Onderzoek naar mogelijkheden tot vermindering van discardproduktie door technische aanpassing van boomkornetten

Beleidsgericht
ecologisch onderzoek
van de
Noordzee/Waddenzee

BEON

NIOZ
RIVO-DLO

IZWO
Instituut voor Zeewetenschappelijk Onderzoek (vzw)
Institute for Marine Scientific Research
VICTORIALAAN 3 - B-8400 OOSTENDE BELGIUM
Tel. +32-(0)59-321045 — Fax: +32-(0)59-3211

Onderzoek naar mogelijkheden tot vermindering van discard-produktie door technische aanpassing van boomkornetten

724

M. Fonds (NIOZ)
W. Blom (RIVO-DLO)

November 1996

BEON Rapport nr. 96-15

BEON project NIOZ 95 V 05

ISSN 0924-6576

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting
1. Inleiding.
2. Materiaal en methoden.
3. Beschrijving deelonderzoeken.
    A. Vangstefficiëntie van tongennet t.o.v. fijnmazig net.
    B. Het effect van verschillende aantallen wekkerkettingen.
    C. Mogelijke vermindering van ongewenste bijvangst door een aantal kettingen te vervangen door borstels.
    D. De mogelijkheid om d.m.v. een dubbel net ongewenste vis en benthos te lozen.
    E. Onderzoek naar het effect van vergroting van de maaswijdte van 8 naar 9 cm in de kuil van tongnetten.
    F. Onderzoek naar de vermindering van bijvangst van rondvis in een boomkornet met wijde mazen in de bovenzijde.
4. Algemene discussie en conclusies.
5. Beleidsaanbevelingen.
6. Literatuur.
7. Executive summary.
8. Figuren (5).
9. Tabellen (9).

ONDERZOEK NAAR MOGELIJKHEDEN TOT VERMINDERING VAN DISCARD PRODUKTIE DOOR TECHNISCHE AANPASSING VAN BOOMKOR NETTEN.

M. Fonds (NIOZ, Texel) & W. Blom (RIVO-DLO, IJmuiden)

(Eindrapport BEON - contract NIOZ 95 V 05)

Korte samenvatting.

Uit eerder onderzoek (BEON, IMPACT) was gebleken dat de intensieve boomkorvisserij in de zuidelijke Noordzee veel ongewenste bijvangstvis (discards) dood terugstort in zee en veel schade veroorzaakt bij het bodemleven (benthos).

- Vraag was, of er mogelijkheden zijn om door technische aanpassingen van boomkornetten de negatieve effecten te verminderen.
- Beleidsrelevantie. Vermindering van de negatieve effecten van boomkorvisserij kan leiden tot een beter beheer van waardevolle visbestanden in de Noordzee en sparen van kwetsbare bodemdieren in het algemeen.
- Er werden vijf mogelijke aanpassingen onderzocht : vermindering van het aantal wekkerkettingen (1), vervangen van wekkerkettingen door borstels (2), lozen van ondermaatse vis en benthos d.m.v. een scheidingsnet (3), vergroting van de maaswijdte in de kuil (4), en het effect van zeer grote mazen in de bovenzijde van het net op de bijvangst van rondvis (5).
- Conclusies : bijvangst van ondermaatse vis wordt vooral bepaald door de nauwe mazen van tongennetten (8 cm), beschadiging van benthos vooral door de vele wekkerkettingen die noodzakelijk zijn voor de vangst van tong. Vermindering van het aantal wekkerkettingen gaf vooral vermindering van tongvangst. Andere onderzochte mogelijkheden, zoals een scheidingsnet of grote mazen in de bovenzijde van het net, kunnen wel de bijvangst van ondermaatse vis of rondvis verminderen, maar het beschadigend effect van wekkerkettingen niet verhelpen.
- Beleidsaanbevelingen. Mogelijkheden tot vermindering van ongewenste discardvis zouden gezocht kunnen worden in aanpassingen van regelingen t.a.v. toegestane minimum maaswijdte en minimum maat van de vis. Een verdergaande bescherming van het meest nabije kustgebied zou zowel bestanden van jonge commerciele vis (schol, tong, tarbot) alswel het daar aanwezige kwetsbare benthos (Spisula banken) kunnen sparen. Toekomstig onderzoek zou vooral gericht moeten worden op vermindering van het beschadigend effect van wekkerkettingen (bijv. ander figuraties van kettingen, kettingen vervangen door electrische stimulering, etc.).

(Eindrapport BEON - contract NIOZ 95 V 05)

ONDERZOEK NAAR MOGELIJKLHEDEN TOT VERMINDERING VAN DISCARD PRODUKTIE DOOR TECHNISCHE AANPASSING VAN BOOMKOR NETTEN

M. FONDS (NIOZ) & W. BLOM (RIVO-DLO)

SAMENVATTING.

De vangst-samenstelling van een tongennet (8 cm maaswijdte) werd geanalyseerd met betrekking tot de vangst van benthos en ondermaatse vis. Vijf verschillende mogelijkheden om de hoeveelheid ondermaatse vis en benthos in de vangsten te verminderen werden nader onderzocht : minder wekkerkettingen, borstels i.p.v. wekkers, grotere mazen (9 i.p.v.8 cm), een dubbel "Anti-Discard" net (AD-net), en een net met zeer wijde mazen (200-480 cm) in de bovenzijde (GM-net). Alleen het AD-net en het GM-net gaven duidelijke mogelijkheden om ongewenste bijvangsten te verminderen. Geen van de onderzochte mogelijkheden kan echter daadwerkelijk de beschadiging van ingegraven benthos grotendeels voorkomen. Bescherming van het kustgebied, waar zich vooral de ondermaatse vis ophoudt en waar ook veel kwetsbaar benthos voorkomt, is mogelijk meer effectief dan discard-sparende technische constructies. De intensieve boomkorvisserij in de zuidelijke Noordzee heeft vermoedelijk al tot veranderingen in de samenstelling van de bodemfauna geleid, waarbij de kwetsbare benthos soorten en grotere vissoorten zijn afgenomen, terwijl de minder kwetsbare benthossoorten en kleine vissoorten in aantal en dichtheid zijn toegenomen.

1. INLEIDING

Algemeen

Tijdens BEON-onderzoeken (Beleids Onderbouwend Onderzoek Noordzee) naar het effect van de intensieve tongvisserij met boomkorren op de bodemfauna in de Noordzee, bleek dat deze visserij ook relatief veel dood materiaal (discards) na vangstverwerking terugstort in zee (Fonds 1991, 1992 : BEON rapporten 13 & 16). Op basis van analyse van de vangstsamenstelling van boomkortuigen, en metingen van de overlevingskansen van vissen en benthos in de discard tijdens het IMPACT-project (rapport 1994), werd de productie van dode discard geschat. De overlevingskansen van vissen die tijdens het sorteren worden teruggestort zijn vrijwel nihil, alleen van sommige sterkere soorten (bijv. schol) hebben dieren die op het eind van een trek gevangen worden nog wel overlevingskansen. Voor iedere marktwaardige vis worden 6-7 dode vissen teruggestort en ca. 15 dode ongewervelden, per kg marktvis wordt 1.5 - 2 kg dode vis teruggestort en 1 - 4 kg dood benthos. De totale jaarlijkse productie van dode discards door de tongvisserij in de Noordzee werd geschat op 270 000 ton dode vis en tenminste 120000 ton dode ongewervelden (IMPACT-rapport, 1994). Dit komt goed overeen met een eerdere schatting van F.van Beek (RIVO-DLO,1990), die de jaarlijkse discardproductie door de tongvisserij schatte op 260 000 ton vis. Daarbij komt echter nog een aanzienlijke hoeveelheid benthos, dat door de mazen gaat en beschadigd (dood) op de bodem in het spoor van de trawl achterblijft, een hoeveelheid

tenminste in dezelfde orde van grootte is als het benthos dat tijdens vangstsortering wordt teruggestort (IMPACT-2 data).
Discard materiaal in de visserij omvat de volgende categorien :

1. Ondermaatse commerciele vis
2. Ongewenste commerciele vis (bijv. rondvis waar geen vraag naar is of geen quotum voor is)
3. Kleine vissoorten (non-target soorten).
4. Ongewervelden (zeesterren, krabben, schelpdieren, wormen, etc.)

De tong is de meest langgerekte (smalle) platvis in de Noordzee, met een zeer buigzaam lichaam, die meer dan andere platvissoorten in staat is zich door de mazen van een net te wringen. Daarnaast heeft de tong een sterke neiging om zich bij gevaar dieper in de bodem in te graven i.p.v. te vluchten. Omdat de minimummaat voor tong ook relatief laag gesteld is (24 cm t.o.v. bijv. 27 cm voor schol) hebben tongnetten vrij nauwe mazen (8 cm gestrekt), terwijl de boomkorren worden uitgerust met vele kettingen voor de grondpees om de tongen uit de grond te graven. De wekkerkettingen woelen de bodem op tot een diepte van ongeveer 6 cm (4-8 cm afhankelijk van de bodemstructuur), waardoor ook veel benthos (ongewervelden) wordt uitgegraven en ten dele meegevangen in het net. Een groot deel van het uitgegraven benthos blijft meer of minder beschadigd in het spoor van de trawl op de bodem achter (Bergman & Santbrink, 1994 a & b, 1995). Andere platvissen die veel breder zijn dan de tong worden al vanaf een lengte van 15 cm meegevangen, schollen en scharren van 15-20 cm worden al voor minstens 50 % gevangen, terwijl de minimummaat voor deze vissen 27 cm is (Fonds 1994). Dit leidt tot een flinke bijvangst van ondermaatse (en ongewenste) platvis, die tijdens de vangstverwerking weer overboord gaat (discardvis), maar daarbij weinig overlevingskans heeft.

Vraag vanuit het beleid is of het mogelijk is door visserij-technische voorzieningen de discardproductie in de boomkorvisserij op tong te verminderen. Onderzoek naar de selectiviteit van tongnetten en mogelijke verbetering van de selectiviteit vindt al jaren plaats op het RIVO-DLO te IJmuiden, Daarbij werden o.a. de effecten onderzocht van verschillende maaswijdten (van Beek, Rijnsdorp, van Leeuwen, 1982, 1983) en het effect van grote mazen in de bovenzijde van het net waardoor rondvis kan ontsnappen (van Marlen 1990-1995). In het hier gepresenteerde BEON onderzoek, uitgevoerd in samenwerking tussen NIOZ (Texel) en RIVO-DLO (IJmuiden) en gebruik makend van bestaande kennis en ervaring op dit gebied, is een aantal mogelijkheden onderzocht om de selectiviteit van tongnetten te verbeteren. Daarbij is vooral gekeken naar de mogelijkheden om het aantal wekkerkettingen te verminderen, de mazen te vergroten ofwel selectief ondermaatse vis te lozen tijdens het vissen. Andere mogelijkheden, zoals electrisch vissen of acoustische stimulatie, werden in dit vooronderzoek niet onderzocht omdat daarvoor onvoldoende tijd en geld beschikbaar was.

Beleidskader en beleidsrelevantie. Het onderzoek past in het beleidskader omtrent effecten door de visserij op het bentisch ecosysteem in de zuidelijke Noordzee. Informatie over mogelijkheden om de productie van discards te verminderen kan leiden tot veranderingen in de wijze van vissen, draagvlak creeeren bij de visserij, en bijstellen van het beleid en het beheer m.b.t. de visserij. Dit past in het streven naar een gezonde, duurzame ontwikkeling van de visstand (commercieel en niet-commercieel) en het benthische ecosysteem in de zuidelijke Noordzee.

Onderzoekskader. Het onderzoek werd uitgevoerd parallel aan het :
EU-project : Selectiviteit van boomkorren (RIVO-DLO) en het
EU-project IMPACT-II (RIVO, NIOZ, RWS-DNZ, NIOO-CEMO,
RSZ-Ostende, IFH-Hamburg, MAFF-Conwy, e.a.).

Deelonderzoeken.

Onderzoek werd gedaan naar de volgende aspecten in de boomkorvisserij :
A. De vangstefficientie van een tongennet (8 cm mazen gestrekt = 4 x 4 cm) t.a.v. maatse tong, andere commerciele vis, kleine vis en benthos.
B. Het effect van verschillende aantallen wekkerkettingen op de vangst van maatse tong, (ondermaatse) discardvis en benthos.
C. Mogelijkheid van verminderde vangst aan benthos, bij gelijkblijvende vangst van maatse vis, door het gebruik van grote harde borstels als wekkers i.p.v. de gebruikelijke wekkerkettingen.
D. Mogelijkheid van vermindering van ongewenste bijvangst van vis en benthos door het gebruik van een dubbel net, waarbij een voornet of binnennet de meeste vis en het benthos wegvangt en weer loost, terwijl het achternet of buitennet de tong en andere maatse vis vangt.
E. Mogelijkheid van vermindering van de discard productie van een tongennet door het gebruik van grotere maaswijdten in de kuil. Nagaan van de vangstefficiency van een net met 9 cm mazen in de kuil in vergelijking met de normaal toegepaste 8 cm maaswijdte.
F. Mogelijkheid van vermindering van de bijvangst van rondvis door het gebruik van grote mazen in de bovenkant (rug) van het net. Meten van de vangstefficientie van maatse tong, discardvis en benthos bij een "grote mazen" net (GM-net) in vergelijking met een normaal net. Deze mogelijkheid wordt reeds uitvoerig onderzocht in een ander project (SOBETRA, van Marlen, RIVO-DLO). Bedoeling van de metingen in dit BEON kader is om na te gaan in hoeverre er verschil is in vangst van ondermaatse platvis en benthos in het GM-net in vergelijking met een normaal tongnet.

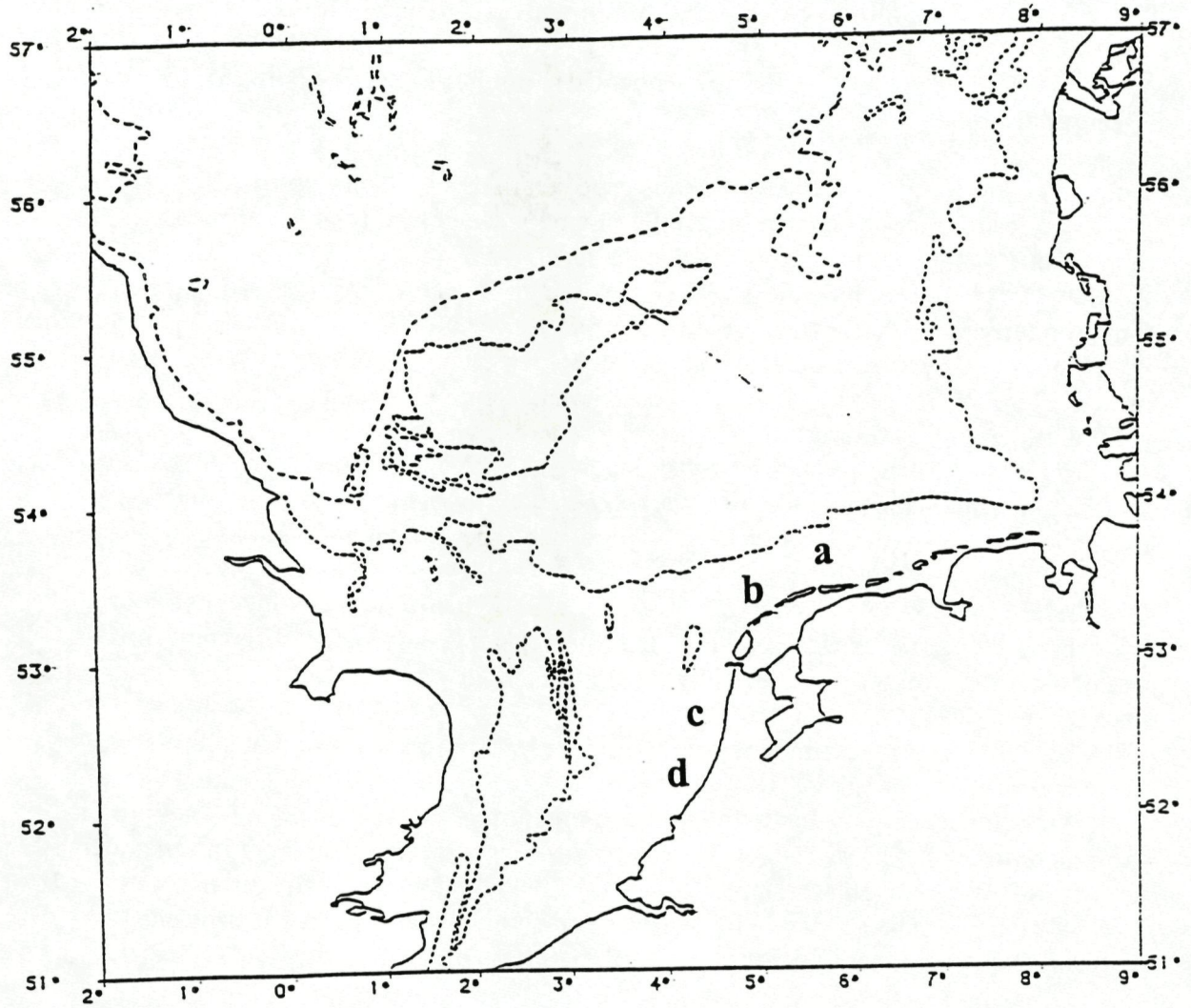
2. MATERIAAL EN METHODEN.

Locaties.

Het onderzoek werd uitgevoerd op een viertal locaties langs de Nederlandse kust (Fig.1), Tabel 1 geeft een overzicht van de onderzoeksperioden en de geografische posities waar gevist werd voor de verschillende deelonderzoeken. De schepen Pelagia en Navicula kunnen met hun A-frame slechts één net tegelijk trekken. Vergelijking van netten kon in dat geval niet anders plaats vinden dan door een serie trekken met het ene net te doen, vervolgens een serie trekken met het andere net in hetzelfde gebied en de vangsten vergelijken (deelprojecten A,B,C,D). Het onderzoeksschip Tridens (Directie Visserijen) kan wel twee netten tegelijk trekken zodat met dit schip vangsten van twee verschillende soorten netten direct vergeleken konden worden (deelprojekten C, E & F). Onderzoek met de Tridens werd uitgevoerd mede in het kader van het IMPACT-II programma.

Vangstverwerking.

Van iedere vangst werden de maatse vissen en de grotere minder talrijke benthos soorten uitgezocht en geregistreerd. Zeer talrijke kleinere vissen en benthos organismen werden gesubsampled, de aantallen geregistreerd en omgerekend naar de totale vangst.



Figuur 1. Locaties van de onderzoeken uitgevoerd in het BEON project 95.

Zo mogelijk werden vissen en sommige evertebraten gemeten, aan boord van Tridens werden de vangsten van de verschillende soorten gewogen. De afgeviste afstand werd zo nauwkeurig mogelijk geregistreerd d.m.v. DGPS-navigatie en omgerekend naar afgevist oppervlak in hectare. Vervolgens werden voor alle trekken de geregistreerde aantallen en gewichten van dieren in de vangst omgerekend naar aantallen (n) en gewicht (kg) per hectare. Veel trekken werden gedaan met een klein formaat boomkornet met een boom van 3 m breed. Dit net was voorzien van meterwielen bij de sloffen, die nauwkeurig de afgelegde afstand over de bodem registreerden. Over het algemeen maten de wielen afstanden van 0.85-0.95 maal de afstanden geschat d.m.v. DGPS. In sommige gevallen werkten de wielen niet goed en dan werd uiteraard de DGPS schatting van de afgeviste afstand gebruikt.

Vangstvergelijking.

In de Tabellen zijn alle aantallen en biomassa's uitgedrukt per ha. Sommige soorten zijn samengevoegd tot categorieen, zoals maatse vis, ondermaatse vis, benthos etc. Belangrijke soorten (zoals bijv. tong), talrijke soorten die de vangsten domineerden (bijv. zeesterren en zwemkrabben), of ingegraven levende soorten (zoals kamster en helmkrab) zijn afzonderlijk in de Tabellen gegeven. Hun aantallen zijn echter ook inbegrepen in de samengevoegde soortengroepen zoals "maatse vis", echinodermen (stekelhuidigen) en crustaceen (kreeftachtigen).
Voor een vangstvergelijking van verschillende soorten netten werden gemiddelde aantallen (of gewichten) berekend. In veel gevallen varieerde het aantal dieren per soort in de verschillende trekken sterk, zodat de standaard afwijking van het gemiddelde vaak bijna gelijk was aan het gemiddelde en verschillen in gemiddelden vaak statistisch niet-significant waren. Het is niet duidelijk of er dan wel sprake is van een normale verdeling, terwijl veel statistische analysen berusten op normale verdelingen. Daarom werd ook logtransformatie toegepast van de aantallen per ha, waardoor een normale verdeling werd benaderd. Uit de loggtransformeerde getallen werd het geometrisch gemiddelde berekend, dat minder afhankelijk is van toevallige grote of kleine aantallen in een vangst. Verschillen in de geometrisch-gemiddelde aantallen werden getoetst d.m.v. de t-toets voor gemiddelden. In die gevallen waar twee netten tegelijk werden getrokken (Tridens) werden verschillen getoetst d.m.v. de gepaarde t-toets, waarbij dus de vangsten van bakboord- en stuurboordnet telkens voor iedere trek werden vergeleken. Bij directe vergelijking van de twee netten voor iedere trek speelt nl. de variatie in vangst op verschillende locaties geen rol. Statistische significantie van verschillen wordt weergegeven door de p-waarde (probability), waarbij de significantie grens van $p = 0.05$ (95 % tweezijdige waarschijnlijkheid) is aangehouden. Een p waarde groter dan 0.1 geeft aan dat het verschil niet significant is en toevallig kan zijn, verschillen met een p waarde $0.05 < p < 0.10$ kunnen beschouwd worden als zg. Tendensgevallen, ze zijn in de Tabellen aangegeven met +. Verschillen met een waarde van $p < 0.5$ zijn zeker significant (++), een waarde van $p < 0.01$ geeft aan "zeer significant" (+++)
In de tabellen worden ook de verhoudingen van geometrisch gemiddelden van vangsten voor twee verschillende netten weergegeven met hun 95 % grenzen, om aan te geven in welke orde van grootte de gevonden relaties kunnen varieren. In de meeste tabellen zijn ook de gewone rekenkundige gemiddelden gegeven met de daarbij behorende standaard afwijking.

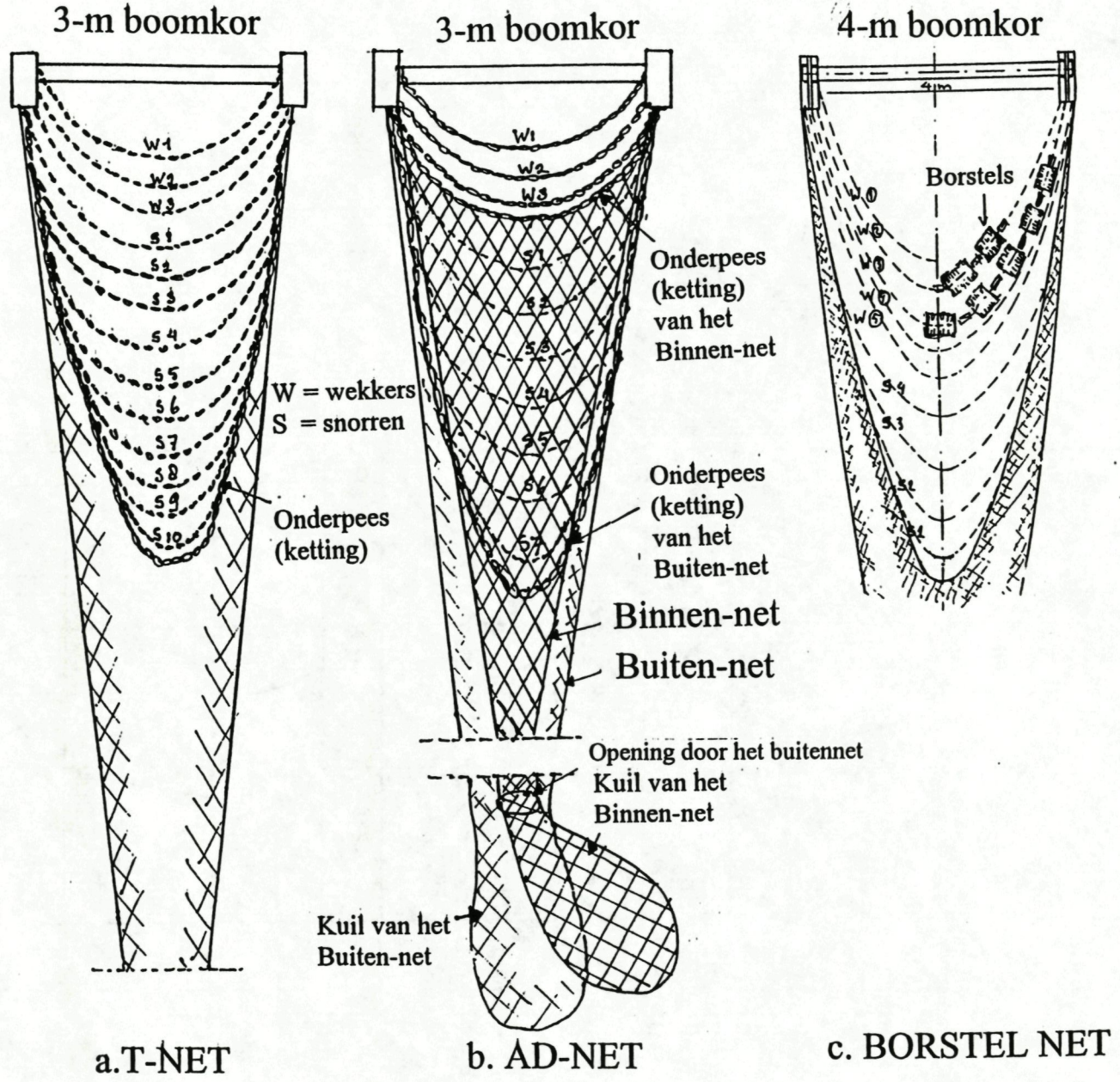
3. BESCHRIJVING DEELONDERZOEKEN : Methoden, Resultaten, Discussie.

A. Vangst efficientie van tongennet (T-net) t.o.v. een fijnmazig net (F-net).

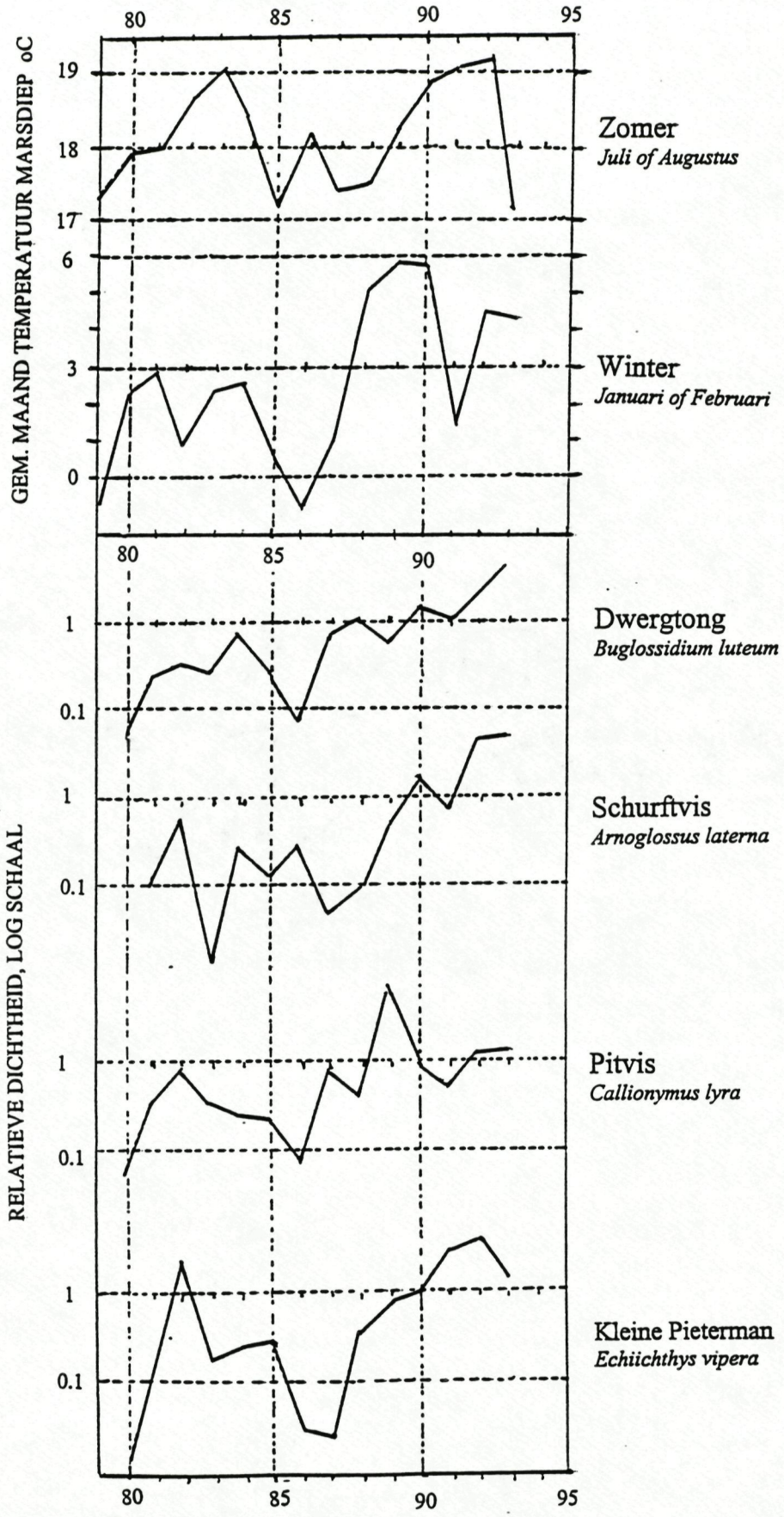
- **Methode.** Dit onderzoek werd uitgevoerd met de NAVICULA in week 22 & 26 (1995) noordwest van Terschelling (Terschellinger gronden, Fig. 1a) en in week 34 bij de Hollandse kust ter hoogte van Katwijk (Fig. 1d). Een kleine boomkor met 3 meter boom werd uitgerust met een tongennet met mazen van 4 x 4 cm (8 cm gestrekt) en 7 tot 13 wekkerkettingen (T-net), ofwel met een fijnmazig boomkornet (1 x 1 cm mazen in het net en in de kuil mazen van 0.5 x 0.5 cm) en 6 wekkerkettingen (F-net). De 3m-boomkor had 3 echte wekkerkettingen aan de sloffen, de overige kettingen waren bevestigd aan de grondpees (zg. "snorren"), zie Figuur 2 a. Met het grofmazige tongennet (T-net) werden trekken gedaan van omstreeks 0.5 uur met een snelheid van 3-4 mijl/h, met het fijnmazige net (F-net) werden trekken gedaan van 5 minuten met een snelheid van ca. 3 mijl/h.

- **Resultaten.** De resultaten zijn gepresenteerd in Tabel 2 a (week 22) en 2 b (week 26). De aantallen wekkers, de vissnelheid en de trekduur waren voor fijnmazig net en tongennet niet gelijk, zodat alleen een globale vergelijking van de vangsten mogelijk is. Het fijne net werd vooral gebruikt om de dichtheden van kleine vissoorten en kleinere benthosorganismen te schatten, de grotere vissen werden door dit fijnmazige net vermoedelijk minder goed gevangen. Hoewel uit de getallen in Tabel 2a en 2b de suggestie naar voren komt dat het tongennet over het algemeen meer maatse tong ving (vergelijking van de geometrische gemiddelden), zijn de verschillen niet significant. De verschillen in vangst van totale aantallen tong tussen het fijnmazige net en het tongennet zijn wel significant, vnl. doordat het fijnmazige net de kleine tong ving die bij het 8-cm net door de mazen ging. Het 8-cm tongennet ving minder dan 10 % van de ondermaatse tong die, volgens het fijnmazig net, in het gebied aanwezig was.
De vangsten met het fijnmazige net geven vooral aan hoeveel kleine vis in het gebied aanwezig was. Het tongennet ving ongeveer 30-60 % van de ondermaatse platvis, maar slechts 1-2 % van de kleine vissoorten (dwergtong, schurftvis, grondels, pitvis, harnasman, zandspiering, e.d.).

- **Discussie.** De kleine vissoorten ontsnappen kennelijk door de 8-cm mazen en worden daardoor sterk bevoordeeld. Aangezien bij de boomkorvisserij op tong de overlevingskansen van vissen in commerciele vangsten zeer gering zijn, veroorzaakt een tongnet dus een selectieve mortaliteit van de grotere dieren, hetgeen kan leiden tot verschuivingen in het benthische ecosysteem. Als er door de intensieve boomkorvisserij in de Noordzee verschuivingen zouden optreden in het bodem ecosysteem, dan mogen we verwachten dat enerzijds de stand van de grotere commerciele vissoorten zal afnemen en dat anderzijds de kleine vissoorten in aantal zullen toenemen. Voor dat laatste zijn inderdaad enige aanwijzingen te vinden in de resultaten van de Young Fish Surveys en de Sole Net Surveys van het RIVO-DLO (Beek et al.1989, Leeuwen et al. 1994, zie Figuur 3). Toename of afname in aantallen van kleine vissoorten in het kustgebied over langere termijn worden echter ook door klimaatfluctuaties beinvloedt. Wanneer de schattingen van de dichtheden en de veranderingen in de bestanden van kleine vissoorten in het Noordzee kustgebied (ontleend aan Leeuwen et al. 1994) worden vergeleken met de zomer- en winter temperatuur van het zeewater in het Marsdiep (Figuur 3) dan blijkt dat zeer strenge winters (1979, 1986) meestal gevolgd worden door een afname in aantallen. Tijdens de zeer warme zomer van 1995 bleek dat het broedsucces van zeesterren in het nederlands kustgebied zeer gering was, zodat jonge zeesterren van de jaarklas 1995 in 1996 niet of



Figuur 2. Schets van de 3-m boomkorren met standaard tongnet (a : T-net, 8 cm mazen) en met Anti-Discardnet (b : AD-net), en een 4-m boomkor met Borstels (c : Borstelnet).



Figuur 3. De gemiddelde zeewater temperatuur in het Marsdiep (data NIOZ) in de koudste wintermaand (Januari of Februari) en de warmste zomermaand (Juli of Augustus) in de periode 1979 tot 1993, en de veranderingen in dichtheden van enkele kleine vissoorten in het Noordzee kustgebied (ontleend aan: P.I.van Leeuwen, A.D.Rijnsdorp & B.Vingerhoed (RIVO-DLO, IJmuiden) ; I.C.E.S. rapport C.M. 1994/G:10).

nauwelijks gevonden werden (IMPACT-2), terwijl in andere jaren de jonge zeesterren in het kustgebied juist zeer talrijk zijn. Uit laboratorium metingen is gebleken dat de gewone zeester *(Asterias rubens)* slecht bestand is tegen hogere temperaturen van 22-25 oC, terwijl in de zomer van 1995 de temperatuur in de zuidelijke Noordzee tot 12 mijl uit de nederlandse kust 22 oC was.
Een eventueel effect van de boomkorvisserij op de stand van vissoorten of benthossoorten zal onderscheiden moeten worden van een effect van zeer strenge winters of zeer warme zomers. Een invloed van het klimaat op populatie fluctuaties van vissen en benthos in de Waddenzee wordt aannemelijk gemaakt door Philippart et al. (1995).

Van het benthos (alle evertebraten), dat volgens de vangsten met het fijnmazige net in het gebied aanwezig was, kwam slechts 7-11 % in het tongnet terecht (Tabel 2a en 2b, verhouding T-net / F-net voor geometrisch gemiddelden). Belangrijk is dat de vangstefficientie van een fijnmazig boomkornet t.a.v. ingegraven benthossoorten al gering is. Uit onderzoek met een nieuw soort benthosdreg (Bergman & Santbrink 1994 b) blijkt dat van ingegraven benthossoorten zoals kamsterren, tepelhoorns, helmkrabwijfjes en zeemuizen vaak minder dan 10 % in een fijnmazig boomkorretje gevangen wordt, van ingegraven schelpdieren minder dan 1 %.
De meeste kleinere ongewervelde dieren gaan kennelijk door de mazen van een tongnet, waarbij wel een deel van het ingegraven benthos (omstreeks 30-40 %) door de wekkerkettingen kan worden beschadigd (Bergman & Santbrink, 1994a). Voor het benthos mogen we verwachten dat intensieve boomkorvisserij op tong de hardere soorten zoals kamsterren, slangsterren, heremieten, zwemkrabben, e.d. minder zal doen afnemen als de meer kwetsbare soorten zoals schelpdieren en kokerwormen. Een enkele soort zoals de zeester zou zelfs door de tongvisserij bevoordeeld kunnen worden, omdat ze dode vis eet en kan profiteren van de discardproductie (Fonds 1994). De "harde" benthossoorten zijn, evenals de kleine vissoorten, momenteel zeer talrijk in de Noordzee, maar ook hier is nog niet duidelijk of dit een visserij effect is, omdat ook de populatiedichtheden van benthossoorten door extreme winters of zomers kunnen worden beinvloed (Beukema 1992). Meestal volgt na een strenge winter een hogere broedproduktie van allerlei soorten wormen, schelpen, garnalen en zeesterren. In 1995 werd een natte winter gevolgd door een zeer warme zomer, met extreem hoge zeewatertemperaturen van 22 oC in het nederlandse kustgebied. In het najaar bleek dat er langs de Hollandse kust opvallend veel schelpenbroed was *(Spisula)* en een opvallend grote garnalenstand, terwijl er vrijwel geen broedproduktie van zeesterren was. Zeesterren *(Asterias)* zijn slecht bestand tegen hoge temperaturen, wat het mislukken van de broedproduktie in het kustgebied kan verklaren.

B. Het effect van verschillende aantallen wekkerkettingen.

Uitgangspunt was dat het vooral de wekkerkettingen zijn, die voor de grondpees van een boomkornet gespannen zijn, die schade veroorzaken bij het benthos dat in de bovenste lagen van het sediment ingegraven zit (Bergman & Santbrink 1994). In de tongvisserij wordt meestal gevist met ongeveer 10 wekkerkettingen + een aantal kleinere kettingen die binnen de onderpees gespannen zijn (zg. "snorren" of "netwekkerkettingen" of "kietelaars"). Vermindering van het aantal wekkerkettingen zou mogelijk kunnen leiden tot verminderde beschadiging en sterfte in het net van het gevangen benthos, maar de vraag is wat het effect is op de tongvangst.

-Methode. Dit onderdeel is uitgevoerd met de NAVICULA in het kustgebied NW van Terschelling op 20-25 m diepte (Fig. 1b). Er werden trekken gedaan van ca. 0.5 uur met een 3m-boomkor met tongnet (T-net, Figuur 2a). Gestart werd met een net zonder wekkerkettingen en vervolgens werden voor iedere trek 2 kettingen meer aan het net bevestigd tot een maximum van 13 kettingen voor de grondpees (ook een ketting). Vervolgens werden bij de volgende trekken ieder keer weer twee kettingen verwijderd. De grondpees was een ketting van 3.5 m lengte met schalmen van 20 mm dik ijzer, de wekkers en snorren waren kettingen met schalmen van 12 mm dikte en lengten van 2-4 m.

-Resultaten. De resultaten zijn gepresenteerd in Tabel 3. Er is onderscheid gemaakt tussen het aanbrengen of verwijderen van wekkerkettingen aan de voorkant ("voor") of aan de achterkant ("achter") van de grondpees : het aanbrengen van wekkers achteraan (dus snorren) had meer effect op de vangsttoename dan wekkers vooraan. Hoewel het aantal trekken per variant relatief klein was, is toch duidelijk dat de vangst van tong sterk afhankelijk is van het aantal wekkerkettingen voor de grondpees. Bij een aantal van 0-5 kettingen was de tongvangst gering, met 7-13 kettingen werd tenminste 4 - 5 maal zoveel tong gevangen. Met veel kettingen werd ongeveer 1.3 maal zoveel ondermaatse platvis en 1.5 maal zoveel benthos gevangen.

- Discussie. Vermindering van het aantal wekkerkettingen gaf maar een geringe vermindering in de bijvangst van ondermaatse vis en benthos, maar wel veel minder tong. Doordat de hoeveelheid discard bij vermindering van het aantal wekkerkettingen minder snel afneemt dan de vangst aan tong, wordt er dus met veel wekkerkettingen per kg tong minder discard gevangen.
Veel benthosorganismen zitten kennelijk zodanig in de bodem ingegraven (bijv. helmkrab en kamster) dat ze op harde zandgrond pas met meerdere wekkerkettingen voor een deel eruit worden gegraven. Dit hangt uiteraard ook af van het bodemsubstraat, het effect van verschillende aantallen wekkerkettingen is op harde zandgrond veel duidelijker dan op zachte grond (Creutzberg et al.1987).

- Conclusie : hoe meer kettingen, hoe meer benthos. De sterfte van benthos in het net neemt dus af bij vermindering van het aantal kettingen. Daartegenover staat dat het toepassen van wekkerkettingen essentieel is voor de tongvisserij : zonder kettingen geen tongen. De vele wekkerkettingen veroorzaken een behoorlijke sterfte van het ingegraven benthos zoals schelpdieren en ingegraven krabben, waarvan de meeste niet in het net komen maar in het visspoor op de bodem achterblijven (Bergman & Santbrink 1994). Dit kan bij intensieve visserij op den duur leiden tot veranderingen in de samenstelling van het ingegraven benthos. We mogen verwachten dat kwetsbare soorten, zoals kokerwormen (goudkammetje *(Pectinaria)* en zandkokerworm *(Lanice))*, ondiep ingegraven schelpdiersoorten (strandschelpen *(Mactra, Spisula)*, noordkromp *(Arctica))*, en kwetsbare krabbesoorten (helmkrab *(Corystes)* en noordzeekrab *(Cancer))* minder talrijk zullen worden. Hardere soorten, zoals zeesterren *(Asterias, Astropecten)*, zwemkrabben *(Liocarcinus)*, heremietkreeften *(Eupagurus)*, en dieper in de bodem levende soorten zoals bijv. Zeeklit *(Echinocardium)* en mesheften *(Ensis),* zullen minder door de boomkorvisserij worden beinvloed. Ook is het mogelijk dat vrijlevende en snel-kruipende wormen, zoals de zagers *Nephthys* en *Nereis*, minder lijden onder de boomkor visserij, omdat ze na verstoring snel weer kunnen ingraven.
De tong is door zijn smalle buigzame vorm, en door zijn vermogen om diep in de bodem ingegraven te zitten, de moeilijkst te vangen platvis. Bovendien is de tong een zeer gespecialiseerde wormeneter die ook diep ingegraven wormen goed kan opsporen en bemachtigen. Andere platvissen kunnen dit niet of veel minder, terwijl ze zelf wel makkelijker worden gevangen in de tongvisserij. Uitgaande van de veronderstelling dat

de tongvisserij de andere platvissoorten sterker negatief beinvloed dan de tong, terwijl snelkruipende wormen, die het voedsel zijn van de tong, worden bevoordeeld, is het niet ondenkbaar dat juist de tong, in vergelijking met andere platvissoorten, relatief profiteert van de tongvisserij.

C. Mogelijke vermindering van ongewenste bijvangst van benthos door een aantal wekkerkettingen te vervangen door borstels.

Uitgangspunt was dat de borstels het benthos bij het graven minder zouden beschadigen of uitgraven, terwijl de borstels toch wel zoveel zand wegvegen dat ze de tongen zouden opjagen.

- Methode. Twee van de wekkerkettingen werden vervangen door een serie verzwaarde borstels zoals aangegeven in Figuur 2 c. Achter de twee rijen borstels werden nog 6 - 7 kettingen (snorren) aangebracht . De borstels waren vervaardigd van hard polypropyleen met een haardiameter van 1.3-1.7 mm. Afmetingen van de borstels waren 40 cm lengte en diameter 30 cm, met een gewicht van 5 kg. Tussen de borstels werden gewichten gehangen van 12 kg om het geheel goed aan de grond te houden. Het totale gewicht van de borstels + verzwaringsplaten was ongeveer 13 kg per strekkende meter.Ter vergelijking werd ook gevist met een tongnet zonder borstels maar met 9-13 kettingen (T-net).

- Resultaten. Het effect van de borstels werd tweemaal gemeten : eenmaal met de NAVICULA in week 34 langs de Hollandse kust bij Katwijk (Fig. 1c), waarbij de borstels waren opgehangen in een 3m-boomkor met tongnet. Een serie trekken werd gedaan met borstels (B-net) en vervolgens een serie trekken met het tongnet zonder borstels maar met 13 wekkerkettingen. De resultaten zijn gepresenteerd in Tabel 4. Er werden weinig statistisch significante verschillen gevonden in de vangsten van borstelnet (B-net) t.o.v. een normaal net van dezelfde afmetingen (T-net). Het borstelnet ving iets meer zeesterren en iets minder tong (beide niet significant) en minder kleine vis (wel significant).

De borstels werden in September nogmaals getest tijdens de IMPACT-II reis met de TRIDENS langs de Hollandse kust bij Scheveningen (Fig. 1d). De borstels werden ingehangen in een 4m-boomkortuig en trekken werden gedaan met twee 4m-korren : een met en een zonder borstels. De resultaten zijn gepresenteerd in Tabel 5a (vergelijking van aantallen) en Tabel 5b (vergelijking vangsten in kilos). De verschillen waren nu nog minder (gepaarde t-toets) : kleine vissoorten bleken nu meer gevangen te worden in het normale net (niet significant) terwijl het borstelnet significant meer heremietkreeften ving.

Discussie. Over het algemeen ving het borstelnet iets minder vis (70-80 % t.o.v. normale net) terwijl de verschillen in hoeveelheden van de verschillende benthos soorten niet duidelijk waren en statistisch niet significant. Proefvissen met het borstelnet leverde geen spectaculaire resultaten op en geen duidelijke, statistisch significante vermindering van ondermaatse vis of benthos in de vangsten in vergelijking met eenzelfde tuig zonder borstels. Er bleek soms een statistisch significant verschil te zijn in de vangst van kleine vis en soms een significant verschil in vangst van heremietkreeften, maar die berusten vermoedelijk op de zeer geringe aantallen in de vangsten. Wel is het uiteraard mogelijk dat de borstels op de bodem minder benthos beschadigden, maar dat kon binnen het kader van dit onderzoek niet worden nagegaan.

D. De mogelijkheid om d.m.v. een dubbel net ongewenste vis en benthos te lozen.

Uitgangspunt is dat er voor het uitgraven van tongen tenminste 10 wekkerkettingen nodig zijn (zie Tabel 2). Als er voor de wekkerkettingen een extra binnennet gespannen wordt, dan zou dit de meeste non-target vissoorten en een deel van het epibenthos kunnen wegvangen en lozen, terwijl het tweede (achterste of buitenste) net vnl. de tongen vangt. Een en ander is vergelijkbaar met de zeeflap zoals die in gebruik is bij de garnalenvisserij om meegevangen vis tijdens het vissen te lozen.

-Methoden. Een schema van de inrichting van dit dubbele zg. "Anti-Discard" net (AD-net) voor een 3-m boomkor is gegeven in Figuur 2b. Het AD-net werd in eerste instantie uitgetest in week 10, met de PELAGIA vissend voor de Hollandse kust bij Petten (Fig.1c). Daarbij bleek dat voor het binnennet minstens twee wekkers gespannen moesten worden om effectief te zijn.

- Resultaten. Het AD-net werd uitvoerig getest in week 22 & 26 met de NAVICULA vissend bij Terschelling (Fig.1b). Eerst werd de positie van de onderpees van het binnennet gevarieerd, van voor de wekkers tot achter de voorste twee wekkers, en het effect op de totale vangst en de vangstverhouding binnen-/buitennet bepaald. De resultaten zijn gepresenteerd in Tabel 6. Vervolgens werden in week 26, uitgaande van de beste constructie waarbij het binnennet gespannen was achter de voorste drie wekkers, de vangsten van binnennet en buitennet vergeleken. De resultaten zijn gepresenteerd in Tabel 7. De totale vangst van binnennet en buitennet samen, kan vergeleken worden met de vangsten van de 3m-kor met tongnet en 7-13 wekkers in dezelfde periode in hetzelfde gebied, zoals gegeven in Tabel 3. Vergelijking van de totale vangsten van het AD-net met vangsten van eenzelfde formaat normaal tongnet (T-net) gaven aan dat het AD-net vergelijkbare hoeveelheden platvis en benthos ving, eventuele verschillen in vangst waren statistisch niet significant ($p>0.05$). In het AD-net werd wel meer kleine vis gevangen ($p = 0.075$), maar dit werd vermoedelijk veroorzaakt doordat er met twee netten in elkaar minder kans was voor kleine vissen om door de mazen te ontsnappen.

- Discussie. Met het AD-net bleek het inderdaad mogelijk om ongeveer 25-75 % van de ondermaatse vis en benthos tijdens het vissen in het binnennet te scheiden van de gewenste vis (Tabel 7). Daartoe moest wel het binnennet, dat ongewenste vis en benthos moet wegvangen en lozen, met de grondpees minimaal achter de eerste twee tot drie wekkerkettingen worden gespannen (zie Fig 2 b & Tabel 6).
De meeste tongen werden inderdaad gevangen in het achterste (buitenste) net. Dat was ook te verwachten, aangezien uit de resultaten van experiment A bleek dat er pas met meer dan 5 kettingen het merendeel van de tong werd gevangen (Tabel 3). Het binnennet, dat de ondermaatse vis moet wegvangen en lozen, ving ongeveer 50 % van de ondermaatse platvis en 70 % van de ongewervelden (benthos).

Bij een test trek met het AD-net 's nachts, tijdens de IMPACT reis van de Tridens in September 95, bleek echter dat er 'snachts wel veel tongen in het voorste net (binnen-net) werden gevangen. Tongen zwemmen 's nachts actief rond en worden dan kennelijk ook al met drie wekkerkettingen gevangen. Aangezien de visserij dag en nacht vist, zal het aanbrengen van binnennetten de selectiviteit slechts in beperkte mate vergroten omdat de selectiviteit van netten overdag anders kan zijn t.o.v. de nacht.
Bij eventueel verder onderzoek naar toepassing van dubbele "anti-discard" netten zal terdege rekening moeten worden gehouden met dit effect van dag of nacht.

E. Onderzoek naar het effect van vergroting van de maaswijdte van 8 cm naar 9 cm in de kuil van tongennetten.

De vraag is of vergroting van de maaswijdte in de kuil zou kunnen leiden tot een vermindering van de hoeveelheden discard vis en benthos in de vangst.

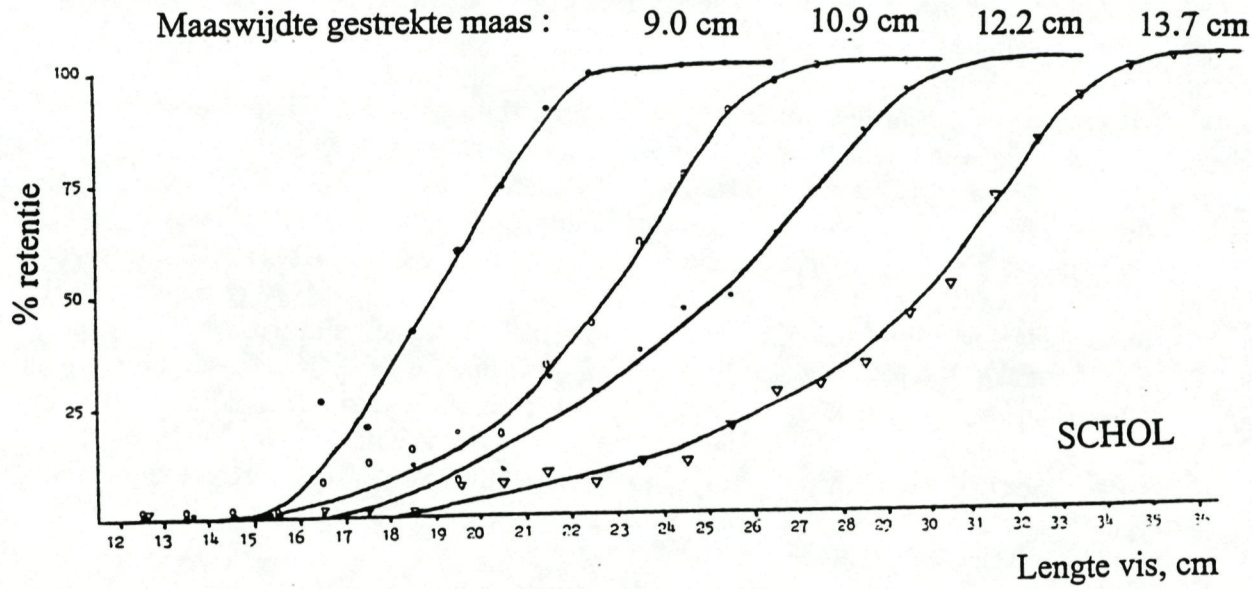
- **Methode.** Dit onderzoek werd uitgevoerd tijdens de September vaartocht van de TRIDENS voor de kust van Schevenigen, binnen het kader van het IMPACT-II programma. Twee 4-m boomkornetten, respectievelijk met 8 cm mazen en 9 cm mazen in de kuil, werden tegelijk gesleept (trekduur 1 uur) en de vangst werd geanalyseerd. Het onderzoek werd uitgevoerd met 4m-boomkorren zoals die gebruikt worden door kleinere eurokotters (< 300 pk), omdat het sparen van ondermaatse vis door maaswijdte vergroting vooral van belang kan zijn voor de kleine kustvisserij die opereert binnen de 12 mijls zone en binnen het beschermde gebied van de "scholbox", waar de grotere kotters met 12m-boomkorren niet mogen komen. Juist in de kustgebieden bevindt zich veel jonge ondermaatse vis en ook veel kwetsbaar benthos (Spisula banken, Pectinaria banken bijv.).

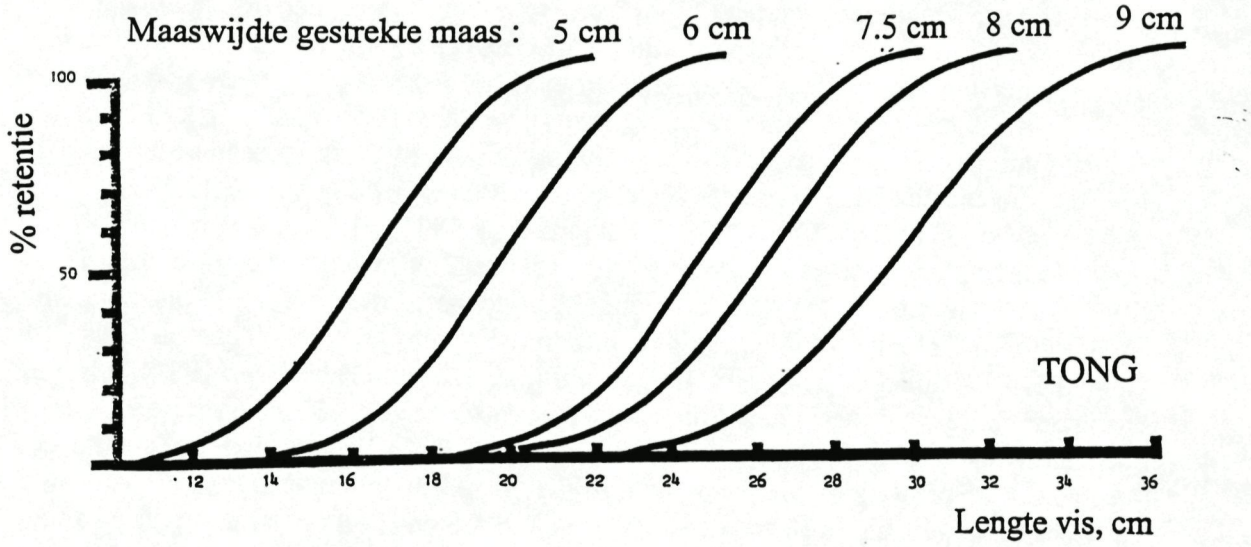
- **Resultaten.** De resultaten worden gepresenteerd in Tabel 8 a (n/ha), 8 b (kg/ha) & 8 c (gem.gewicht per dier). Verschillen in vangst werden geanalyseerd m.b.v. de gepaarde t-test voor 8cm-kuil t.o.v. 9cm-kuil.

Met grotere mazen (9 cm) werd significant minder platvis (vnl. tong) gevangen (Tabel 8 a). In vergelijking met een normaal standaardnet met 8 cm mazen ving het net met 9 cm kuil ongeveer 32 % van de tong, 61 % van de totale hoeveelheid maatse platvis en ongeveer 37 % van de ondermaatse platvis,. De vangsten van kleine vis en benthos in beide typen netten waren echter vergelijkbaar en vertoonden geen statistisch significante verschillen. Het gemiddeld gewicht (in gram) van de vissen gevangen met 9 cm kuil was ongeveer 1.4-1.5 x zo hoog als voor een 8 cm kuil en ook de krabben waren duidelijk groter (zwaarder) in het 9 cm net (Tabel 8 c). Het 9-cm net ving dan ook in gewicht ongeveer 46 % van de tong, 83 % van de totale hoeveelheid maatse platvis en 56 % van de ondermaatse platvis.

- Conclusie : vergroting van de maasawijdte van 8 naar 9 cm in de kuil spaart alleen ondermaatse vis (discard), voor het benthos lijkt er weinig sparend effect te zijn.

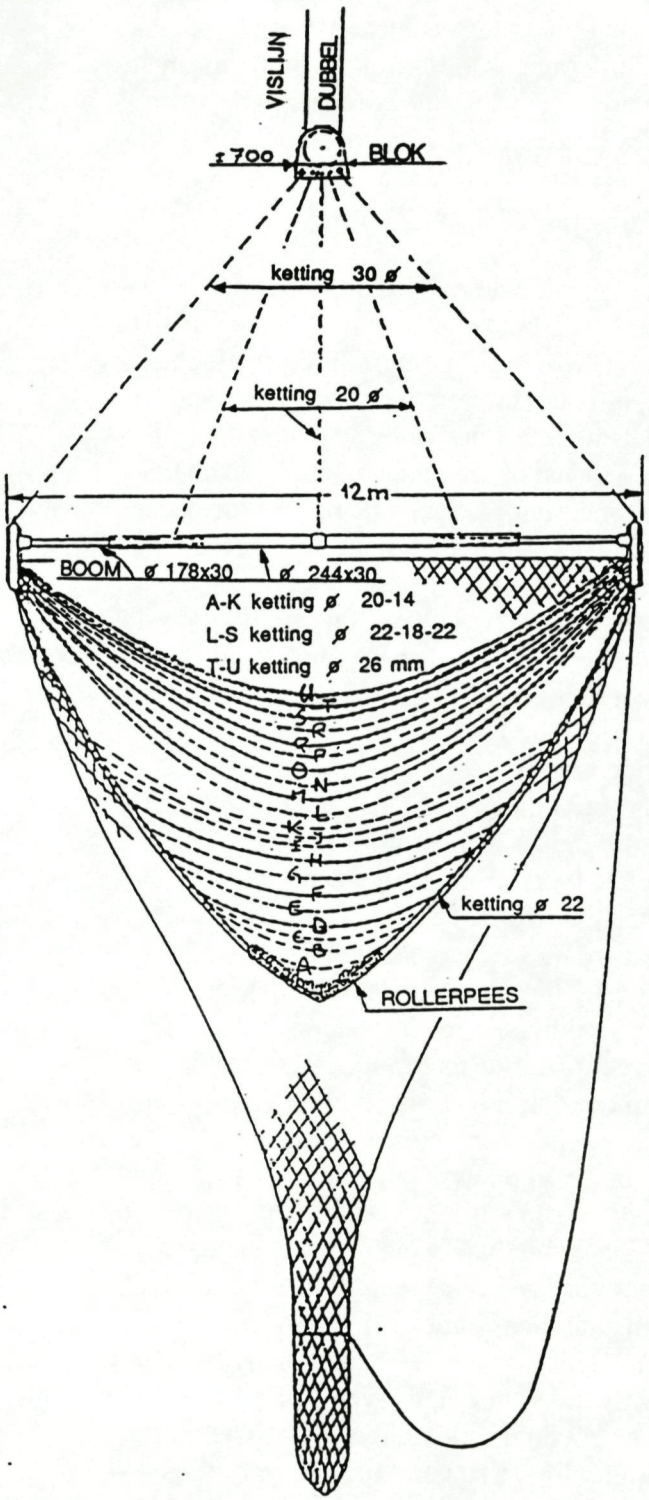
-**Discussie.** De maaswijdte-selectie van netten t.a.v. tong en schol is goed bekend (Van Beek et al. 1981, 1983, Rijnsdorp et al. 1981). Het effect van de maaswijdte op de grootte van de te vangen platvis kan worden weergegeven door de maaswijdte "selectie factor", dat is de lengte van de vissen die voor 50 % ontsnappen, gedeeld door de lengte van de gestrekte maas (zie Figuur 4). Deze selectie factor is voor tong 3.1-3.3 (Rijnsdorp et al. 1981), voor schol 2.1-2.2 (Van Beek et al. 1981). Aan de hand van de selectie factor kan vrij nauwkeurig voor een gegeven maaswijdte worden bepaald welke afmeting van tong en schol nog voor 50 % wordt gevangen. Zo zal door een commercieel tongnet met 8 cm maaswijdte 50 % van de tongen van 25-26 cm nog worden gevangen, en 50 % van de schollen van 17-18 cm. Voor een maaswijdte van 9 cm worden dit tongen van 28-29 cm en schollen van 19-20 cm. De meeste jonge schol in het Noordzee kustgebied (scholbox) is groter dan 20 cm zodat een maaswijdte vergroting tot 9 cm weinig jonge schol zal redden. Dit geldt ook voor jonge tarbot en griet, die in hetzelfde gebied voorkomen en nog breder zijn dan schol. Een maaswijdte vergroting naar 9 cm heeft vooral effect op de grootte en de hoeveelheid tong in de vangst. Volgens Van Beek (1982) zou een maaswijdte vergroting van 8 naar 9 cm leiden tot een vergroting van de biomassa (standing stock) van tong in de zuidelijke Noordzee met 54 % en toename van de vangst met 7 %. Aanvankelijk zal de vangst echter minder zijn, nl. in de eerste drie jaren resp. 40 %, 30 % en 9 % lager.



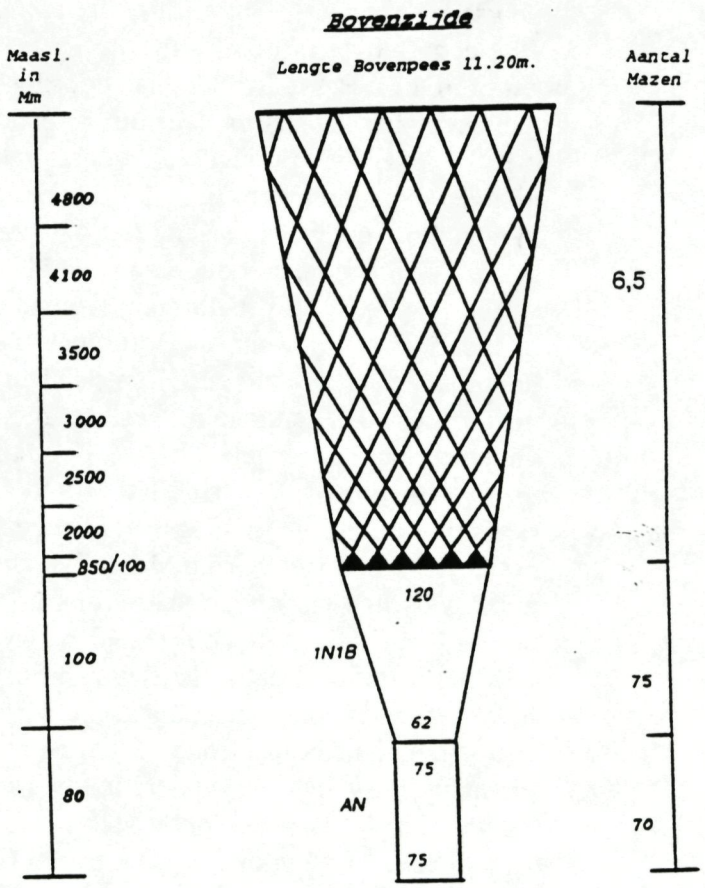


Figuur 4. Maaswijdte selectiecurven (selectie-ogiven) voor schol (9, 11, 12, 13.7 cm mazen) en voor tong (5, 6, 7.5, 8, 9 cm mazen). Ontleend aan : F.A.van Beek et al., 1981 & 1982, I.C.E.S. rapporten C.M. 1981/B:32 & C.M. 1982/B:39.

a : standaard tuig



b : bovenzijde Grote Mazen net



Figuur 5. Schets van een 12-m standaard boomkortuig voor tongvisserij (a) en de bovenzijde van een GM-net met grote mazen (b).

Bij een maaswijdte vergroting voor tongnetten zou ook de ondergrens voor de lengte van maatse tong moeten worden verhoogd (bijv. van 24 naar 28 cm), omdat anders de visserij allerlei kunstgrepen als "binnennetjes" e.d. uitvoert om alsnog de kleinere "maatse" tongen van 24-28 te vangen. Het is overigens merkwaardig dat juist voor een smalle platvis als de tong de ondergrens voor "maatse" vis momenteel zo laag gesteld is op 24 cm. Voor andere platvissen is dit 27 cm, voor tarbot zelfs 30 cm. In aanmerking genomen het verschil in vorm en vangkans van tong t.o.v. andere platvis zou dit beter andersom kunnen zijn : 24 cm voor schol e.d. en 27 cm voor de tong.

F. Onderzoek naar de vermindering van bijvangst van rondvis in een boomkornet met wijde mazen in de bovenzijde.

Uitgangspunt is de overweging dat veel rondvis soorten de neiging hebben naar boven te vluchten zodat ze door de wijde mazen in de bovenkant van het net kunnen ontsnappen. De meeste platvissoorten hebben niet de neiging om omhoog te vluchten, tongen zeker niet : die hebben juist de neiging om zich bij verstoring dieper in het zand te graven. Het zg. "Grote Mazen"-net (GM-net) wordt in het kader van het EC-project "Selectiviteit van Boomkorren" uitgetest door de visserij technische afdeling van het RIVO-DLO (B.van Marlen) aan boord van commerciële kotters. Daarbij wordt vooral gekeken naar het sparen van commerciele rondvis (wijting en kabeljauw) door het GM-net. In het BEON project werd vooral gekeken naar de vangsten van ondermaatse platvis en benthos door het GM-net. Een schets van een normale 12-m boomkor en de bovenzijde met grote mazen (200-480 cm gestrekt) is gegeven in Figuur 5.

- **Methode.** Het onderzoek werd uitgevoerd met de TRIDENS binnen het kader van het IMPACT-II programma, vissend in Mei 1995 in het kustgebied boven de eilanden (Fig. 1a), waar op dat moment veel tong en ook veel rondvis (vooral poon en horsmakreel) aanwezig was. Een standaard 12m-boomkor werd uitgerust met een GM-net (RIVO-DLO) en tegelijk gesleept met een normale 12-m boomkor (N-net). De vangsten werden vergeleken voor 10 commerciële trekken van ongeveer 1 uur.

-**Resultaten.** De resultaten worden gepresenteerd in Tabel 9a (n/ha) en 9b (kg/ha). Verschillen in vangst werden geanalyseerd m.b.v. de gepaarde t-test voor GM-net t.o.v. N-net. Het "Grote Mazen"-net (GM-net) ving ongeveer dezelfde hoeveelheden marktwaardige vis, ondermaatse (discard) vis en benthos (ongewervelden) als het normale net. Alleen de hoeveelheden horsmakreel *(Trachurus trachurus)* waren in het GM-net beduidend en statistisch significant minder dan in het normale net. De horsmakreel is echter een pelagische rondvis, die ook tijdens vieren en halen in het net kan komen en daarbij kennelijk grotendeels door de wijde mazen van het GM-net ontsnapt. De vangst van andere rondvis, zoals ponen en wijting, was in het GM-net iets minder dan het N-net en het verschil tussen beide netten was bijna significant (p 0.1 in aantallen, p 0.025 voor gewichten) Het GM-net ving wel ongeveer 20 % meer tong en ongeveer 40 % minder evertebraten (p 0.084 in aantallen, Tabel 9a).

- **Discussie.** De mate waarin een tongnet door de bodem "graaft" hangt af van de zwaarte van het net, de weerstand van het tuig over de bodem, de weerstand van het net in het water, de hoeveelheid lijn die gestoken wordt en de snelheid waarmee het net gesleept wordt (Blom 1990). Door meer of minder lijn te steken t.o.v. de waterdiepte (variatie van 3 maal tot 6 maal de waterdiepte) kan lichter of zwaarder gevist worden met hetzelfde tuig. Ook neemt de weerstand van een net exponentieel toe met toenemende vissnelheid, met een exponent van ca. 1.5. Bij een 12m-boomkortuig dat met normale vissnelheid getrokken wordt (6-7 mijl per uur), bedraagt de hydrodynamische weerstand van het net ongeveer 70% van de totale weerstand, de bodemweerstand ongeveer 30 % (Blom 1990). Alle omstandigheden waren voor het

normale net en het GM-net gelijk, behalve de weerstand van het net in het water : die was voor het GM-net door de grote mazen uiteraard veel geringer. We mogen dus verwachten dat een GM-net, onder vergelijkbare omstandigheden, zwaarder over de bodem gaat, meer "graaft" dan een normaal net en dus meer tong vangt. Dat het GM-net toch minder benthos (ongewervelden) ving, komt vermoedelijk doordat een deel van het benthos dat door het net werd opgewoeld door de grote mazen er weer uitspoelde.
Het GM-net ving vooral duidelijk en statistisch significant minder horsmakrelen (en inktvis), in vergelijking met het normale net. Die vertonen dus kennelijk het beoogde vluchtgedrag : ontsnapping doordat ze omhoogvluchten door de grote mazen. Het zijn echter pelagische soorten, die mogelijk ook wel tijdens uitzetten en halen (10 minuten t.o.v. 60-90 minuten vistijd) in het net komen.

4. ALGEMENE DISCUSSIE EN CONCLUSIES.

Door de selectiviteit van boomkornetten te variëren gaat in veel gevallen een vermindering van de bijvangst aan benthosorganismen samen met een vermindering aan vangst van de doelsoort (tong). Dit betekent dat het voorlopig niet eenvoudig is om de boomkor zodanig aan te passen dat wel tongen worden gevangen maar de niet-doelsoorten worden gespaard. Van de verschillende onderzochte mogelijkheden tot vermindering van discard in tongnetten bleken vooral het dubbele net (AD-net) en het grote mazen net (GM-net) daadwerkelijk minder bijvangst te vertonen. Een interessante bijkomstigheid was dat het GM-net ook meer maatse tong ving, vermoedelijk doordat dit net door de verminderde hydrodynamische weerstand zwaarder over de bodem vist en dus dieper graaft. Daarmee wordt echter geen benthos of ondermaatse platvis gespaard, wel pelagische rondvis. De toepassing van een dubbel AD-net zal vermoedelijk op veel praktische problemen stuiten, maar is wel een methode die (overdag) ook inderdaad ondermaatse schol e.d. zou kunnen sparen.
Vergroting van de maaswijdte in de kuil, en vooral daaraan gekoppelde minimum maten voor de te vangen commerciele vis, zou ook kunnen leiden tot vermindering van discardvis. Dat zal echter geen benthos sparen, omdat het benthos vooral beschadigd wordt door de wekkerkettingen en grotendeels direct op de zeebodem achterblijft.
Andere methoden om de selectiviteit van tongnetten te verbeteren, zoals bijv. electrische of acoustische stimulatie om de tong uit de bodem op te jagen, waardoor wekkerkettingen overbodig zouden kunnen worden, zijn hier niet onderzocht.
De meeste hier besproken technische maatregelen zijn vooral effectief voor het sparen van rondvis (GM-net) of voor een beter beheer van bijv. de tongstand (9 cm kuil), maar sparen niet de ondermaatse schollen en tarbotten in het kustgebied, het kwetsbare benthos, of de roggen en haaien. De beste manier om waardevolle dieren te redden is door niet te vissen in de kustgebieden waar zich vooral veel jonge vis en kwetsbaar benthos (Leopold 1995) bevindt. Jonge platvis (schol, bot, tarbot, griet) groeit op in het ondiepe kustgebied inclusief de Waddenzee. Naarmate de dieren groter worden verandert hun temperatuuroptimum voor maximale voedselopname en groei (Fonds & Saksena 1977, Fonds et al. 1992) : de jonge dieren vertonen een maximale groei bij hogere tempartuur, de oudere dieren groeien beter bij lagere temperatuur. Zodoende trekken de grotere dieren 's zomers naar dieper (koeler) water en ontstaat er een zonering met toenemende grootte van de vissen verder van de kust af. Door het kustgebied te beschermen, zoals momenteel in de scholbox, wordt vooral de jonge ondermaatse vis beschermd. Die vissen komen uiteindelijk toch wel voor de visserij beschikbaar als ze verder naar buiten trekken bij toenemende grootte. Daarnaast vertoont de tong een uitgesproken seizoenstrek naar dieper water in de winter, omdat

deze soort lage winter temperaturen (< 2 oC) niet verdraagt. Iedere winter komt dus alle grotere tong uit het kustgebied binnen bereik van de 12m-boomkorvisserij.
Een ander probleem is dat kleinere schepen van < 300 pk met boomkorren van 4 meter breed wel in het "beschermde" kustgebied en de scholbox mogen vissen en daarbij schade aanrichten aan de jonge commerciele vis. Hoe groot deze schade is, is binnen dit onderzoek niet te schatten, maar kan vermoedelijk wel berekend worden uit de gegevens over platvisbestanden van het RIVO-DLO en de omvang van de vloot van kleine kustvissers. Binnen het beschermde kustgebied is er ook een zonering van de vissen van klein naar groot met toenemende afstand van de kust. Door een verdergaande (totale) bescherming van het meest nabijgelegen kustgebied (bijv. de 6 mijls zone) zou mogelijk veel ondermaatse waardevolle vis gespaard kunnen worden. Binnen de 6 mijls zone bevinden zich ook veel Spisula banken die een belangrijke voedselbron vormen voor bijv. zwarte zee-eenden (Leopold, 1995).

5. BELEIDSAANBEVELINGEN.

Verder onderzoek naar andere mogelijkheden om de selectiviteit van de boomkor voor tongvisserij te verhogen zou gestimuleerd moeten worden. Een van die mogelijkheden is bijv. het gebruik van een zeer lage boomkor waarvan de boom slechts 20 cm (bijv.) boven de bodem zit, wat mogelijk eenzelfde rondvis-sparende effect zou kunnen hebben als het GM-net. Ook alternatieve methoden met acoustische of electrische stimulering, als alternatief voor wekkerkettingen, verdienen weer de aandacht, omdat daarmee mogelijk vooral het benthos gespaard kan worden.

Naast onderzoek naar bestanden van jonge platvis in de Noordzee zouden, meer dan toe nu toe, ook de bestanden van benthossoorten betrokken kunnen worden, bijv. door het toepassen van de benthos schaaf (Bergman & Santbrink 1994). Bij bemonstering van bodemfauna van de Noordzee zou overwogen kunnen worden om een logaritmisch getrapte bemonstering uit te voeren :

bodemhapper (1 m2) - bodemschaaf (100 m2) - kleine boomkor (1000 m2)

Wanneer door beheerstechnische maatregelen de jonge vis gespaard wordt, maar het benthos waar ze van leven niet gespaard, dan wordt het paard achter de wagen gespannen. Een goed visserijbeleid moet gebaseerd zijn op een ecosysteembeheer dat verder gaat dan beheer van alleen de commerciele vissoorten.

Voor een goede bemonstering van tong (en andere nacht-actieve soorten) zou eigenlijk 's nachts gevist moeten worden. Met een kleine fijnmazige boomkor als standaard bemonsteringstuig kan niet snel gevist worden (max. snelheid 3 mijl/h).
Daardoor kunnen grotere vissen het net ontwijken, tenzij er 's nachts gevist wordt als de vissen het net niet kunnen zien.

Wat betreft maaswijdte en de minimale maat voor platvis, zou overwogen kunnen worden om een minimale maaswijdte toe te passen voor alle bodemvis (bijv. 9 cm) en de minimum maat voor de verschillende vissoorten aan deze maaswijdte te koppelen. In de huidige praktijk gaat veel "net-ondermaatse" platvis weer overboord, maar hun overlevingskansen zijn gering. Ze dragen alleen maar bij aan de produktie van dode vis in de Noordzee, die vooral ten goede komt aan aaseters zoals krabben en zeesterren. De kleinere schol, schar, tarbot, etc. die met 9 cm mazen nog gevangen worden zouden netzogoed kunnen worden aangevoerd, als er vraag naar is op de markt.

Overwogen zou kunnen worden om het meest nabij gelegen kustgebied (bijv. binnen de 6 mijls zone) totaal te beschermen tegen boomkorvisserij op platvis. Dit is uiteraard een visserijbelang, en niet hetzelfde als het sluiten van gebieden t. b.v. natuurbescherming

Aknowledgement. Hierbij willen wij schippers en bemanningen van de schepen Navicula, Tridens en Pelagia bedanken voor hun hulp bij de uitvoering van het onderzoek, Jan van Santbrink wordt bedankt voor zijn hulp bij de statistische analyses en de tabellen.

6. LITERATUUR.

Beek, F.A. van, 1982. On the effect of mesh enlargement in the North Sea sole fishery. I.C.E.S., C.M. 1982/B : 39, 11 pp.

Beek,F.A. van, 1990. Discard sampling programme for the North Sea. Dutch participation. Internal RIVO report, DEMVIS 90 -303 : 24 pp.

Beek, F.A.van, A.D.Rijnsdorp & P.I van Leeuwen, 1981. Results of mesh selection experiments on North Sea plaice with a commercial beamtrawler in 1981. I.C.E.S., C.M. 1981/B : 32, 12 pp.

Beek, F.A.van, A.D. Rijnsdorp & P.I.van Leeuwen, 1983. Results of the mesh selection experiments on sole and plaice with commercial beamtrawl vessels in the North Sea in 1981. I.C.E.S., C.M. 1983/B : 16, 25 pp.

Beek, F.A.van, A.D. Rijnsdorp & R. de Clerck 1989. Monitoring juvenile stocks of flatfish in the Wadden Sea and the coastal areas of the southeastern North Sea. Helgolander Meeresunt., 43 : 461-477.

Bergman, M.J.N. & J.W van Santbrink, 1994a. Direct effects of beamtrawling on macrofauna in sandy areas off the dutch coast. IMPACT - report (eds. S.J. de Groot & H.J.Lindeboom : Environmental impact of bottom gears on bottom fauna, 32 pp.

Bergman, M.J.N. & J.W van Santbrink, 1994b. A new benthos dredge ('triple-D') for quantitative sampling of infauna species of low abundance. Neth. J. Sea Res., 33 : 129-133.

Bergman, M.J.N. & J.W van Santbrink, 1995. Direct mortality of invertebrate macrobenthos due to trawling with commercial beamtrawls. In : BEON - rapport 95-15.

Beukema, J.J., 1992. Expected changes in the Wadden Sea benthos in a warmer world : lessons from periods with mild winters. Neth. J. Sea Res., 30 : 73-79.

Blom, W.C. 1990. Weerstandscomponenten van een boomkortuig. Rapport RIVO-DLO, afdeling Technisch Onderzoek, nr TO 90-01, 24 pp..

Concerted Action Contract, 1993. Consideration of recently tested methods for changing the selectivity of towed fishing gears. Comm. Eur. Union, Directorate general for Fisheries. AIR 2 CT-93-1656.

Creutzberg,F., G.C.A.Duineveld & G.J van Noort, 1987. The effect of different numbers of tickler chains on beam-trawl catches. J.Cons.int.Explor.Mer, 43 : 159-168.

Fonds, M. 1991. Measurements of catch composition and survival of benthic animals in beam trawl fishery for sole in the southern North Sea. In BEON - report 13 : Effects of beamtrawl fishery on the bottom fauna in the North Sea, II - The 1990 Studies. (Progr. Bur. BEON, 'sGravenhage) pp. 53-69.

Fonds M., B.L.Verboom & K.Groeneveld, 1992. Catch composition of fish and benthic invertebrates in commercial beamtrawls for sole- and plaice fishing in the southern North Sea. In BEON - report 16 : Effects of beamtrawl fishery on the bottom fauna in the North Sea . 6 pp, 9 Tables. (Progr. Bur. BEON)

Fonds,M,, R.Cronie, A.D.Vethaak & P.van der Puyl 1992. Metabolism, food consumption and growth of plaice *(pleuronectes platessa)* and flounder *(platichthys flesus),* in relation to fishsize and temperature. Neth. J. Sea Res., 29 : 127-143.

Fonds, M. 1977. The daily foodintake of young soles *(Solea solea L.)* in relation to their size and the water temperature. Actes de Colloques C.N.E.X.O. (Brest), 4 : 51-58.

Fonds, M. 1994. Catch composition of 12-m beamtrawl and 4-m beamtrawl for sole fishing. IMPACT - report (eds. S.J. de Groot & H.J.Lindeboom) : Environmental impact of bottom gears on bottom fauna, 36 pp.

Groot, S.J. de, & H.J.Lindeboom 1994 (eds.). Environmental impact of bottom gears on benthic fauna in relation to natural resources management and protection of the North Sea. Comm. European Comm., Contract No. MA 2-549.

Leeuwen, P.I.van, A.D.Rijnsdorp & B.Vingerhoed 1994. Variations in abundance and distribution of demersal fish species in the coastal zone of the southeastern North Sea between 1980 and 1993. I.C.E.S., C.M. 1994/G : 10, 19 pp.

Leopold, M. 1995. Spisula subtruncata als voedselbron voor zee-eenden in Nederland. Concept BEON - rapport, BGV-95-42.

Marlen, B.van, et al. (?) 1993. Selectivity of fishing gears in the North Sea trawls. I.C.E.S., C.M. 1993/B:13. (EC Project TE-2-554).

Philippart,C.J.M. et al., 1995. Long-term fluctuations of fish recruits and their environment in the western Wadden Sea . I.C.E.S., J. mar. Sci., subm.

Rijnsdorp, A.D., F.A. van Beek & P.I van Leeuwen. 1981. Results of mesh selection experiments on sole with commercial beam trawl vessels in North Sea and Irish Sea in 1979 and 1980. I.C.E.S., C.M. 1981/B ; 31, 19 pp.

7. SUMMARY

A study was carried out on some possibilities to reduce the discard production and the general negative effect on benthos, of a beamtrawlnet for sole fishery. The general catch efficiency of a sole-net was analyzed, with particular reference to meshsize (8 cm stretched in the codend) and the numbers of ticklerchains in front of the groundrope. The following adaptations were tested, with particular respect to the catch of commercial sole, catch of undersized flatfish, small fish and benthos (invertebrates) :

(1) Reduction of the numbers of ticklerchains : catches of soles were low with 0-5 ticklerchains, and increased fourfold with 7-13 ticklers, while catches of benthos and discardfish increased only 1.5 times. Catches of sole depend very much on a large number of ticklerchains and a reduction of the numbers of ticklers will have more effect on the catch of sole than on the catch of undersized fish and benthos.

(2) Changing ticklerchains by hard brushes, that are supposed to stimulate soles to leave the sandbottom but do not harm the benthos, did not result in a marked improvement of the catches.

(3)A double net with an innernet in front of the outernet, the first net serving as a panel to catch and release most of the benthos and undersized flatfish while most of the soles are caught in the outernet, gave some promising results. Such a double net, however, will probably be less effective during nighttime fishing.

(4)The use of a larger meshsize in the codend, 9 cm in stead of 8 cm, resulted in a decrease in the catch of commercial sole and other fish, and also a decreases in catches of other flatfish smaller than 20 cm. Since most young plaice in the coastal areas of the North Sea are more than 20 cm, such an increase in meshsize will mainly save young soles, but few other undersized flatfish. It may lead to a better exploitation of the sole stock.

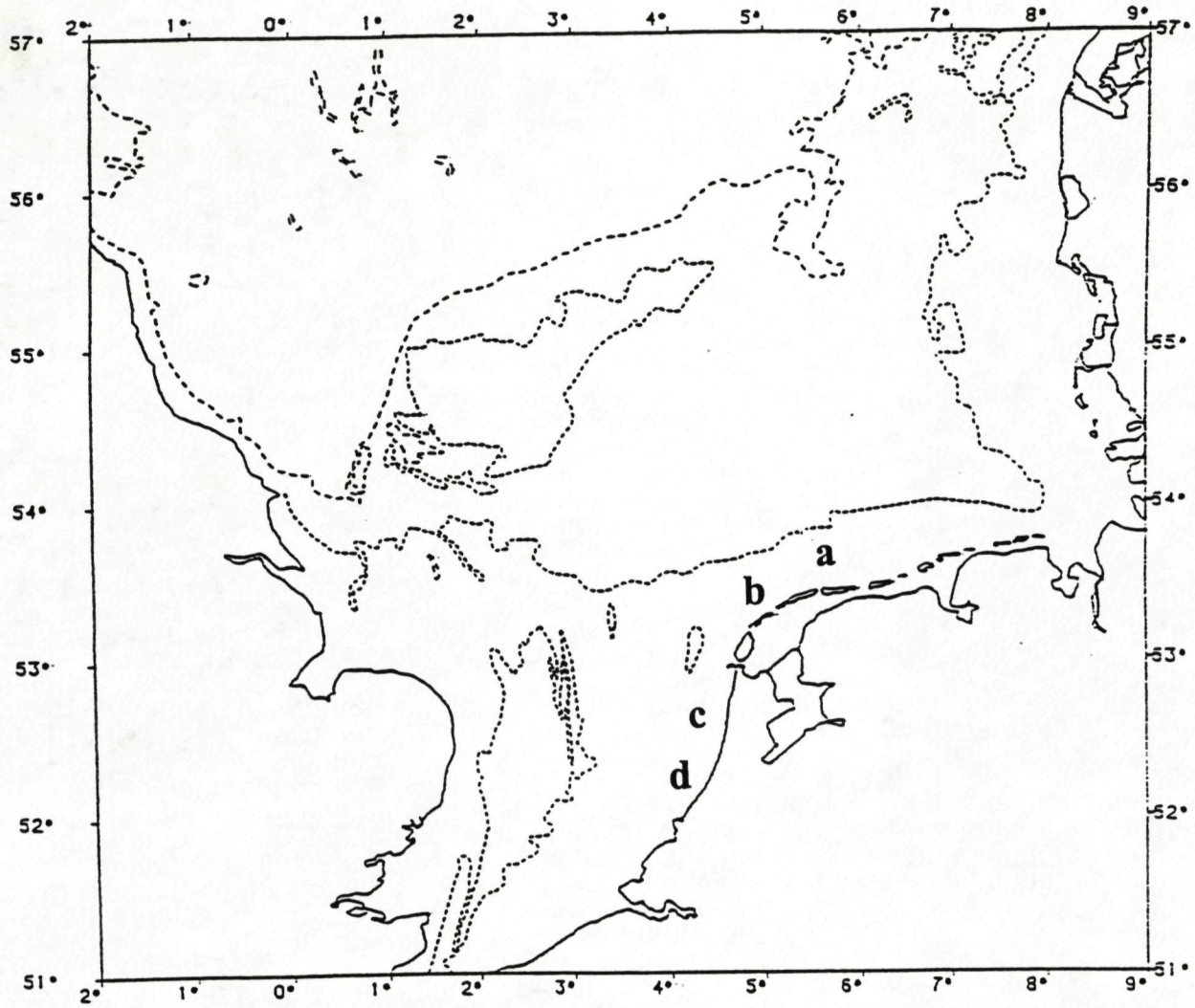
(5) The use of a sole-net with large meshes in the top of the net resulted in marked reduction in the numbers of pelagic roundfish in the catches, but not a reduction in the catches of undersized flatfish.

In general, most of the damaging effect of beamtrawlnets on benthos is due to the ticklerchains, and most of the damaged benthos will not show in the net but remains on the bottom in the trawltrack. Hence, reduced catches of benthos in "improved" nets do not mean so much, because most of the damaged benthos may have passed through the meshes.

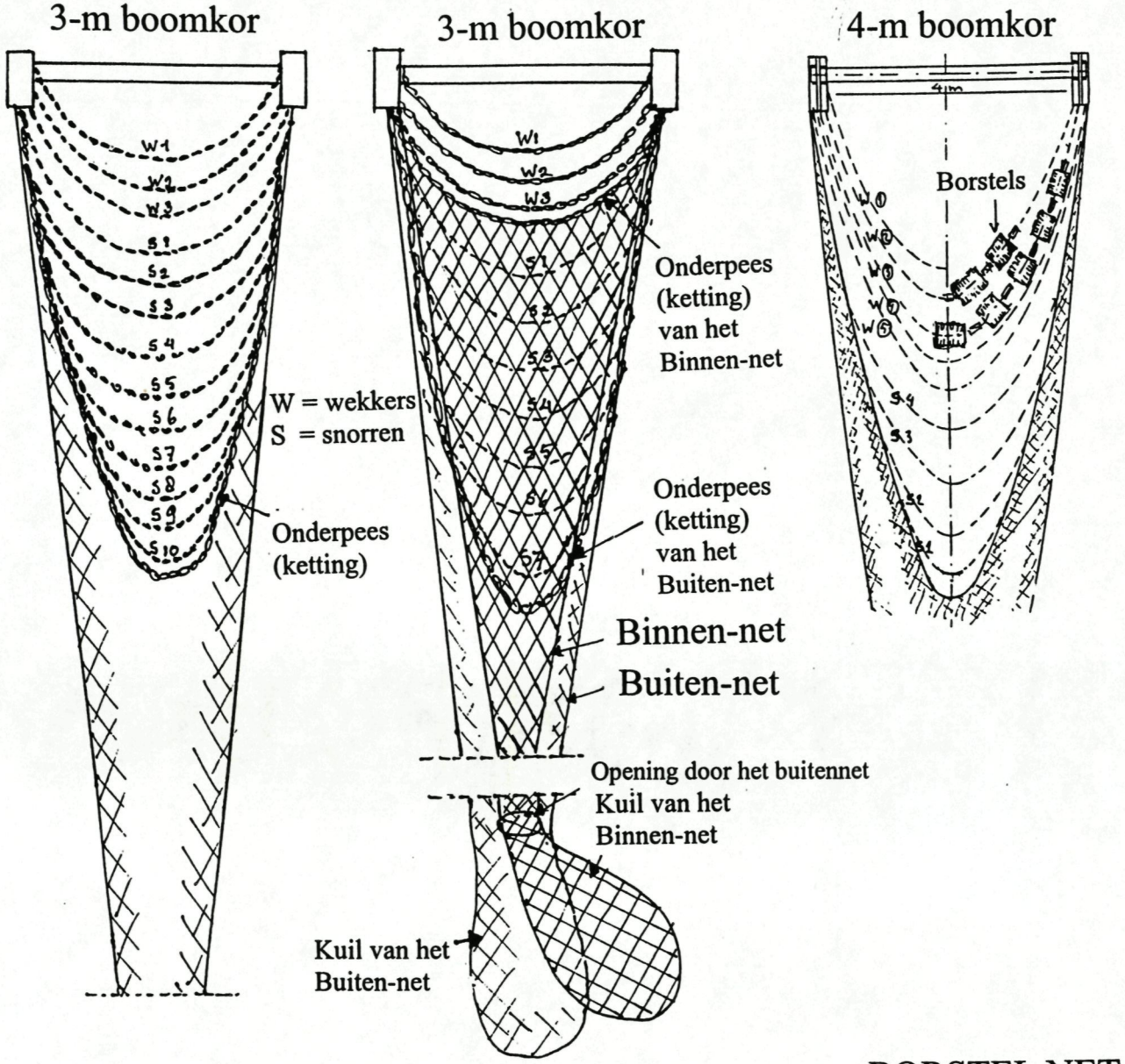
Conclusions : the effectiveness of beamtrawlnets for sole-fishing depends very much on the ticklerchains, which also cause most of the damage to the benthos. Improvements may be found in meshsize regulations, protected areas for the young fish (such as the "plaice-box") or other alternative methods that may replace the ticklerchains, such as electrical stimulation.

Policy : none of the tested modifications resulted in spectacular improvements and further technical research should be stimulated. However, in the general problem of overfishing in the southern North Sea and the effect of beamtrawlfishery in particular on the benthic ecosystem, any improvement in the selectivity of sole-nets would be most wellcome. Electric stimulation in stead of tickler chains may be an option.

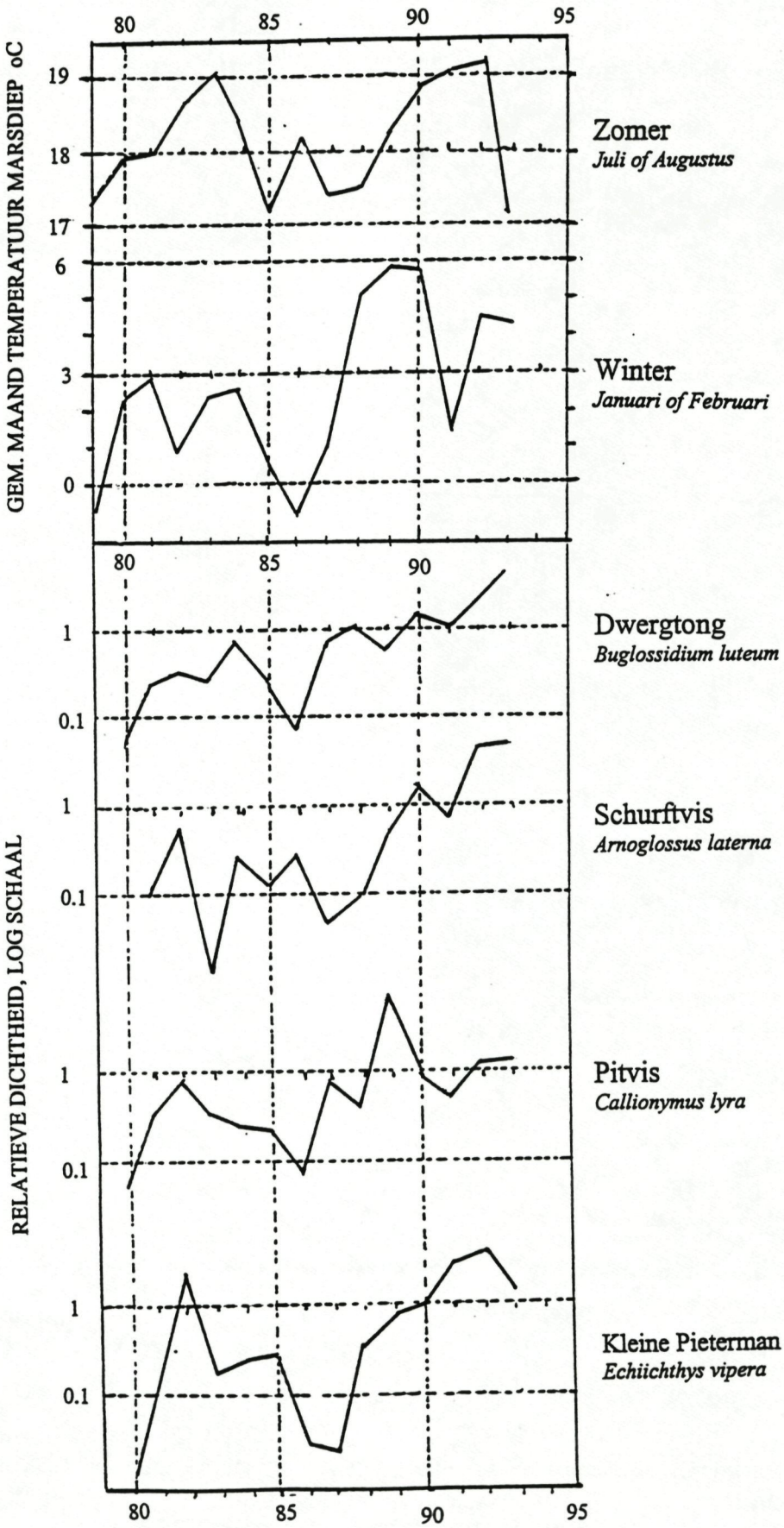
Recommendations : further research on technical improvement of sole-nets should be stimulated. A slight increase in meshsize of sole-nets, from 8 to 9 cm, and adaptation of the minimum marketable size of the different commercial species to this size, may eventually lead to a better exploitation of valuable stocks. A complete protection of the coastal areas, where most of the three-year old sole-, plaice- and turbot recruits are found, as well as some vulnerable stocks of shellfish, may have a positive effect on benthos, fish stocks and rare fish.



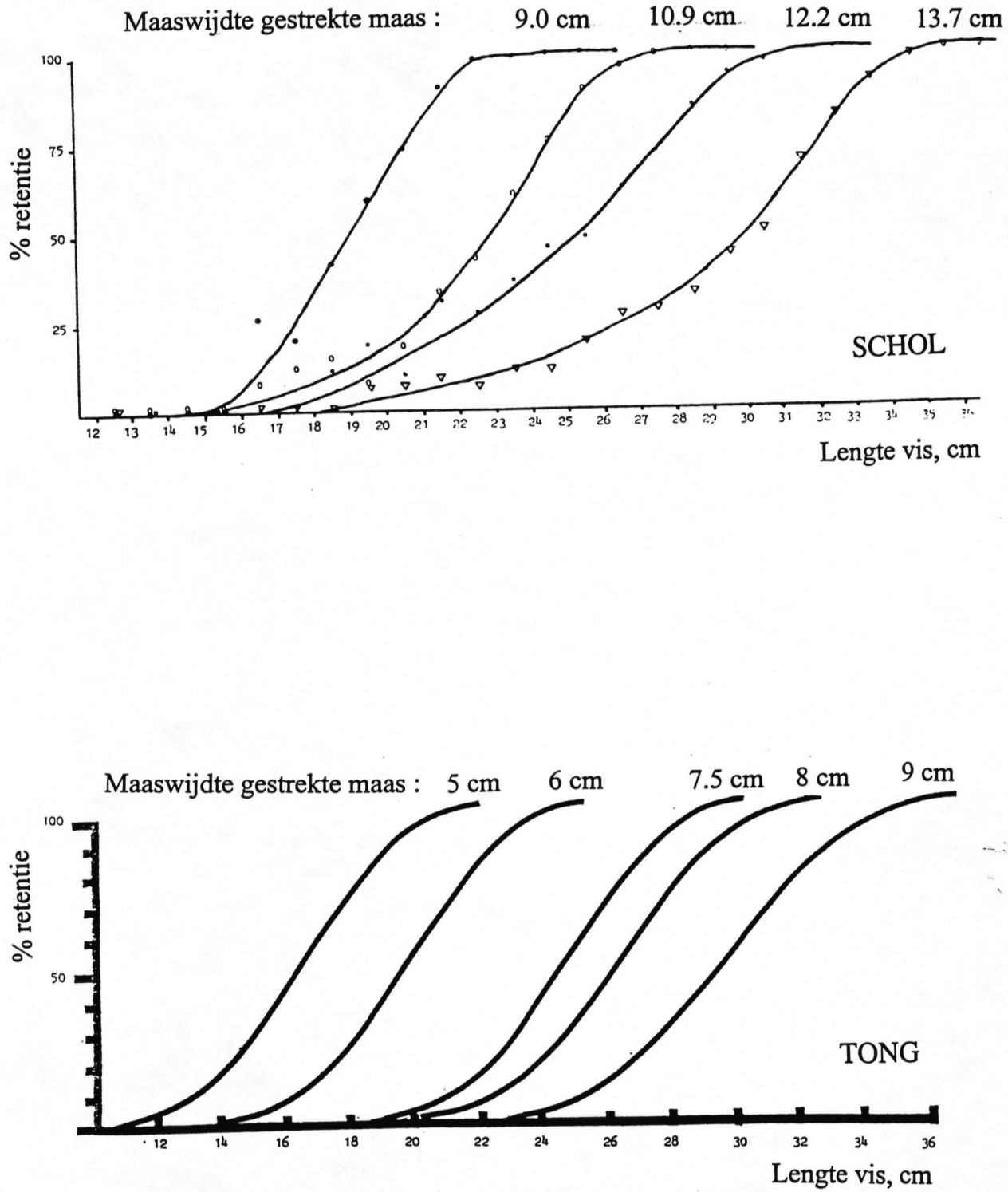
Figuur 1. Locaties van de onderzoeken uitgevoerd in het BEON project 95.



Figuur 2. Schets van de 3-m boomkorren met standaard tongnet (a : T-net, 8 cm mazen) en met Anti-Discardnet (b : AD-net), en een 4-m boomkor met Borstels (c : Borstelnet).

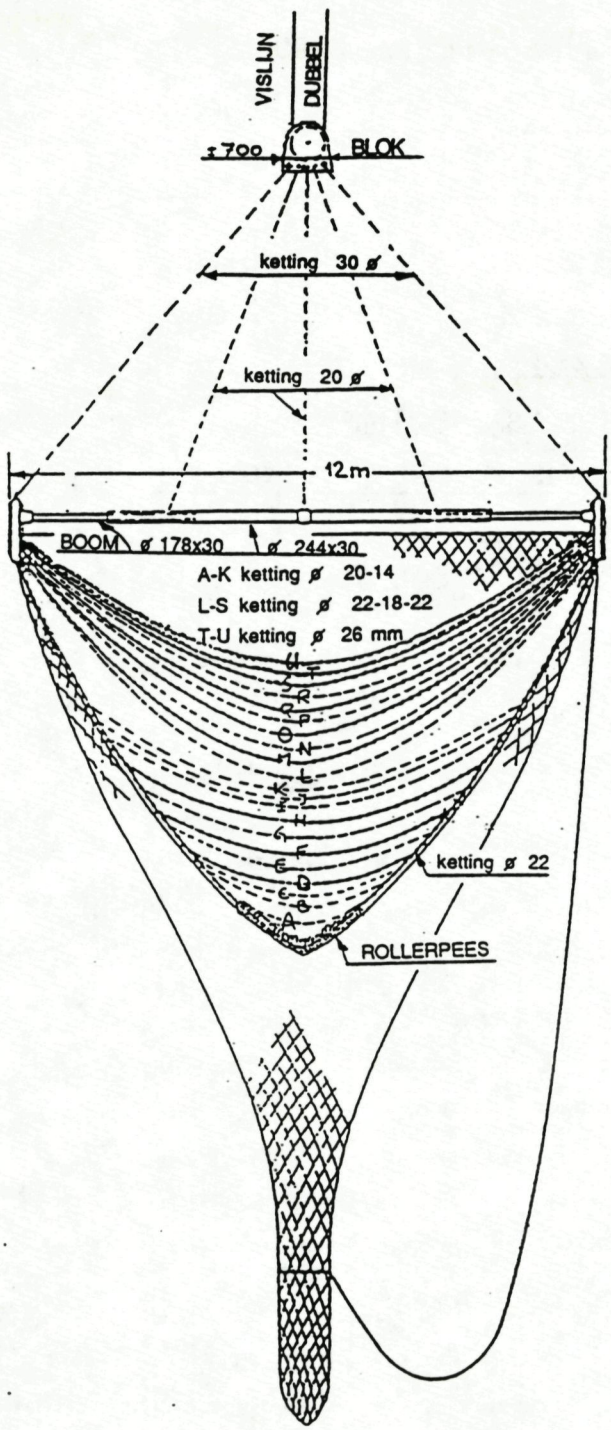


Figuur 3. De gemiddelde zeewater temperatuur in het Marsdiep (data NIOZ) in de koudste wintermaand (Januari of Februari) en de warmste zomermaand (Juli of Augustus) in de periode 1979 tot 1993, en de veranderingen in dichtheden van enkele kleine vissoorten in het Noordzee kustgebied (ontleend aan: P.I.van Leeuwen, A.D.Rijnsdorp & B.Vingerhoed (RIVO-DLO, IJmuiden) ; I.C.E.S. rapport C.M. 1994/G:10).

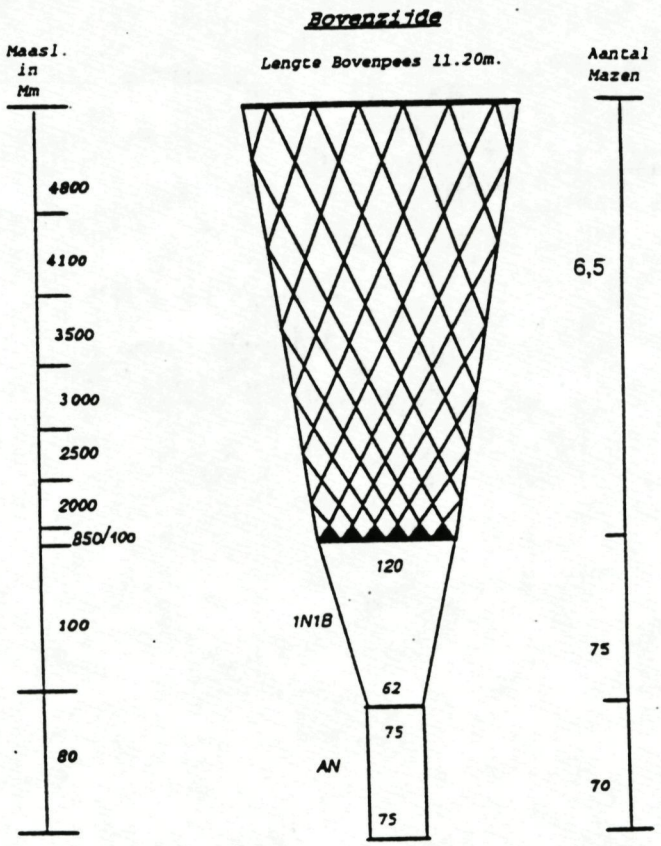


Figuur 4. Maaswijdte selectiecurven (selectie-ogiven) voor schol (9, 11, 12, 13.7 cm mazen) en voor tong (5, 6, 7.5, 8, 9 cm mazen). Ontleend aan : F.A.van Beek et al., 1981 & 1982, I.C.E.S. rapporten C.M. 1981/B:32 & C.M. 1982/B:39.

a : standaard tuig



b : bovenzijde Grote Mazen net



Figuur 5. Schets van een 12-m standaard boomkortuig voor tongvisserij (a) en de bovenzijde van een GM-net met grote mazen (b).

Tabel 1. Schepen, perioden en lokaties voor het onderzoek in 1995.

schip	periode week nr.	lokatie (fig.1)	positie N	E	projekt
PELAGIA (NIOZ)	10	c	52°47-48'	4°33-34'	**D**
NAVICULA (NIOZ)	22, 26	b	53°26-28'	5°08-16'	**A, B, D**
idem	34	c	52°22-29'	4°08-10'	**A, C**
TRIDENS (Dir. Visserijen)	19	a	53°25-32'	5°11-49'	**F**
idem	36, 37, 38	d	53°13-23'	3°30' - 4°12'	**C, E**

Tabel 2a. Vergelijking van de vangsten van een 3-m boomkor met tongennet (T-net: maaswijdte kuil: 8 cm gestrekt; 13 wekkerkettingen), tov. een fijnmazig net (F-net: maaswijdte kuil: 1 cm gestrekt; 6 wekkerkettingen). Aantallen dieren per hectare. NAVICULA, week 22, Terschellinger gronden, diepte 22-28 m.

	fijnmazig net (F-net) 5 trekken			tongen-net (T-net) 4 trekken			verhouding T-net / F-net met 95 % betrouwbaarheidsgrenzen			onafhankelijke t-toets			
	rekenkundig gemiddelde (n/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (n/ha)	rekenkundig gemiddelde (n/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (n/ha)	onder grens	gemiddeld	boven grens	T	df	prob	sign
							(ratio geometrische gemiddelden)						
maatse tong	5	6	3	7	3	7	0.53	2.09	8.28	1.3	7	0.294	
totaal tong	28	14	25	9	2	8	0.20	0.36	0.66	4.0	7	0.008	++
totaal maatse platvis	8	7	5	10	3	9	0.46	1.59	5.52	0.9	7	0.459	
ondermaatse platvis	393	157	372	241	172	208	0.25	0.56	1.23	1.7	7	0.107	
rondvis	6	6	4	4	3	3	0.20	0.75	2.88	0.5	7	0.652	
kleine vissoorten	2529	1103	2331	38	12	37	0.01	0.02	0.03	15.8	7	0.000	+++
zeester (Asterias)	4081	775	4019	683	68	680	0.13	0.17	0.22	17.3	7	0.000	+++
kamster (Astropecten)	0	0	0	2	0.5	2	-	-	-	9.6	7	-	
zwemkrab (Liocarcinus)	546	151	529	150	48	143	0.16	0.27	0.47	5.7	7	0.001	++
helmkrab (Corystes)	40	34	20	11	7	7	0.03	0.37	4.41	0.9	7	0.391	
totaal stekelhuidigen	5030	2712	3691	924	382	875	0.07	0.24	0.84	2.7	7	0.046	+
totaal kreeftachtigen	2409	2203	1883	208	90	189	0.04	0.10	0.27	5.4	7	0.001	++
totaal schelpdieren	5326	3532	4583	5	1.3	5	0.00	0.00	0.00	23.1	7	0.000	+++
totaal ongewervelden	13388	4583	12852	966	133	959	0.05	0.07	0.11	16.7	7	0.000	+++

Tabel 2b. Vergelijking van de vangsten van een 3-m boomkor met tongennet (T-net: maaswijdte kuil: 8 cm gestrekt; 7-13 wekkerkettingen), tov. een fijnmazig net (F-net: maaswijdte kuil: 1 cm gestrekt; 6 wekkerkettingen). Aantallen dieren per hectare. NAVICULA, week 26, Terschellinger gronden, diepte 22-28 m.

	fijnmazig net (F-net) 7 trekken			tongen-net (T-net) 11 trekken			verhouding T-net / F-net met 95 % betrouwbaarheidsgrenzen			onafhankelijke t-toets			
	rekenkundig gemiddelde (n/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (n/ha)	rekenkundig gemiddelde (n/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (n/ha)	onder grens	gemiddeld	boven grens	T	df	prob	sign
							(ratio geometrische gemiddelden)						
maatse tong	10	15	3	6	5	4	0.32	1.38	5.94	0.465	16	0.607	
totaal tong	51	58	21	7	6	4	0.04	0.23	1.24	1.854	15	0.045	+
totaal maatse platvis	14	18	5	9	6	7	0.31	1.37	6.00	0.5	16	0.607	
ondermaatse platvis	536	327	455	168	111	147	0.18	0.33	0.59	4.0	16	0.001	++
rondvis	8	6	5	2	3	1	0.13	0.40	1.23	1.7	16	0.080	
kleine vissoorten	2767	1191	2563	8	15	4	0.00	0.00	0.00	16.0	16	0.000	+++
zeester (Asterias)	4687	2232	4179	1287	404	1232	0.18	0.30	0.48	5.4	16	0.000	+++
kamster (Astropecten)	5	9	1	8	6.8	7	1.06	3.43	11.15	2.2	16	0.018	+
zwemkrab (Liocarcinus)	459	371	186	159	72	147	0.11	0.79	5.45	0.3	16	0.750	
helmkrab (Corystes)	39	31	16	21	13	17	0.22	1.09	5.48	0.1	16	0.890	
totaal stekelhuidigen	7745	4166	6532	1499	472	1434	0.12	0.22	0.39	5.5	16	0.000	+++
totaal kreeftachtigen	3267	2145	2614	209	70	199	0.04	0.08	0.15	8.4	16	0.000	+++
totaal schelpdieren	5572	5791	3013	17	40.4	4	0.00	0.00	0.01	9.1	16	0.000	+++
totaal ongewervelden	16585	6692	14947	1724	502	1656	0.07	0.11	0.18	9.7	16	0.000	+++

Tabel 3. Het effect van verschillende aantallen wekkerkettingen op de vangsten van een 3-m boomkor met tongennet (maaswijdte kuil: 8 cm gestrekt). Onderscheid is gemaakt tussen kettingen aan de voorzijde, bevestigd aan de sloffen, en aan de achterzijde, bevestigd aan de grondpees (zg. "snorren"). Aantallen dieren per hectare.
NAVICULA, week 26, Terschellinger gronden, 22-25 m.

												geometrisch gemiddelde			vangst-
aantal wekkers	**0**	**3**	**3**	**5**	**5**	**7**	**7**	**9**	**9**	**11**	**13**	**0-13**	**0-5**	**7-13**	verhouding
plaatsing van wekkers		achter	voor	achter	voor	achter	voor	achter	voor	voor			A	B	B / A
aantal trekken	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	22	11	11	
	n/ha	n/ha	n/ha	n/ha	n/ha	n/ha	n/ha	n/ha	n/ha	n/ha	n/ha	n/ha	n/ha	n/ha	
maatse tong	0.5	1	1.4	1	1	6	1	6	5	3	10	2	1	4	4.6
totaal tong	0.5	1	1.4	1	1	6	1	6	5	3	10	2	1	4	4.6
totaal maatse platvis	0.5	1	2	2	4	9	6	9	8	3	10	4	2	7	4.3
ondermaatse platvis	110	104	71	125	134	170	127	126	155	140	94	120	106	133	1.3
rondvis	3	3	0	3	0.8	5	0	5	0	4	0	1	2	1	0.9
kleine vissoorten	4	6	5	6	11	4	6	2	0	6	5	4	6	3	0.5
zeester (Asterias)	496	972	1009	1258	987	1737	988	1749	835	1559	1198	1099	904	1293	1.4
kamster (Astropecten)	2	3	0.7	3	11	4	13	8	5	6	8	5	3	7	2.3
zwemkrab (Liocarcinus)	2	48	55	78	180	120	128	177	120	120	208	80	40	142	3.6
helmkrab (Corystes)	0	2	8	7	22	13	21	24	16	26	21	10	4	19	4.4
totaal stekelhuidigen	548	1095	1101	1380	1151	1933	1130	1985	1024	1774	1351	1245	1009	1483	1.5
totaal kreeftachtigen	7	67	64	107	282	155	189	224	158	193	253	116	62	192	3.1
totaal schelpdieren	1.3	1.1	2	3	8	1	8	2	1.1	8	0	2	2	2	0.9
totaal ongewervelden	566	1164	1178	1490	1441	2091	1327	2228	1185	1977	1604	1394	1108	1689	1.5

Tabel 4. Gemiddelde vangsten (n/hectare) van een 3-m boomkor met tongennet (maaswijdte kuil: 8 cm gestrekt), uitgerust met borstels in plaats van wekkers (B-net), in vergelijking met een standaard tongennet met 13 wekkers (T-net). NAVICULA, week 34, Hollandse kust bij Katwijk, 20-22 m.

	standaard tuig (T-net) 4 trekken			tuig met borstels (B-net) 5 trekken			verhouding B-net / T-net met 95 % betrouwbaarheidsgrenzen			onafhankelijke t-toets			
	rekenkundig gemiddelde (n/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (n/ha)	rekenkundig gemiddelde (n/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (n/ha)	onder grens	gemiddeld	boven grens	T	df	prob	sign
							(ratio geometrische gemiddelden)						
maatse tong	6	5	3	5	7	2	0.14	0.68	3.23	0.6	7	0.652	
totaal tong	12	7	7	15	18	7	0.20	1.04	5.44	0.1	7	0.947	
totaal maatse platvis	10	8	6	11	14	4	0.16	0.82	4.36	0.3	7	0.721	
ondermaatse platvis	27	14	26	38	26	25	0.40	0.98	2.38	0.1	7	0.949	
rondvis	0.4	0.7	0.5	3	3	1.3	0.54	1.48	4.04	0.9	7	0.261	
kleine vissoorten	0.8	1.3	0.3	4	1.4	4	1.95	3.71	7.06	4.8	7	0.001	++
zeester (Asterias)	65	46	53	217	233	86	0.32	1.60	7.94	0.7	7	0.521	
zwemkrab (Liocarcinus)	360	134	361	688	536	411	0.40	1.14	3.27	0.3	7	0.791	
helmkrab (Corystes)	0.5	1.2	0.4	0.5	0.8	0.5	0.39	1.04	2.80	0.1	7	0.759	
totaal stekelhuidigen	68	44	56	221	234	90	0.33	1.60	7.82	0.7	7	0.520	
totaal kreeftachtigen	403	149	416	720	554	434	0.38	1.04	2.91	0.1	7	0.927	
totaal schelpdieren	4	8	1.1	0.9	2	0.5	0.18	0.69	2.66	0.7	7	0.700	
totaal ongewervelden	478	182	478	942	781	532	0.37	1.11	3.36	0.2	7	0.835	

Tabel 5a. Gemiddelde vangsten (aantallen per hectare) van twee 4-m boomkorren met tongennet (maaswijdte kuil: 8 cm gestrekt), waarvan één met 9 wekkers (standaard) en één met twee rijen borstels + 6-7 wekkers (B-net). Vergelijking van vangsten dmv. gepaarde t-toets. TRIDENS, week 36-37, Hollandse kust bij Scheveningen.

	standaard tuig			tuig met borstels (B-net)			verhouding B-net / standaard met 95 % betrouwbaarheidsgrenzen			gepaarde t-toets			
	rekenkundig gemiddelde (n/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (n/ha)	rekenkundig gemiddelde (n/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (n/ha)	onder grens	gemiddeld (ratio geometrische gemiddelden)	boven grens	T	df	prob	sign
maatse tong	6	2	6	5	2	5	0.5	0.8	1.2	1.4	6	0.210	
totaal maatse platvis	16	4	15	13	5	12	0.6	0.8	1.1	1.6	6	0.168	
maatse rondvis	2	1.4	1.2	1	0.9	0.6	0.1	0.5	2.2	1.2	5	0.299	
ondermaatse platvis	83	43	73	62	41	48	0.3	0.7	1.2	1.7	6	0.147	
ondermaatse rondvis	1.0	0.9	0.6	1.3	2	0.7	0.5	1.1	2.7	0.3	6	0.794	
kleine vissoorten	8	3	7	5	3	4	0.3	0.6	1.1	2.1	6	0.086	+
zeester (Asterias)	201	212	136	218	236	153	0.7	1.1	1.9	0.6	6	0.597	
zwemkrab (Liocarcinus)	340	203	279	364	163	332	0.7	1.2	2.0	0.8	6	0.445	
heremiet (Pagurus)	6	3	5	13	6	11	1.6	2.1	2.8	6.9	6	0.000	+++
totaal stekelhuidigen	208	211	145	225	235	164	0.7	1.1	1.8	0.6	6	0.561	
totaal kreeftachtigen	346	204	287	377	165	346	0.7	1.2	2.0	0.9	6	0.408	
schelpdieren	1	1	0.7	0.6	0.8	0.3	0.0	0.5	7.8	0.9	3	0.448	
totaal ongewervelden	555	376	449	603	324	541	0.8	1.2	1.9	1.0	6	0.357	

Tabel 5b. Gemiddelde vangsten (kilogram per hectare) van twee 4-m boomkorren met tongennet (maaswijdte kuil: 8 cm gestrekt), waarvan één met 9 wekkers (standaard) en één met twee rijen borstels + 6-7 wekkers (B-net). Vergelijking van vangsten d.m.v. gepaarde t-toets. TRIDENS, week 36-37, Hollandse kust bij Scheveningen. .

	standaard tuig			tuig met borstels (B-net)			verhouding B-net / standaard met 95 % betrouwbaarheidsgrenzen			gepaarde t-toets			
	rekenkundig gemiddelde (kg/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (kg/ha)	rekenkundig gemiddelde (kg/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (kg/ha)	onder grens	gemiddeld	boven grens	T	df	prob	sign
							(ratio geometrische gemiddelden)						
maatse tong	1.1	0.3	1.0	0.9	0.4	0.9	0.50	0.82	1.36	1.0	6	0.376	
totaal maatse platvis	4	1.2	4	3	1.4	3	0.56	0.79	1.14	1.6	6	0.169	
maatse rondvis	0.6	0.5	0.5	0.3	0.2	0.2	0.07	0.41	2.21	1.4	5	0.230	
ondermaatse platvis	7	4	7	6	3	5	0.42	0.73	1.28	1.4	6	0.220	
ondermaatse rondvis	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	0.27	0.79	2.33	0.5	6	0.613	
kleine vissoorten	0.03	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	-	1.00	-	-	6	-	
zeester (Asterias)	5	6	4	6	7	4	0.63	1.05	1.76	0.2	6	0.812	
zwemkrab (Liocarcinus)	4	2	3	4	1.4	3	0.69	1.15	1.91	0.7	6	0.537	
heremiet (Pagurus)	0.2	0.1	0.1	0.3	0.1	0.2	1.37	1.73	2.19	5.7	6	0.001	+++
totaal stekelhuidigen	5	6	4	6	7	4	0.65	1.08	1.77	0.4	6	0.731	
totaal kreeftachtigen	4	2	3	4	1.4	4	0.72	1.16	1.87	0.8	6	0.469	
schelpdieren	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.02	0.51	17.09	0.6	3	0.583	
totaal ongewervelden	9	7	7	10	7	8	0.75	1.15	1.75	0.8	6	0.454	

Tabel 6. Gemiddelde aantallen dieren (n per hectare) in vangsten van het dubbele anti-discard net (beide netten met maaswijdte kuil: 8 cm gestrekt. Tuig: 3-m boomkor met 10 wekkers. Vergelijking van vangst in binnennet en in buitennet. NAVICULA, week 26, Terschellinger gronden, 22-25 m.

grondpees binnennet:	vóór de wekkers (3 trekken)				achter voorste 2 wekkers (9 trekken)			
	totale vangst n/ha	binnen-net n/ha	buiten-net n/ha	vangst binnennet als % van totale vangst	totale vangst n/ha	binnen-net n/ha	buiten-net n/ha	vangst binnennet als % van totale vangst
maatse tong	7	0	7	0	10	0.2	10	2
totaal tong	9	0.4	9	4	11	0.5	10	6
totaal maatse platvis	10	0.4	10	4	13	0.5	12	4
ondermaatse platvis	103	20	82	20	112	25	87	22
rondvis	7	2	5	29	4	1.3	3	34
kleine vissoorten	12	0.7	11	6	13	4	9	30
zeester (Asterias)	973	60	913	6	1198	605	593	51
kamster (Astropecten)	9	0	9	0	6	0.4	5	7
zwemkrab (Liocarcinus)	207	10	196	5	214	28	186	13
helmkrab (Corystes)	7	0	7	0	26	8	18	32
totaal stekelhuidigen	1151	60	1092	5	1320	631	689	48
totaal kreeftachtigen	234	16	218	7	261	48	213	19
totaal schelpdieren	0.4	0.4	0	100	5	2	4	29
totaal ongewervelden	1386	76	1310	5	1586	681	905	43

Tabel 7. Gemiddelde vangsten van het dubbele anti-discard net met 10 wekkers, in aantallen per hectare. Vergelijking van vangsten in binnennet en buitennet, waarbij de grondketting van het binnennet achter de voorste 3 wekkers lag. Vergelijking van totale vangst van het anti-discard net (AD-net, maaswijdte beide kuilen: 8 cm gestrekt) met gemiddelde vangst van een tongennet (T-net: maaswijdte kuil: 8 cm gestrekt, 7-13 wekkers).
NAVICULA, week 26, Terschellinger gronden, 22-25 m.

	anti discard net (6 trekken)						tongen-net (11 trekken)			verhouding AD-net / T-net			onafhankelijke t-toets			
	rekenkundig gemiddelde		vangst	totale vangst						met 95 % betrouwbaarheidsgrenzen						
	binnen-net n/ha	buiten-net n/ha	binnennet als % van totale vangst	rekenkundig gemiddelde (n/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (n/ha)	rekenkundig gemiddelde (n/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (n/ha)	onder grens	gemiddeld	boven grens	T	df	prob	sign
										(ratio geometrische gemiddelden)						
maatse tong	0.0	4	0.0	4	2	5	6	5	5	0.48	0.98	2.01	0.0	15	0.969	
otaal tong	2	6	27	4	2	5	7	6	5	0.46	0.95	1.99	0.1	15	0.911	
otaal maatse platvis	2	6	27	8	5	8	9	6	8	0.46	0.97	2.04	0.1	15	0.945	
ndermaatse platvis	91	81	53	172	65	161	168	111	148	0.65	1.08	1.80	0.3	15	0.750	
ondvis	1.2	2	33	3.6	3.4	3.3	2	3	2	0.52	1.45	3.98	0.8	15	0.432	
leine vissoorten	5	9	39	14	7	13	8	15	5	1.055	2.795	7.408	2.2	15	0.075	+
eester (Asterias)	1179	370	76	1549	198	1539	1287	404	1233	1.00	1.25	1.56	2.1	15	0.115	
amster (Astropecten)	4	5	45	9	4	9	8	7	8	0.72	1.21	2.03	0.8	15	0.486	
wemkrab (Liocarcinus)	34	91	27	125	30	123	159	72	148	0.60	0.83	1.15	1.2	15	0.317	
elmkrab (Corystes)	6	7	47	13	6	13	21	13	18	0.40	0.71	1.25	1.3	15	0.239	
otaal stekelhuidigen	1234	420	75	1654	190	1646	1499	472	1435	0.92	1.15	1.44	1.3	15	0.324	
otaal kreeftachtigen	62	103	38	165	38	163	209	70	200	0.61	0.81	1.09	1.5	15	0.202	
otaal schelpdieren	6	0.7	88	6	3.1	7	17	40	5	0.473	1.278	3.453	0.5	15	0.691	
otaal ongewervelden	1303	524	71	1827	207	1818	1724	502	1657	0.88	1.10	1.36	0.9	15	0.485	

Tabel 8a. Gemiddelde vangsten (in aantallen per hectare) van twee 4-m boomkorren, één met standaard tongennet (maaswijdte kuil: 8 cm gestrekt), één met een kuil met een maaswijdte van 9 cm gestrekt. Beide netten met 9 wekkers. Vergelijking van vangsten dmv. een gepaarde t-toets. TRIDENS, week 36-37, Hollandse kust bij Scheveningen.

	8 cm-kuil (tongen net)			9 cm-kuil			verhouding 9 cm kuil / 8 cm kuil met 95 % betrouwbaarheidsgrenzen			gepaarde t-toets			
	rekenkundig gemiddelde (n/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (n/ha)	rekenkundig gemiddelde (n/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (n/ha)	onder grens	gemiddeld (ratio geometrische gemiddelden)	boven grens	T	df	prob	sign
maatse tong	5	3	4	2	0.8	1.4	0.19	0.32	0.52	5.1	10	0.000	+++
totaal maatse platvis	10	4	8	6	2	5	0.43	0.61	0.86	3.2	10	0.009	+++
maatse rondvis	2	2	1.4	3	4	1.0	0.17	0.66	2.55	0.7	10	0.509	
ondermaatse platvis	57	31	37	22	14	17	0.24	0.37	0.56	5.2	10	0.000	+++
ondermaatse rondvis	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.25	0.61	1.52	1.2	10	0.257	
kleine vissoorten	6	4	5	6	4	4	0.32	0.80	1.97	0.6	10	0.592	
zeester (Asterias)	116	66	84	128	101	79	0.48	0.81	1.37	0.9	10	0.392	
zwemkrab (Liocarcinus)	441	152	424	403	200	357	0.65	0.86	1.14	1.2	10	0.263	
heremiet (Pagurus)	17	9	14	23	18	14	0.38	1.01	2.71	0.0	10	0.983	
totaal stekelhuidigen	120	65	88	130	101	82	0.47	0.80	1.35	1.0	10	0.357	
totaal kreeftachtigen	463	159	451	439	221	387	0.67	0.89	1.18	0.9	10	0.373	
totaal schelpdieren	247	812	2	20	34	3	0.13	1.21	10.95	0.2	10	0.851	
totaal ongewervelden	830	920	629	589	312	512	0.49	0.82	1.36	0.9	10	0.400	

Tabel 8b. Gemiddelde vangsten (in kilogram per hectare) van twee 4-m boomkorren, één met standaard tongennet (maaswijdte kuil: 8 cm gestrekt), één met een kuil met een maaswijdte van 9 cm gestrekt. Beide netten met 9 wekkers. Vergelijking van vangsten dmv. een gepaarde t-toets. TRIDENS, week 36-37, Hollandse kust bij Scheveningen.

	8 cm-kuil (tongen net)			9 cm-kuil			verhouding 9 cm kuil / 8 cm kuil met 95 % betrouwbaarheidsgrenzen			gepaarde t-toets			
	rekenkundig gemiddelde (kg/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (kg/ha)	rekenkundig gemiddelde (kg/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (kg/ha)	onder grens	gemiddeld	boven grens	T	df	prob	sign
							(ratio geometrische gemiddelden)						
maatse tong	1.0	0.5	0.8	0.5	0.2	0.4	0.31	0.46	0.70	4.1	10	0.002	+++
totaal maatse platvis	3	0.9	2	2	1.1	2	0.55	0.83	1.24	1.0	10	0.321	
maatse rondvis	0.6	0.8	0.3	0.3	0.4	0.1	0.04	0.38	4.00	0.9	8	0.372	
ondermaatse platvis	6	3	4	3	2	3	0.36	0.56	0.87	3.0	10	0.014	++
ondermaatse rondvis	0.1	0.1	0.05	0.1	0.1	0.03	0.21	0.62	1.84	1.0	10	0.348	
kleine vissoorten	0.03	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	1.00	1.00	1.00	-	10	-	
zeester (Asterias)	3	2	2	4	3	2	0.49	0.86	1.51	0.6	10	0.574	
zwemkrab (Liocarcinus)	4	2	2	4	2	4	0.37	1.44	5.66	0.6	9	0.562	
heremiet (Pagurus)	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.30	0.87	2.53	0.3	9	0.773	
totaal stekelhuidigen	3	2	2	4	3	2	0.50	0.86	1.50	0.6	10	0.558	
totaal kreeftachtigen	4	2	3	4	2	4	0.61	1.40	3.22	0.9	10	0.385	
totaal schelpdieren	0.03	0.03	0.01	0.2	0.5	0.02	0.37	2.12	12.07	1.0	9	0.355	
totaal ongewervelden	7	3	6	8	4	7	0.69	1.05	1.58	0.2	10	0.808	

Tabel 8c. Gemiddelde gewicht (in gram per dier) van vissen en ongewervelden in vangsten van twee 4-m boomkorren, één met standaard tongennet (maaswijdte kuil: 8 cm gestrekt), één met een kuil met een maaswijdte van 9 cm gestrekt. Beide netten met 9 wekkers. Vergelijking van vangsten dmv. een gepaarde t-toets. TRIDENS, week 36-37, Hollandse kust bij Scheveningen.

	8 cm-kuil (tongen net)			9 cm-kuil			verhouding 9 cm kuil / 8 cm kuil met 95 % betrouwbaarheidsgrenzen			gepaarde t-toets			
	rekenkundig gemiddelde (g)	stdev	geometrisch gemiddelde (g)	rekenkundig gemiddelde (g)	stdev	geometrisch gemiddelde (g)	onder grens	gemiddeld	boven grens	T	df	prob	sign
							(ratio geometrische gemiddelden)						
maatse tong	199	49	201	291	41	288	1.19	1.45	1.75	4.4	9	0.002	+++
totaal maatse platvis	272	49	279	379	134	363	1.10	1.36	1.67	3.2	10	0.009	+++
maatse rondvis	263	106	197	289	184	225	0.23	1.42	8.61	0.5	5	0.657	
ondermaatse platvis	99	21	99	170	118	149	1.08	1.53	2.18	2.7	10	0.022	
ondermaatse rondvis	372	702	131	173	53	166	-	0.06	-	-	0	-	
kleine vissoorten	7	4	6	23	52	7	0.51	1.25	3.08	0.6	10	0.592	
zeester (Asterias)	26	5	26	28	4	28	0.96	1.07	1.19	1.3	10	0.214	
zwemkrab (Liocarcinus)	9	3	6	10	3	10	0.50	1.75	6.13	1.0	9	0.341	
heremiet (Pagurus)	20	4	19	17	5	16	0.64	0.87	1.20	1.0	8	0.355	
totaal stekelhuidigen	26	5	26	27	4	27	0.98	1.08	1.19	1.8	10	0.104	+
totaal kreeftachtigen	8	4	6	10	3	10	0.81	1.58	3.09	1.5	10	0.157	
totaal schelpdieren	12	7	10	11	6	8	0.06	0.84	12.05	0.2	4	0.875	
totaal ongewervelden	11	4	10	14	4	13	0.89	1.28	1.84	1.5	10	0.162	

Tabel 9a. Gemiddelde vangsten (aantallen per hectare) van twee 12-m boomkorren, één met een standaard tongennet (T-net), en één met een tongennet met zeer grote mazen in de bovenzijde (GM-net). Beide tuigen uitgerust met 10 wekkers. TRIDENS, week 19, Hollandse kust nabij Ameland-Terschelling.

	standaard tongen net (T-net)				net met grote mazen in bovenzijde (GM-net)			verhouding GM-net / T-net met 95 % betrouwbaarheidsgrenzen			gepaarde t-toets				
	rekenkundig gemiddelde (n/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (n/ha)		rekenkundig gemiddelde (n/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (n/ha)	onder grens	gemiddeld	boven grens		T	df	prob	sign
								(ratio geometrische gemiddelden)							
maatse tong	13	4	12	0	16	5	16	1.02	1.30	1.67	0	2.5	8	0.038	+
totaal maatse platvis	28	6	27	0	29	9	28	0.85	1.03	1.25	0	0.4	8	0.717	
maatse rondvis	12	17	7	0	2	1	2	0.12	0.21	0.37	0	6.2	8	0.000	+ +
ondermaatse platvis	377	187	342	0	436	178	399	0.98	1.17	1.39	0	2.0	8	0.075	
ondermaatse rondvis	8	13	4	0	5	7	3	0.31	0.76	1.88	0	0.7	8	0.504	
kleine vissoorten	19	22	11	0	10	5	9	0.42	0.79	1.47	0	0.9	8	0.405	
zeester (Asterias)	757	468	631	0	575	367	424	0.35	0.67	1.28	0	1.4	8	0.191	
zeeklit (Echinocardium)	1347	1039	998	0	1127	1242	620	0.36	0.62	1.09	0	2.0	8	0.084	
zwemkrab (Liocarcinus)	56	27	50	0	42	17	39	0.53	0.78	1.15	0	1.5	8	0.173	
totaal kreeftachtigen	123	72	101	0	94	76	72	0.48	0.72	1.07	0	1.9	8	0.092	
pijlinktvis (Loligo)	5	4	3	0	3	3	2	0.24	0.54	1.20	0	1.8	8	0.112	
schelpdieren	183	335	23	0	99	94	55	0.15	2.43	38.32	0	1.0	3	0.381	

Tabel 9b. Gemiddelde vangsten (kilogram per hectare) van twee 12-m boomkorren, één met een

standaard tongennet (T-net), en één met een tongennet met zeer grote mazen in de bovenzijde (GM-net). Beide tuigen uitgerust met 10 wekkers. TRIDENS, week 19, Hollandse kust nabij Ameland-Terschelling.

	standaard tongen net (T-net)				net met grote mazen in bovenzijde (GM-net)			verhouding GM-net / T-net met 95 % betrouwbaarheidsgrenzen				gepaarde t-toets			
	rekenkundig gemiddelde (kg/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (kg/ha)		rekenkundig gemiddelde (kg/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (kg/ha)	onder grens	gemiddeld	boven grens (ratio geometrische gemiddelden)		T	df	prob	sign
totaal gewicht discard	58	26	53	0	56	23	52	0.83	0.97	1.14	0	0.4	8	0.666	
maatse tong	4	1.3	4	0	5	1.2	4	0.97	1.18	1.44	0	1.9	8	0.088	
totaal maatse platvis	9	3	8	0	8	2	8	0.86	0.96	1.08	0	0.8	8	0.427	
maatse rondvis	3	5	2	0	0.5	0.2	0.4	0.12	0.20	0.35	0	6.8	8	0.000	+ + ·
ondermaatse platvis	26	12	24	0	27	8	26	0.95	1.08	1.23	0	1.4	8	0.202	
ondermaatse rondvis	0.6	0.9	0.4	#	0.5	0.7	0.3	0.31	0.71	1.61	0	1.0	8	0.361	
kleine vissoorten	0.7	1.2	0.3	#	0.3	0.2	0.2	0.35	0.82	1.92	0	0.6	8	0.597	
zeester (Asterias)	16	9	14	0	13	7	9	0.35	0.68	1.34	0	1.3	8	0.226	
zeeklit (Echinocardium)	18	10	15	0	16	11	11	0.38	0.72	1.38	0	1.2	8	0.279	
zwemkrab (Liocarcinus)	0.5	0.3	0.5	#	0.5	0.1	0.5	0.64	0.97	1.47	0	0.2	8	0.878	
totaal kreeftachtigen	2	2	2	0	2	0.9	1.4	0.48	0.84	1.45	0	0.8	8	0.472	
pijlinktvis (Loligo)	1.4	1.2	0.9	#	0.7	0.6	0.5	0.18	0.51	1.47	0	2.0	8	0.076	
schelpdieren	0.2	0.2	0.1	#	0.4	0.4	0.3	0.09	2.33	57.34	0	0.8	3	0.464	

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 Modellering.	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.	13 A.	BEON Jaarwerkplan 1991.	1991
BEON rapport nr.	14.	BEON Jaarwerkplan 1992.	1992
BEON rapport nr.	15.	Beleidspresentatie BEON 19 juni 1992 Den Haag.	1992
BEON rapport nr.	16.	Effect 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
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.	Effecten van met benzo(a)pyreen verontreinigd sediment op de Helmkrab (Corystes cassivelaunus). Rapportage Project BEONADD I/II.I	1993
BEON rapport nr.	20.	Scavenging seabirds behind fishing vessels in the Northeast Atlantic. (With emphasis on the Southern North Sea).	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 Meerjarenprogramma BEON1993-1997).	1993
BEON rapport nr.	93-2	The appearance of scars on the shell of Arctica Islandica L. (Mollusca, Bivalvia) 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" d.d. 10 december 1993.	1993

1994

BEON rapport nr. 94-1	Philippart, 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	Vervalt; zie 96-3
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. 94-7	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. 21 juni 1994.
BEON rapport nr. 94-11	De epi- en endofauna van de Nederlandse, Duitse en Deense kustzone: een analyse van 20 jaar bijvangsgegevens. J. Buijs, J.A. Craeymeersch, P. van Leeuwen, A.D. Rijnsdorp. (BEONADD IV/V)
BEON rapport nr. 94-12	De inductie van cytochroom P450 1 A in platvis door blootstelling aan polyaromatische koolwaterstoffen in de Noordzee. INP-programma 1991- 1992. (NIOZ 93 M 05)
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. (NIOZ 93 V 07)
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, kleptoparastism and the possible effects of the establishment of protected areas'. (BEONADD IV/V)
BEON rapport nr. 94-15	Spaans, A.L., M. BukaciÑska, D. BukaciÑska. the relationship between food supply, reproductive parameters and population dynamics in Dutch Lesser Black-backed Gulls Larus fuscus: a pilot study. (BEONADD IV/V)
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. (BEONADD IV/V)
BEON rapport nr. 94-17	Boddeke, R. en P. Hagel. BEON-studie naar de effecten van de teruglopende nutriëntenbelasting van de Nederlandse kustzone. (RIVO 93 E 03)

1995

BEON rapport nr. 95-1	Effecten van de schelpdiervisserij op het bodemleven in de Voordelta (IVO 94 V 06).
BEON rapport nr. 95-2	Jaarwerkplan 1995.
BEON rapport nr. 95-3	Trends in het voorkomen van vissen en epibenthische evertebraten in de Noordzee: Een vergelijking van datasets. (NIOZ 93 A 04)
BEON rapport nr. 95-4	De ontwikkeling van een in vitro assay voor de bepaling van de invloed van biotransformatie op de bioaccumulatie van lipofiele organohalogeen verbindingen in mariene toppredatoren. I. Validatie van de assay met PCBS en de eerste resultaten met Toxafeen. Boon, J.P., van Schanke, A., Roex, E., de Boer, J., Wester, P. (NIOZ 94 M 01)
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 Nederlandse 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-MOORING/PELAGIC FOOD WEB/STED/ STRAECOS. (NIOZ 94 E 01)

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 Nederlandse 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-MOORING/PELAGIC FOOD WEB/STED/ STRAECOS. (NIOZ 94 E 01)
BEON rapport nr. 95-9	Effecten van antropogene aktiviteiten op de produktiviteit van het ecosysteem in de Westelijke Waddenzee. (NIOZ 93 E 02)
BEON rapport nr. 95-11	Biomarkers of Toxic effects chemoreceprion: effects of contaminated dredge spoil on chemo-reception acuity in whelks. Ten Hallers-Tjabbes, C. and C.V. Fisher, 1994. (NIOZ 93 M 05)
BEON rapport nr. 95-12	Habitatkarakteristieken van de Nederlandse kustzone, Wintermans, C. et al. (IBN 94 H 02)
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	Toxische algen tussen Noordwijk- en Terschelling-raai. Peperzak, L. et al. (RIKZ 94 E 05; RKZ-040).
BEON rapport nr. 95-15	Korte en lange termijn veranderingen in macrofauna veroorzaakt door verschillende vormen bodemvisserij. Bergman, M. et al (NIOZ 94 V 01).
BEON rapport nr. 95-16	Intercallibratie en toepassing Noordzee-modellen (MANS-FYFY) fase 2. (WL 94 E 04).

1996

BEON rapport nr. 96-1	De ontwikkeling van een in-vitro assay voor de bepaling van de invloed van biotransformatie op de bioaccumulatie en de mutageniteit van lipofiele organohalogeenverbindingen in mariene top-predatoren. II. Toxafeen. J.P. Boon, H.M. Sleiderink, J. De Boer, P. Wester, H.J. Klamer, B. Govers. (NIOZ 95 M 03).
BEON rapport nr. 96-4	Algenbegrazing: Een nadere analyse van de invloed van toxicanten op het ontstaan van eutro-fiëringsproblemen. Jak, R.G., Michielsen, B.F. (TNO 95 E 07).
BEON rapport nr. 96-6	Onderzoek naar de invloed van fluctuaties in de lokale voedselbeschikbaarheid op de populatie-dynamiek van de grote stern Sterna sandvicensis: tussentijdse resultaten. Stienen, E.W.M. & A. Brenninkmeijer. (IBN 95 H 24).
BEON rapport nr. 96-7	Resultaten BEON Workshop NW4.
BEON rapport nr. 96-8	Thema bijeenkomst Boomkorvisserij.
BEON rapport nr. 96-9	Jaarwerkplan 1996.
BEON rapport nr. 96-10	SCREMOTOX (WL 95 M 21).
BEON rapport nr. 96-11	Effecten van de schelpdiervisserij op het bodemleven in de Voordelta: De schelpdierbestanden in de Voordelta in 1995. Van der Land, M.A. (RIVO 95 V 30).
BEON rapport nr. 96-12	Verslag van de BEON workshop ter voorbereiding van de Nederlandse inbreng van de tussen-conferentie van Noordzee- en Visserijministers (IMM 97).

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.

Tabel 8a. Gemiddelde vangsten (in aantallen per hectare) van twee 4-m boomkorren, één met standaard tongennet (maaswijdte kuil: 8 cm gestrekt), één met een kuil met een maaswijdte van 9 cm gestrekt. Beide netten met 9 wekkers. Vergelijking van vangsten dmv. een gepaarde t-toets. TRIDENS, week 36-37, Hollandse kust bij Scheveningen.

	8 cm-kuil (tongen net)			9 cm-kuil			verhouding 9 cm kuil / 8 cm kuil met 95 % betrouwbaarheidsgrenzen			gepaarde t-toets			
	rekenkundig gemiddelde (n/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (n/ha)	rekenkundig gemiddelde (n/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (n/ha)	onder grens	gemiddeld (ratio geometrische gemiddelden)	boven grens	T	df	prob	sign
maatse tong	5	3	4	2	0.8	1.4	0.19	0.32	0.52	5.1	10	0.000	+++
totaal maatse platvis	10	4	8	6	2	5	0.43	0.61	0.86	3.2	10	0.009	+++
maatse rondvis	2	2	1.4	3	4	1.0	0.17	0.66	2.55	0.7	10	0.509	
ondermaatse platvis	57	31	37	22	14	17	0.24	0.37	0.56	5.2	10	0.000	+++
ondermaatse rondvis	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.25	0.61	1.52	1.2	10	0.257	
kleine vissoorten	6	4	5	6	4	4	0.32	0.80	1.97	0.6	10	0.592	
zeester (Asterias)	116	66	84	128	101	79	0.48	0.81	1.37	0.9	10	0.392	
zwemkrab (Liocarcinus)	441	152	424	403	200	357	0.65	0.86	1.14	1.2	10	0.263	
heremiet (Pagurus)	17	9	14	23	18	14	0.38	1.01	2.71	0.0	10	0.983	
totaal stekelhuidigen	120	65	88	130	101	82	0.47	0.80	1.35	1.0	10	0.357	
totaal kreeftachtigen	463	159	451	439	221	387	0.67	0.89	1.18	0.9	10	0.373	
totaal schelpdieren	247	812	2	20	34	3	0.13	1.21	10.95	0.2	10	0.851	
totaal ongewervelden	830	920	629	589	312	512	0.49	0.82	1.36	0.9	10	0.400	

Tabel 8b. Gemiddelde vangsten (in kilogram per hectare) van twee 4-m boomkorren, één met standaard tongennet (maaswijdte kuil: 8 cm gestrekt), één met een kuil met een maaswijdte van 9 cm gestrekt. Beide netten met 9 wekkers. Vergelijking van vangsten dmv. een gepaarde t-toets. TRIDENS, week 36-37, Hollandse kust bij Scheveningen.

	8 cm-kuil (tongen net)			9 cm-kuil			verhouding 9 cm kuil / 8 cm kuil met 95 % betrouwbaarheidsgrenzen			gepaarde t-toets			
	rekenkundig gemiddelde (kg/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (kg/ha)	rekenkundig gemiddelde (kg/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (kg/ha)	onder grens	gemiddeld	boven grens	T	df	prob	sign
							(ratio geometrische gemiddelden)						
maatse tong	1.0	0.5	0.8	0.5	0.2	0.4	0.31	0.46	0.70	4.1	10	0.002	+++
totaal maatse platvis	3	0.9	2	2	1.1	2	0.55	0.83	1.24	1.0	10	0.321	
maatse rondvis	0.6	0.8	0.3	0.3	0.4	0.1	0.04	0.38	4.00	0.9	8	0.372	
ondermaatse platvis	6	3	4	3	2	3	0.36	0.56	0.87	3.0	10	0.014	++
ondermaatse rondvis	0.1	0.1	0.05	0.1	0.1	0.03	0.21	0.62	1.84	1.0	10	0.348	
kleine vissoorten	0.03	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	1.00	1.00	1.00	-	10	-	
zeester (Asterias)	3	2	2	4	3	2	0.49	0.86	1.51	0.6	10	0.574	
zwemkrab (Liocarcinus)	4	2	2	4	2	4	0.37	1.44	5.66	0.6	9	0.562	
heremiet (Pagurus)	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.30	0.87	2.53	0.3	9	0.773	
totaal stekelhuidigen	3	2	2	4	3	2	0.50	0.86	1.50	0.6	10	0.558	
totaal kreeftachtigen	4	2	3	4	2	4	0.61	1.40	3.22	0.9	10	0.385	
totaal schelpdieren	0.03	0.03	0.01	0.2	0.5	0.02	0.37	2.12	12.07	1.0	9	0.355	
totaal ongewervelden	7	3	6	8	4	7	0.69	1.05	1.58	0.2	10	0.808	

Tabel 8c. Gemiddelde gewicht (in gram per dier) van vissen en ongewervelden in vangsten van twee 4-m boomkorren, één met standaard tongennet (maaswijdte kuil: 8 cm gestrekt), één met een kuil met een maaswijdte van 9 cm gestrekt. Beide netten met 9 wekkers. Vergelijking van vangsten dmv. een gepaarde t-toets. TRIDENS, week 36-37, Hollandse kust bij Scheveningen.

	8 cm-kuil (tongen net)			9 cm-kuil			verhouding 9 cm kuil / 8 cm kuil met 95 % betrouwbaarheidsgrenzen			gepaarde t-toets			
	rekenkundig gemiddelde (g)	stdev	geometrisch gemiddelde (g)	rekenkundig gemiddelde (g)	stdev	geometrisch gemiddelde (g)	onder grens	gemiddeld	boven grens	T	df	prob	sign
							(ratio geometrische gemiddelden)						
maatse tong	199	49	201	291	41	288	1.19	1.45	1.75	4.4	9	0.002	+++
totaal maatse platvis	272	49	279	379	134	363	1.10	1.36	1.67	3.2	10	0.009	+++
maatse rondvis	263	106	197	289	184	225	0.23	1.42	8.61	0.5	5	0.657	
ondermaatse platvis	99	21	99	170	118	149	1.08	1.53	2.18	2.7	10	0.022	
ondermaatse rondvis	372	702	131	173	53	166	-	0.06	-	-	0	-	
kleine vissoorten	7	4	6	23	52	7	0.51	1.25	3.08	0.6	10	0.592	
zeester (Asterias)	26	5	26	28	4	28	0.96	1.07	1.19	1.3	10	0.214	
zwemkrab (Liocarcinus)	9	3	6	10	3	10	0.50	1.75	6.13	1.0	9	0.341	
heremiet (Pagurus)	20	4	19	17	5	16	0.64	0.87	1.20	1.0	8	0.355	
totaal stekelhuidigen	26	5	26	27	4	27	0.98	1.08	1.19	1.8	10	0.104	+
totaal kreeftachtigen	8	4	6	10	3	10	0.81	1.58	3.09	1.5	10	0.157	
totaal schelpdieren	12	7	10	11	6	8	0.06	0.84	12.05	0.2	4	0.875	
totaal ongewervelden	11	4	10	14	4	13	0.89	1.28	1.84	1.5	10	0.162	

Tabel 9a. Gemiddelde vangsten (aantallen per hectare) van twee 12-m boomkorren, één met een standaard tongennet (T-net), en één met een tongennet met zeer grote mazen in de bovenzijde (GM-net). Beide tuigen uitgerust met 10 wekkers. TRIDENS, week 19, Hollandse kust nabij Ameland-Terschelling.

	standaard tongen net (T-net)				net met grote mazen in bovenzijde (GM-net)			verhouding GM-net / T-net met 95 % betrouwbaarheidsgrenzen			gepaarde t-toets			
	rekenkundig gemiddelde (n/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (n/ha)		rekenkundig gemiddelde (n/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (n/ha)	onder grens	gemiddeld	boven grens	T	df	prob	sign
								(ratio geometrische gemiddelden)						
maatse tong	13	4	12	0	16	5	16	1.02	1.30	1.67	0	2.5	8	0.038	+
totaal maatse platvis	28	6	27	0	29	9	28	0.85	1.03	1.25	0	0.4	8	0.717	
maatse rondvis	12	17	7	0	2	1	2	0.12	0.21	0.37	0	6.2	8	0.000	+ +
ondermaatse platvis	377	187	342	0	436	178	399	0.98	1.17	1.39	0	2.0	8	0.075	
ondermaatse rondvis	8	13	4	0	5	7	3	0.31	0.76	1.88	0	0.7	8	0.504	
kleine vissoorten	19	22	11	0	10	5	9	0.42	0.79	1.47	0	0.9	8	0.405	
zeester (Asterias)	757	468	631	0	575	367	424	0.35	0.67	1.28	0	1.4	8	0.191	
zeeklit (Echinocardium)	1347	1039	998	0	1127	1242	620	0.36	0.62	1.09	0	2.0	8	0.084	
zwemkrab (Liocarcinus)	56	27	50	0	42	17	39	0.53	0.78	1.15	0	1.5	8	0.173	
totaal kreeftachtigen	123	72	101	0	94	76	72	0.48	0.72	1.07	0	1.9	8	0.092	
pijlinktvis (Loligo)	5	4	3	0	3	3	2	0.24	0.54	1.20	0	1.8	8	0.112	
schelpdieren	183	335	23	0	99	94	55	0.15	2.43	38.32	0	1.0	3	0.381	

Tabel 9b. Gemiddelde vangsten (kilogram per hectare) van twee 12-m boomkorren, één met een

standaard tongennet (T-net), en één met een tongennet met zeer grote mazen in de bovenzijde (GM-net). Beide tuigen uitgerust met 10 wekkers. TRIDENS, week 19, Hollandse kust nabij Ameland-Terschelling.

	standaard tongen net (T-net)				net met grote mazen in bovenzijde (GM-net)			verhouding GM-net / T-net met 95 % betrouwbaarheidsgrenzen				gepaarde t-toets			
	rekenkundig gemiddelde (kg/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (kg/ha)		rekenkundig gemiddelde (kg/ha)	stdev	geometrisch gemiddelde (kg/ha)	onder grens	gemiddeld	boven grens (ratio geometrische gemiddelden)		T	df	prob	sign
totaal gewicht discard	58	26	53	0	56	23	52	0.83	0.97	1.14	0	0.4	8	0.666	
maatse tong	4	1.3	4	0	5	1.2	4	0.97	1.18	1.44	0	1.9	8	0.088	
totaal maatse platvis	9	3	8	0	8	2	8	0.86	0.96	1.08	0	0.8	8	0.427	
maatse rondvis	3	5	2	0	0.5	0.2	0.4	0.12	0.20	0.35	0	6.8	8	0.000	+ +
ondermaatse platvis	26	12	24	0	27	8	26	0.95	1.08	1.23	0	1.4	8	0.202	
ondermaatse rondvis	0.6	0.9	0.4	#	0.5	0.7	0.3	0.31	0.71	1.61	0	1.0	8	0.361	
kleine vissoorten	0.7	1.2	0.3	#	0.3	0.2	0.2	0.35	0.82	1.92	0	0.6	8	0.597	
zeester (Asterias)	16	9	14	0	13	7	9	0.35	0.68	1.34	0	1.3	8	0.226	
zeeklit (Echinocardium)	18	10	15	0	16	11	11	0.38	0.72	1.38	0	1.2	8	0.279	
zwemkrab (Liocarcinus)	0.5	0.3	0.5	#	0.5	0.1	0.5	0.64	0.97	1.47	0	0.2	8	0.878	
totaal kreeftachtigen	2	2	2	0	2	0.9	1.4	0.48	0.84	1.45	0	0.8	8	0.472	
pijlinktvis (Loligo)	1.4	1.2	0.9	#	0.7	0.6	0.5	0.18	0.51	1.47	0	2.0	8	0.076	
schelpdieren	0.2	0.2	0.1	#	0.4	0.4	0.3	0.09	2.33	57.34	0	0.8	3	0.464	

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 Modellering.	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.	13 A.	BEON Jaarwerkplan 1991.	1991
BEON rapport nr.	14.	BEON Jaarwerkplan 1992.	1992
BEON rapport nr.	15.	Beleidspresentatie BEON 19 juni 1992 Den Haag.	1992
BEON rapport nr.	16.	Effect 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
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.	Effecten van met benzo(a)pyreen verontreinigd sediment op de Helmkrab (Corystes cassivelaunus). Rapportage Project BEONADD I/II.I	1993
BEON rapport nr.	20.	Scavenging seabirds behind fishing vessels in the Northeast Atlantic. (With emphasis on the Southern North Sea).	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 Meerjarenprogramma BEON1993-1997).	1993
BEON rapport nr.	93-2	The appearance of scars on the shell of Arctica Islandica L. (Mollusca, Bivalvia) 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" d.d. 10 december 1993.	1993

1994

BEON rapport nr. 94-1	Philippart, 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	Vervalt; zie 96-3
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. 94-7	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. 21 juni 1994.
BEON rapport nr. 94-11	De epi- en endofauna van de Nederlandse, Duitse en Deense kustzone: een analyse van 20 jaar bijvangsgegevens. J. Buijs, J.A. Craeymeersch, P. van Leeuwen, A.D. Rijnsdorp. (BEONADD IV/V)
BEON rapport nr. 94-12	De inductie van cytochroom P450 1 A in platvis door blootstelling aan polyaromatische koolwaterstoffen in de Noordzee. INP-programma 1991- 1992. (NIOZ 93 M 05)
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. (NIOZ 93 V 07)
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, kleptoparastism and the possible effects of the establishment of protected areas'. (BEONADD IV/V)
BEON rapport nr. 94-15	Spaans, A.L., M. BukaciÑska, D. BukaciÑska. the relationship between food supply, reproductive parameters and population dynamics in Dutch Lesser Black-backed Gulls Larus fuscus: a pilot study. (BEONADD IV/V)
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. (BEONADD IV/V)
BEON rapport nr. 94-17	Boddeke, R. en P. Hagel. BEON-studie naar de effecten van de teruglopende nutriëntenbelasting van de Nederlandse kustzone. (RIVO 93 E 03)

1995

BEON rapport nr. 95-1	Effecten van de schelpdiervisserij op het bodemleven in de Voordelta (IVO 94 V 06).
BEON rapport nr. 95-2	Jaarwerkplan 1995.
BEON rapport nr. 95-3	Trends in het voorkomen van vissen en epibenthische evertebraten in de Noordzee: Een vergelijking van datasets. (NIOZ 93 A 04)
BEON rapport nr. 95-4	De ontwikkeling van een in vitro assay voor de bepaling van de invloed van biotransformatie op de bioaccumulatie van lipofiele organohalogeen verbindingen in mariene toppredatoren. I. Validatie van de assay met PCBS en de eerste resultaten met Toxafeen. Boon, J.P., van Schanke, A., Roex, E., de Boer, J., Wester, P. (NIOZ 94 M 01)
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 Nederlandse 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-MOORING/PELAGIC FOOD WEB/STED/ STRAECOS. (NIOZ 94 E 01)

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 Nederlandse 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-MOORING/PELAGIC FOOD WEB/STED/ STRAECOS. (NIOZ 94 E 01)
BEON rapport nr. 95-9	Effecten van antropogene aktiviteiten op de produktiviteit van het ecosysteem in de Westelijke Waddenzee. (NIOZ 93 E 02)
BEON rapport nr. 95-11	Biomarkers of Toxic effects chemoreceprion: effects of contaminated dredge spoil on chemo-reception acuity in whelks. Ten Hallers-Tjabbes, C. and C.V. Fisher, 1994. (NIOZ 93 M 05)
BEON rapport nr. 95-12	Habitatkarakteristieken van de Nederlandse kustzone, Wintermans, C. et al. (IBN 94 H 02)
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	Toxische algen tussen Noordwijk- en Terschelling-raai. Peperzak, L. et al. (RIKZ 94 E 05; RKZ-040).
BEON rapport nr. 95-15	Korte en lange termijn veranderingen in macrofauna veroorzaakt door verschillende vormen bodemvisserij. Bergman, M. et al (NIOZ 94 V 01).
BEON rapport nr. 95-16	Intercallibratie en toepassing Noordzee-modellen (MANS-FYFY) fase 2. (WL 94 E 04).

1996

BEON rapport nr. 96-1	De ontwikkeling van een in-vitro assay voor de bepaling van de invloed van biotransformatie op de bioaccumulatie en de mutageniteit van lipofiele organohalogeenverbindingen in mariene top-predatoren. II. Toxafeen. J.P. Boon, H.M. Sleiderink, J. De Boer, P. Wester, H.J. Klamer, B. Govers. (NIOZ 95 M 03).
BEON rapport nr. 96-4	Algenbegrazing: Een nadere analyse van de invloed van toxicanten op het ontstaan van eutro-fiëringsproblemen. Jak, R.G., Michielsen, B.F. (TNO 95 E 07).
BEON rapport nr. 96-6	Onderzoek naar de invloed van fluctuaties in de lokale voedselbeschikbaarheid op de populatie-dynamiek van de grote stern Sterna sandvicensis: tussentijdse resultaten. Stienen, E.W.M. & A. Brenninkmeijer. (IBN 95 H 24).
BEON rapport nr. 96-7	Resultaten BEON Workshop NW4.
BEON rapport nr. 96-8	Thema bijeenkomst Boomkorvisserij.
BEON rapport nr. 96-9	Jaarwerkplan 1996.
BEON rapport nr. 96-10	SCREMOTOX (WL 95 M 21).
BEON rapport nr. 96-11	Effecten van de schelpdiervisserij op het bodemleven in de Voordelta: De schelpdierbestanden in de Voordelta in 1995. Van der Land, M.A. (RIVO 95 V 30).
BEON rapport nr. 96-12	Verslag van de BEON workshop ter voorbereiding van de Nederlandse inbreng van de tussen-conferentie van Noordzee- en Visserijministers (IMM 97).

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.

