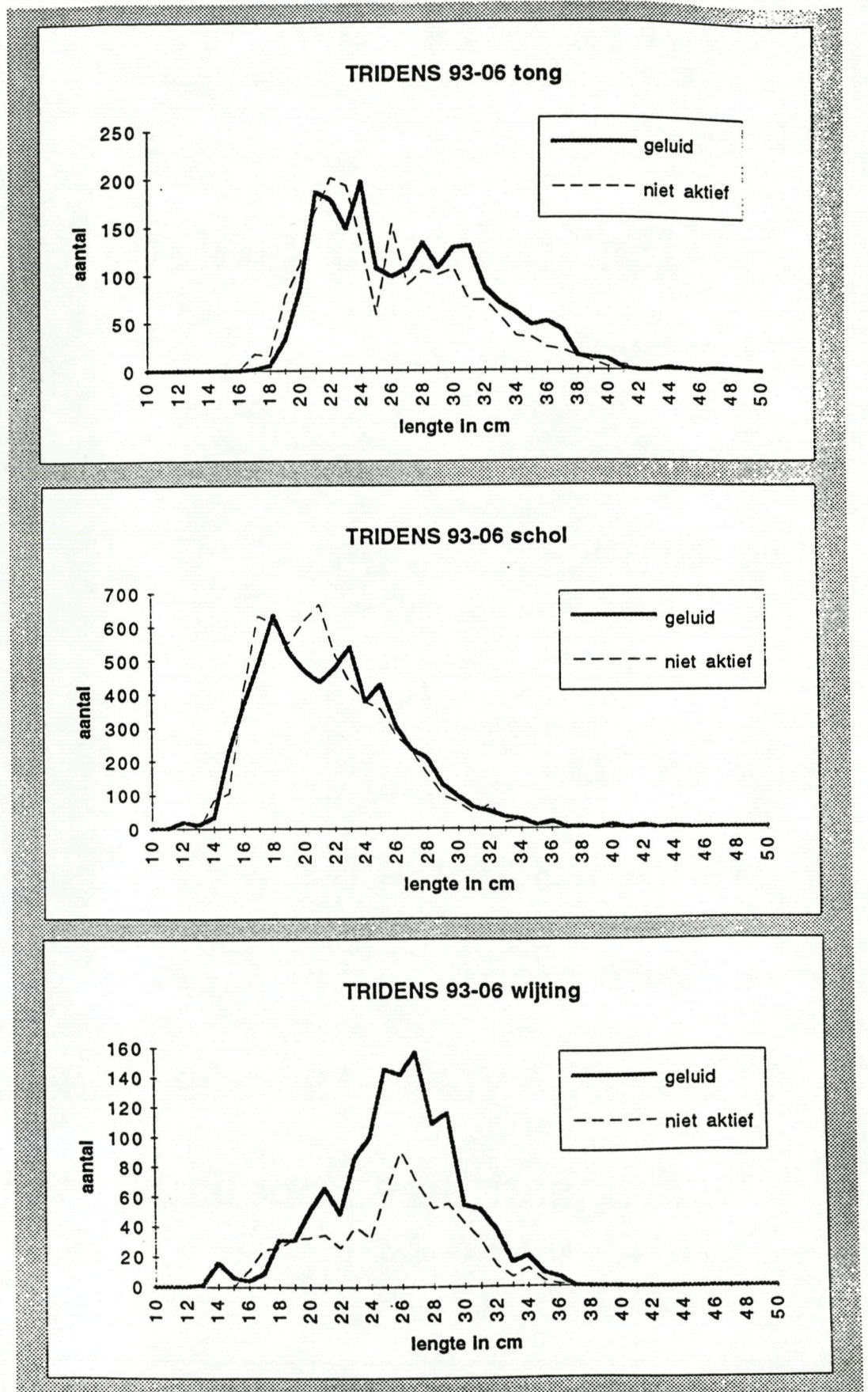
TRIDENS 1993-06

Noorwegen:

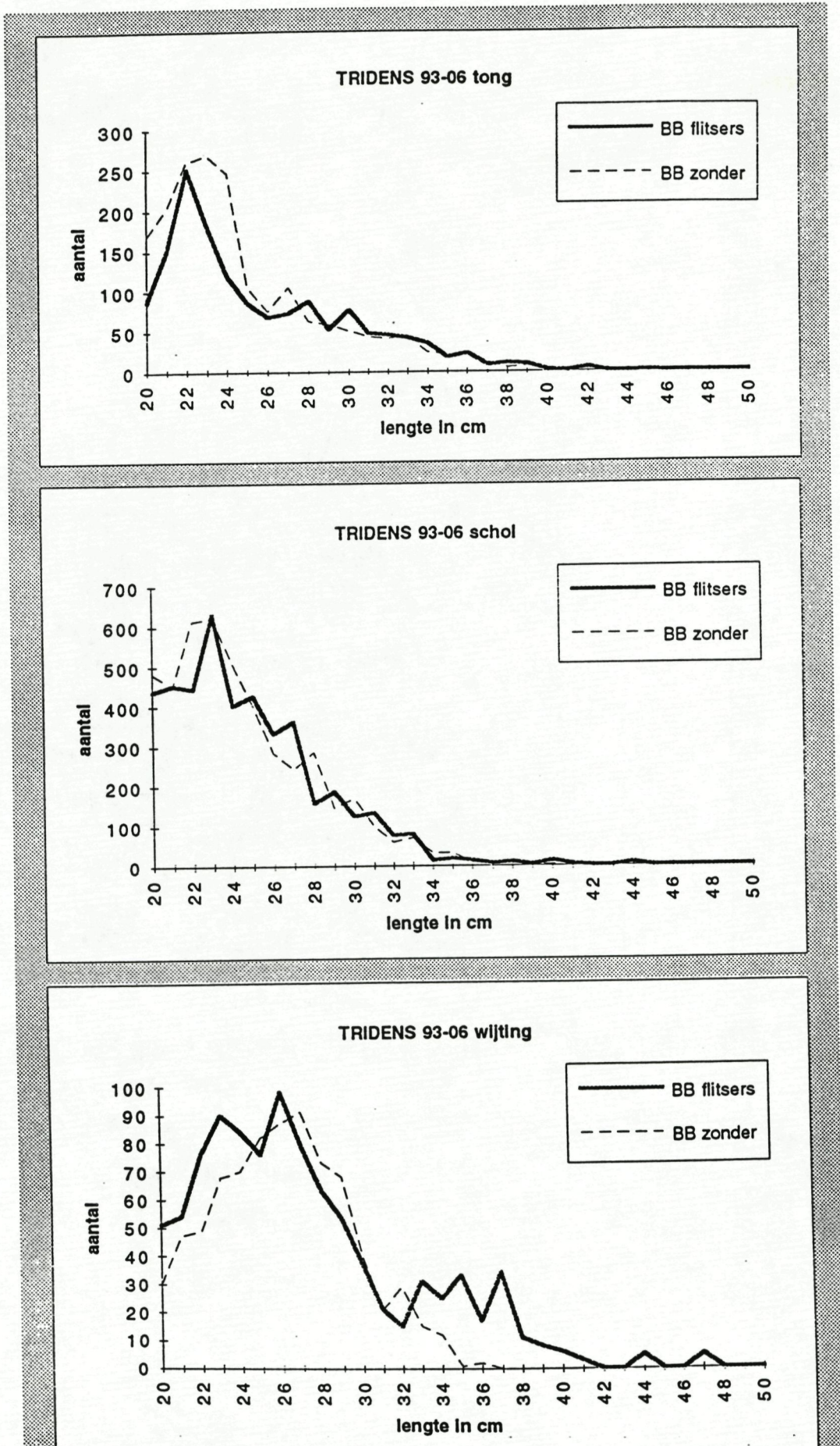
FJORDFANGST 1994-09, 1995-09

**Gedragstudies kabeljauw, schol
voorzien van zendertjes
("acoustic tags")**

9.1.3 Vergelijking van 13 actieve tegen 13 passieve trekken

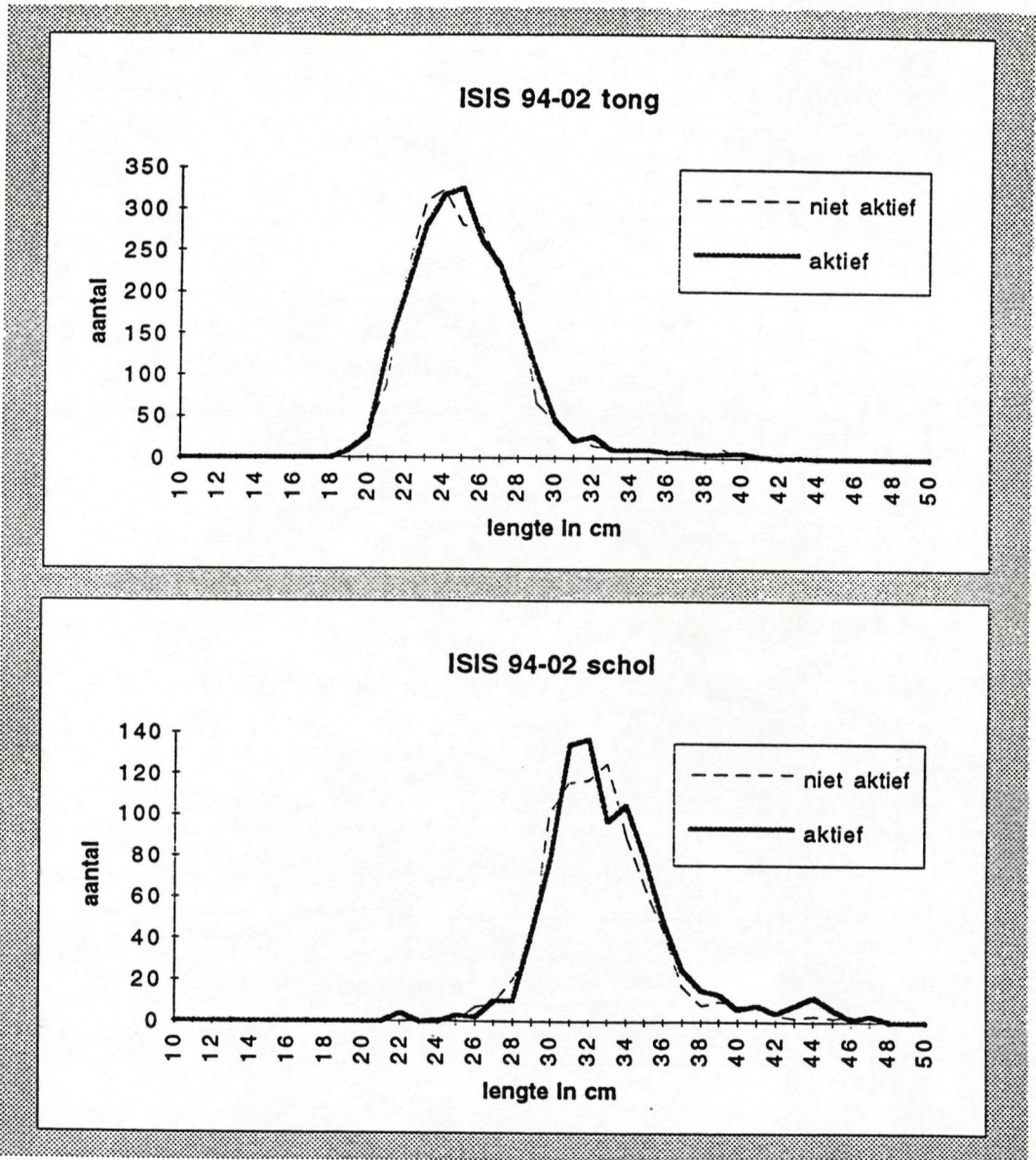


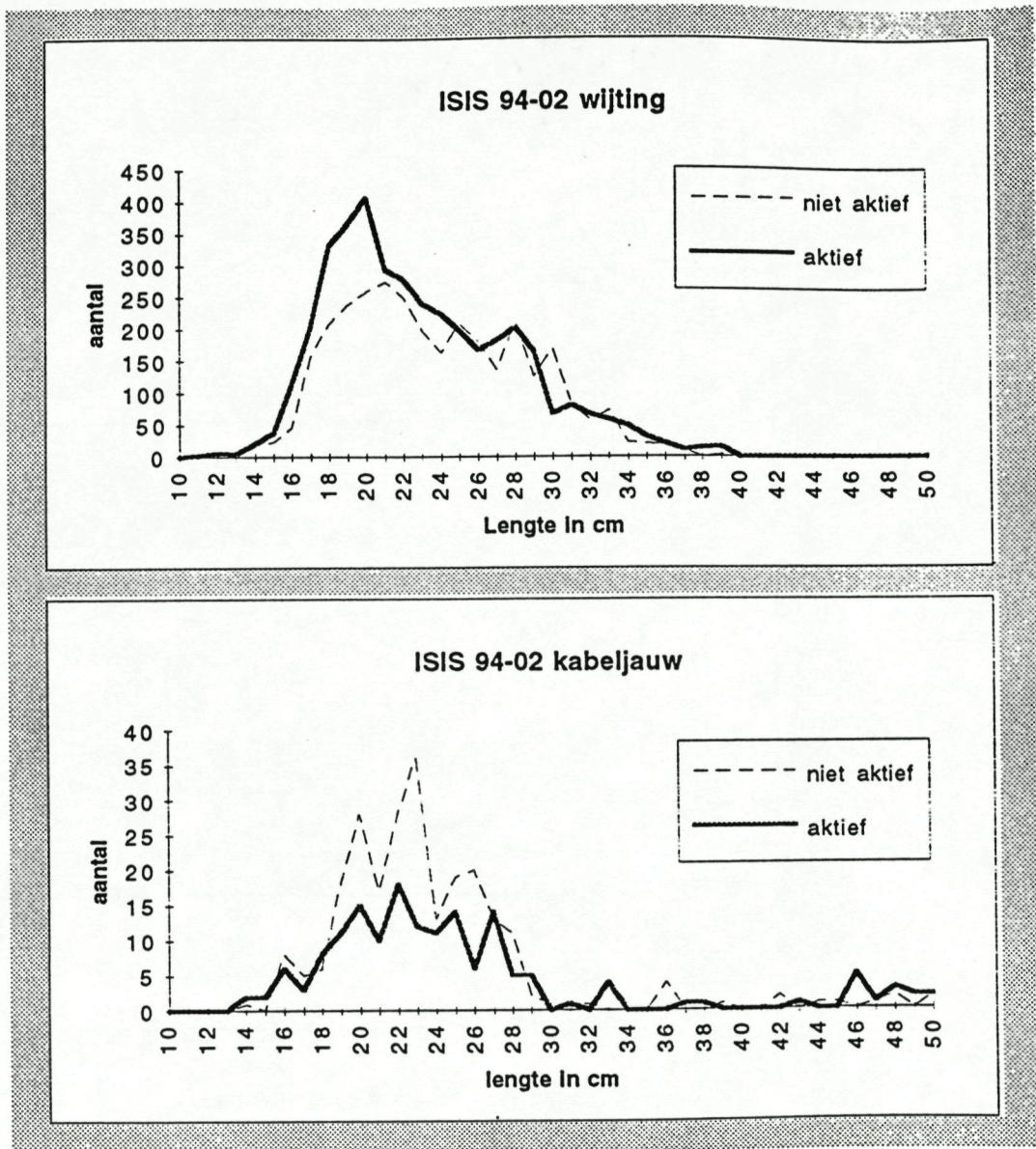
Q.1.6 Het experimentele vistuig (24 actieve tegen 24 passieve trekken)



Sheet 11. Effect van het gebruik van lichtflitsers als alternatieve stimulus op tong, schol en wijting (Tridens 1993)...

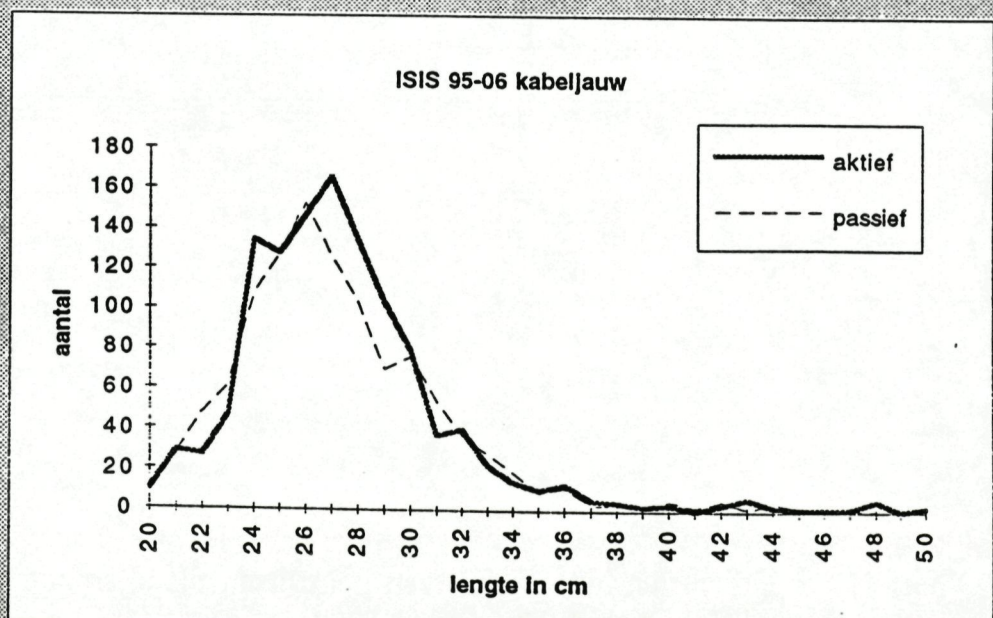
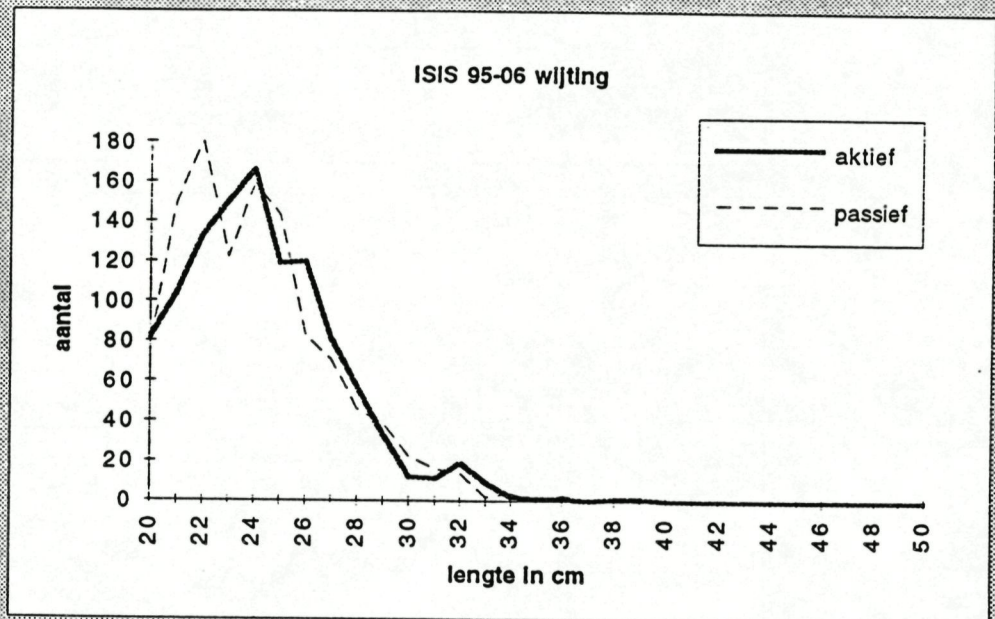
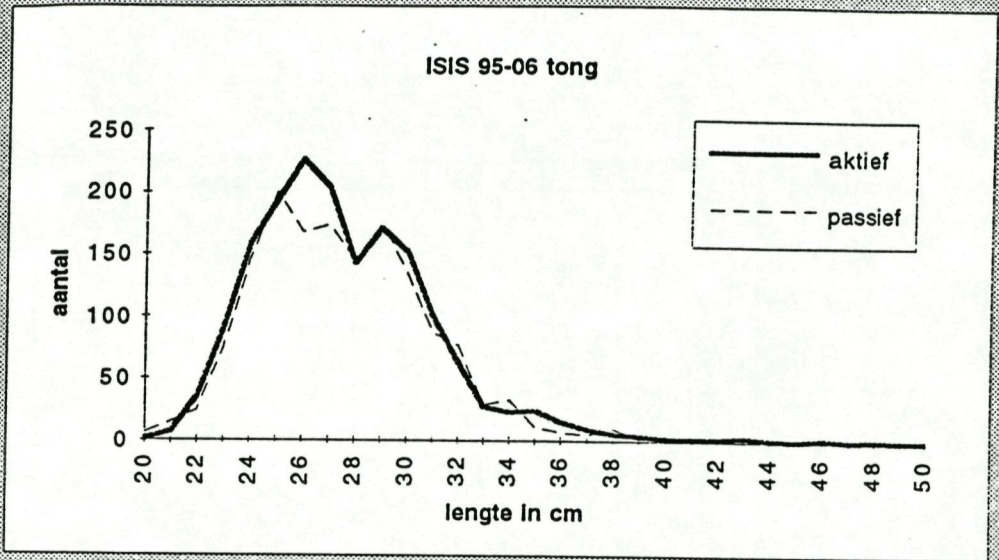
9.2.2 Verhouding BB-SB (19 actieve trekken)





Sheet 13. Effect van het gebruik van lichtflitsen als alternatieve stimulus op wijting en kabeljauw (Isis 1994).

9.3.2 Vergelijking BB-SB (30 actieve trekken)



Sheet 14. Effect van het gebruik van lichtflitsen als alternatieve stimulus op tong, wijting en kabeljauw (Isis 1995).

BEON 19.01.96



rivo-dlo

Alternatieve stimulering

Resultaat

Licht:

- T 93-06 : tong en schol gelijk**
- I 94-02 : tong en schol gelijk**
afname kabeljauw ??
toename jonge wijting ??
- I 95-06 : geen waarneembare**
invloed van flitser

Geluid:

- T 93-06 : meer wijting met geluid**
tong en schol gelijk

BEON 19.01.96



rivo-dlo

Alternatieve stimulering

Resultaat:

FJORDFANGST 1994-09, 1995-09

**kabeljauw reageerde sterk op
geluid**

Schol reageerde niet

BEON 19.01.96



rivo-dlo

Alternatieve stimulering

***Ontstaan: rondvis (kabeljauw)
wegschrikken (seismisch onder-
zoek)***

***Vervanging wekkers niet
onderzocht , stimulering was
extra met wekkers !!!***

Verwachtingen te hoog ???

Tussenresultaat:

***Effecten op platvis (nog) niet
aangetoond***

***Wel effect op wijting en mogelijk
op kabeljauw (soortscheiding)***

BEON 19.01.96



rivo-dlo

Hoe verder ???

Licht 1996:

***Boomkor ISIS 8m/TRIDENS 12m
vervolgproeven***

Geluid 1996:

***Verder gedragsonderzoek
Noorwegen aan licht en geluid***

Infrasound (≤ 5 Hz)

Toekomst ?:

***Ontwikkeling multifunctioneel
apparaat ('sparker'), synchroon
elektriciteit, licht, geluid***

BEON 19.01.96



rivo-dlo

PV verminderen bijvangst

Proeven: 2 wkn okt-nov 94

Schip: OD-1

Varianten:

- **Maaswijdtevergroting
(12cm ipv 10cm)**
- **Gat in onderkant net**
langsrichting
dwarsrichting

BEON 19.01.96



rivo-dlo

PV verminderen bijvangst

Resultaat:

**12 - 10cm: minder tong
geen effect op schol
minder pufschar
minder benthos**

**gaatjes: weinig effect op platvis
minder vuil
minder schelpen**

**niet onderzocht:
mortaliteit van niet gevangen
benthos.**

maar: kleine reeksen !!!

BEON 19.01.96



rivo-dlo

Resultaten:

SOBETRA: rondvis effectief en goedkoop te scheiden

IMPACT: vistuigen veranderen eco-systeem, bezwaarlijk ???

ALTSTIM EU: andere stimuli te gebruiken voor soortscheiding

PV Bijvangst: meer schelpen eruit met 'gaatjes'

ALTSTIM nationaal: effect licht en geluid op platvis (nog) niet aangetoond

BEON 19.01.96



rivo-dlo

Conclusies:

- **geen gemakkelijke oplossing**
- **sommige technieken lijken iets te helpen**
- **gemiste kans 1988 elektrische stimulering**
- **andere oplossingen nu niet uit te sluiten**



Conclusies:

- **pak probleem internationaal aan**
- **maak visserij niet onmogelijk**
- **verander geleidelijk als dit nodig blijkt**
- **geef duidelijkheid**

BEON Thema-bijeenkomst**THEMA
BOOMKORVISTUIGEN**

**Verkenning van de mogelijkheden
voor technische aanpassingen van boomkorvistuigen
om negatieve effecten op het milieu
te verminderen dan wel te voorkomen**

Datum : 19 januari 1996
Tijd : 13.45 uur
Plaats: Den Haag, RIKZ; Colloquium (zaalnr. 1.05).
Kortenaerkade 1

Programma

13.45	Aankomst; koffie	
14.00 - 14.10 uur	Opening en inleiding	Gastvoorzitter
14.10 - 14.35	Effecten van de boomkorvisserij op het ecosysteem. Een overzicht van de resultaten.	Ir. Magda Bergman (NIOZ)
14.35 - 15.00	Mogelijkheden om discards te verminderen. Stand van zaken onderzoek.	Drs. Mark Fonds (NIOZ)
15.00 - 15.20	koffie/thee pauze	
15.20 - 15.45	Technische aanpassingen van boomkorvistuig en stand van zaken onderzoek.	Ing. Bob van Marlen (RIVO-DLO)
15.45 - 16.15	Algemene discussie; verkenningen	
16.15 - 16.30	Conclusies en afsluiting	

Na afloop is er een drankje.

Gastvoorzitter : Drs. M.A.J. Vaes; Plv. Dir. Directie Visserij, LNV

Voordrachten : presentatie: 15 min. + toetichtende vragen: 10 min.

Deelnemerslijst BEON thema bijeenkomst

Boomkorvistuigen

Naam	Instituut
A.D. Rijnsdorp	RIVO-DLO
K. Kramer	Federatie v. Visserijverenigingen
R. Gerits	Stichting Werkgroep Noordzee
G. Meun	Federatie v. Visserijverenigingen
A.J. Leerling	Produktschap Vis en Visprodukten
G. M. Janssen	RWS-RIKZ
E. Van de Lisdonk	LNV/Dir. Visserijen
H. Busschbach	RWS-DNZ
J. Van de Broek	Greenpeace
J. Hakvoort	S. Consult Hakvoort
P. Glas	WL
J. Van Santbrink	NIOZ
B. Van Marlen	RIVO-DLO
M. Fonds	NIOZ
C. Visser	RWS-DNZ
W. Zevenboom	RWS-DNZ
E. Hartgers	RIVO-DLO (verslaglegging)
J.P.M. Montrée	RWS-HW
C.J.A. Barel	LNV/Dir. Visserijen
W.M. den Heijer	Vis. Adv. Bureau
W. Blom	RIVO-DLO
W. Van der Hak	RIVO-DLO
B. Keus	Produktschap Vis en Visprodukten
H. Paul	LNV/Dir. Visserijen
M.B.A.M. Bergman	NIOZ
T. IJlstra	RWS-HW
E. le Jeune	RWS-HW
T. Smits	LNV/N
M.A.J. Vaes	LNV/Dir. Visserijen
M.B.A.M. Scheffers	PB BEON
J. Visser	PB BEON
M.J. Heesen	PB BEON

Reeds verschenen BEON rapporten

BEON rapport nr. 1.	BEON Meerjarenplan 1988-1993	1987
BEON rapport nr. 2.	BEON Jaarwerkplan 1988	1988
BEON rapport nr. 3.	BEON Modelling	1988
BEON rapport nr. 4.	BEON Meerjaren Uitvoeringsprogramma 1988-1993	1989
BEON rapport nr. 5.	BEON Jaarwerkplan 1989	1989
BEON rapport nr. 6.	Findings of the BEON Workshop in preparation for the Third North Sea Conference	1989
BEON rapport nr. 7.	Beleidspresentatie BEON 23 juni 1989 Den Haag	1989
BEON rapport nr. 8.	Effects of Beamtrawl Fishery on the Bottom Fauna in the North Sea	1990
BEON rapport nr. 9.	BEON Jaarwerkplan 1990	1990
BEON rapport nr. 10.	BEON Voortgangsrapport 1988-1989	1990
BEON rapport nr. 11.	Beleidspresentatie BEON 31 mei 1990 Den Haag	1990
BEON rapport nr. 12.	Beleidspresentatie BEON 20 juni 1991 Den Haag	1991
BEON rapport nr. 13.	Effects of Beamtrawl Fishery on the Bottom Fauna in the North Sea. II. The 1990 - studies	1990
BEON rapport nr. 13A.	BEON Jaarwerkplan 1991	1991
BEON rapport nr. 14.	Jaarwerkplan 1992	1992
BEON rapport nr. 15.	Beleidspresentatie BEON 19 juni 1992 Den Haag	1992
BEON rapport nr. 16.	Effects of Beamtrawl Fishery on the Bottom Fauna in the North Sea III. The 1991 - studies.	1992
BEON rapport nr. 17.	Beleidspresentatie BEON 12 december 1991	1992

Bijlage 6

BEON rapport nr. 18.	Trace Element Geochemistry at the Sediment Water Interface in the North Sea and the Western Wadden Sea.	1993
BEON rapport nr. 19.	Goossens, H. En H. Van het Groenewoudt et al., Effecten van met benzo(a)pyreën verontreinigd sediment op de Helmkrab (<i>Corystes cassivelaunus</i>). Rapportage Project BEONADD I/III	1993
BEON rapport nr. 20.	Camphuysen, C.J. Scavenging seabirds behind fishing vessels in the North East Atlantic	1993
BEON rapport nr. 21.	Brug tussen Beleid en Onderzoek (Rapportage over het eerste BEON Meerjarenprogramma 1988-1992)	1993
BEON rapport nr. 93-1	Naar een duurzame ontwikkeling van de Noordzee. Tweede Meerjaren Programma BEON 1993-1997	1993
BEON rapport nr. 93-2	Klein, R. & R. Witbaard. The appearance of scars on the shell of <i>Arctica islandica</i> L. (mollusca, bivalva) and their relation to bottom trawl fishery	1993
BEON rapport nr. 93-3	BEON Jaarwerkplan 1993	1993
BEON rapport nr. 93-4	BEON Beleidspresentatie "Zee- en Wadvogels; voorkomen en invloeden daarop" 10 december 1993 Den Haag (in druk)	1993
1994		
BEON rapport nr. 94-1	Phillippart, C.J.M. & Groodt, E.G. de & Brinkman, A.G. & Jak, R.G. & Scholten, M.C.Th. Effecten van verschuivingen van nutriëntenconcentraties op biota in de Nederlandse kustwateren (IBN 93 E 02)	
BEON rapport nr. 94-2	Kaag, N.H.B.M. et al., BENTOX: Toxische effecten van microverontreinigingen in sediment: Interimrapportage BEON studie (TNO 93 M 04)	
BEON rapport nr. 94-3	Jaarwerkplan 1994	
BEON rapport nr. 94-4	Riegman, R., jaarverslag 1993: Algenonderzoek in mesocosms en modelleringlering (NIOZ 93 E 01)	
BEON rapport nr. 94-5	Veer, H.W. van der, Impact of anthropogenic activities on the productivity of the western Wadden Sea ecosystem (NIOZ 93 E 02)	

-
- BEON rapport nr. 94-6.1 Ruardij, P. and W. van Raaphorst. Benthic nutriënt regeneration in the ERSEM ecosystem model of the North Sea.
- BEON rapport nr. 94-6.2 Smit, J.P.C. A.G. Brinkman, E.G.M. Embsen, P. Ruardij, and W. van Raaphorst. The EcoWasp model and it's environment.
- BEON rapport nr. 94-7 Risico-analyse Mariene Systemen (RAM*2 project) Eindrapport van de RAM-Auditgroep.
- BEON rapport nr. 94-8 Michielsen, H. & Berg, A. van den & Joordens, J., et al, Comparison of models describing species composition of marine phytoplankton (project MANS-FYFY, WL 93 E 01)
- BEON rapport nr. 94-9 Verslag BEON Workshop Risico-analyse, d.d. 27 april 1994, Den Haag
- BEON rapport nr. 94-10 BEON Beleidspresentatie "Microverontreinigingen: effecten en trends", d.d. 10 december 1993.
- BEON rapport nr. 94-11 Buijs, J., J.A. Craeymeersch, P. van Leeuwen, A.D. Rijnsdorp De epifauna van de Nederlandse, Duitse en Deense kustzone: een analyse van 20 jaar bijvangstgegevens.
- BEON rapport nr. 94-12 Boon. J.P., H.M. Sleiderink, M.L. Eggens, A.D. Vethaak. De inductie van cytochroom P450 1 A in platvis door blootstelling aan polyaromatische koolwaterstoffen in de Noordzee. INP-programma 1991-1992.
- BEON rapport nr. 94-13 Bergman, M.J.N. en J.W. van Santbrink. Directe effecten van de visserij met de 12m en 4m boomkorren op het bodemleven in de Nederlandse sector van de Noordzee.
- BEON rapport nr. 94-14 Camphuysen, C.J. Scavenging seabirds at beamtrawlers in the southern North Sea, distribution, relative abundance, behaviour, prey selection, feeding efficiency, kleptoparasitism and the possible effects of the establishment of 'protected areas'.
- BEON rapport nr. 94-15 Spaans, A.L., M. Bukacińska, D. Bukacińska. The relationship between food supply, reproductive parameters and population dynamics in Dutch Lesser Black-backed Gulls *Larus fuscus*: a pilot study.
- BEON rapport nr. 94-16 Brenninkmeijer, A. & E.W.M. Stienen. Pilot study on the influence of feeding conditions at the North Sea on the breeding results of the Sandwich Tern *Sterna sandvicensis*.
- BEON rapport nr. 94-17 Boddeke, R. en P. Hagel. BEON-studie naar de effecten van de teruglopende nutriëntenbelasting van de Nederlandse kustzone.

1995

- BEON rapport nr. 95-1 Effecten van de schelpdiervisserij op het bodemleven in de Voor-
delta (RIVO 94 V 06)
- BEON rapport nr. 95-2 Jaarwerkplan 1995
- BEON rapport nr. 95-3 Trends in het voorkomen van vissen en epibenthische evertibraten
in de Noordzee: Een vergelijking van datasets
- BEON rapport nr. 95-4 Boon, J.P., van Schanke, A., Roex, E., de Boer, J., Wester, P. De
ontwikkeling van een in vitro assay voor de bepaling van de invloed
van biotransformatie op de bioaccumulatie van lipofiele organohalo-
geen verbindingen in mariene toppredatoren.
I. Validatie van de assay met PCBS en de eerste resultaten met
Toxafeen.
- BEON rapport nr. 95-5 BEON beleidspresentatie "Ontwikkelingen in het beleid", d.d. 9
december 1994
- BEON rapport nr. 95-6 BEON beleidspresentatie "Modellering: de stand van zaken en het
belang voor beleid en beheer", d.d. 31 maart 1995.
- BEON rapport nr. 95-7 Wetenschappelijke discussie. De visserij-intensiviteit van de Neder-
landse boomkorvisserij op de Noordzee mede in het licht van de
milieu effecten en gesloten gebieden.
- BEON rapport nr. 95-8 Antropogene eutrofiëring en natuurlijke variaties. Consequenties
voor de produktiviteit van de Noordzee. INP-
MOOR ING/PELAGIC FOOD WEB/STED/ STRAECOS.
- BEON rapport nr. 95-9 Effecten van antropogene activiteiten op de produktiviteit van het
ecosysteem in de Westelijke Waddenzee.
- BEON rapport nr. 95-11 Ten Hallers-Tjabbes, C. and C.V. Fisher. Biomarkers of Toxic
effects chemoreception: effects of contaminated dredge spoil on
chemoreception acuity in whelks.
- BEON rapport nr. 95-12 Wintermans, C., N. Dankers, H. Van der Veer, A.D. Rijnsdorp,
P.I. van Leeuwen & B. Vingerhoed. Habitatkarakteristieken van de
Nederlandse kustzone,
- BEON rapport nr. 95-13 BEON Tweejaarverslag 1993-1994.
Onderzoek en beleid kiezen samen het ruime sop;
PB-BEON; augustus 1995.
- BEON rapport nr. 95-14 Peperzak, L. W. Zevenbom, R. Dijkema, C. Schol, E.G. Vrieling,
G.J. Snoeijer, W.W.C. Gieskes. Toxische algen tussen Noordwijk-
en Terschelling-raai. (RIKZ 94 E 05; RKZ-040).

- BEON rapport nr. 95-15 Bergman, M.J.N., J.W. van Santbrink, S.J. de Groot, B.L. Verboom, R.H. de Bruyne, A.W. Gmelig Meyling. Korte en lange termijn veranderingen in macrofauna veroorzaakt door verschillende vormen van bodemvisserij. (NIOZ 94 V 01).
- BEON rapport nr. 95-16 Berg, A. van den., B.F. Michielsen. Intercalibratie en toepassing Noordzee-modellen (MANS-FYFY) fase 2. Inventarisatie en onderzoek naar de mogelijke modelimplementatie van wetenschappelijke kennis omtrent de plaagalg Phaeocystis. (WL 94 E 04).
- 1996**
- BEON rapport nr. 96-1 De ontwikkeling van een in-vitro assay...., II Toxafeen. (NIOZ 95 M 03).
- BEON rapport nr. 96-2 *Spisula subtruncata* als voedselbron voor Zeeëenden in Nederland. Leopold, M.F. (IBN 95 V 29).
- BEON rapport nr. 96-3 BENTOX deel 2. (TNO 94 M 06).
- BEON rapport nr. 96-4 Jak, R.G., Michielsen, B.F. Algenbegrazing: Een nadere analyse van de invloed van toxicanten op het ontstaan van eutrofiëringsproblemen. (TNO 95 E 07).
- BEON rapport nr. 96-5 BENTOX deel 3. (TNO 95 M 16)
- BEON rapport nr. 96-6 Stienen, E.W.M. & A. Brenninkmeijer. Onderzoek naar de invloed van fluctuaties in de lokale voedselbeschikbaarheid op de populatiedynamiek van de grote stern *Sterna sandvicensis*: tussentijdse resultaten. (IBN 95 H 24).
- BEON rapport nr. 96-7 Resultaten BEON Workshop NW4. (nog niet uit)

Informatie BEON:

PROGRAMMA BUREAU BEON
 p/a Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
 Rijks Instituut voor Kust en Zee
 Kortenaerkade 1
 2518 AX Den Haag
 Postbus 20907
 2500 EX Den Haag
 070- 3114257/3114258/3114259/3114260
 Telefax: 070- 3114321

e-mail: beon@rikz.rws.minvenw.nl

