-V 164
1992

Dienst Landbouwkundig Onderzoe
Rijksinstituut voor Visserijonderzoe

Visserijonderzoek Jaarverslag 1992

rivo-dlo
lei-dlo

ivp-tno

Visserijonderzoek

Jaarverslag 1992

Uitgave van het DLO-Rijksinstituut voor Visserijonderzoek,

het Instituut voor Visserijprodukten-TNO

en het DLO-Landbouw-Ekonomisch Instituut.

Ontwerp & druk : "de Tunnel", Velsen-Noord

96318 - 1992

INHOUD

ALGEMEEN 7

MILIEU ONDERZOEK
Algemeen 11
Projekt 20.010 - Verstoring aquatisch milieu 12
Projekt 20-014 - Biotoxinen 14
Projekt 20.015 - Parasitologisch onderzoek 16
Projekt 20.016 - Pathologisch onderzoek 16
Projekt 20.017 - Organische mikroverontreinigingen 17
Projekt 20.020 - Anorganische mikroverontreinigingen 28
Projekt 20.020 - Radioaktiviteit 35

BIOLOGISCH VISSERIJONDERZOEK
Algemeen 37

DEMERSALE ZEEVISSERIJ
Projekt 30.010 - Tongonderzoek 41
Projekt 30.011 - Scholonderzoek 44
Projekt 30.015 - Schaaldieronderzoek 49
Projekt 30.017 - Interspecifieke relaties 50
Projekt 30.018 - Bot- en scharonderzoek 55
Projekt 30.019 - Bestandopnamen platvis 55

PELAGISCHE ZEEVISSERIJ
Projekt 40.013 - Haringonderzoek 59
Projekt 40.014 - Makreelonderzoek 61
Projekt 40.016 - Rondvisonderzoek 62
Projekt 40.020 - Bestandsbepalingen jonge haring en rondvis 66
Projekt 40.021 - Horsmakreelonderzoek 68
Projekt 40.022 - Invloed hydrografie op visbestanden 70

KUST- EN BINNENVISSERIJ
Projekt 50.025 - Aalvisserij in gesloten beheerssystemen 71
Projekt 50.026 - Monitoring visstand in de Rijkswateren 71
Projekt 50.027 - Biologie anadrome vissoorten 72
Projekt 50.028 - Waterbouwkundige werken en vispassages 74
Projekt 50.034 - Visserij IJsselmeer 74

AQUACULTUURONDERZOEK
Algemeen 79
Projekt 60.010 - Oesterkultuur en -visserij 79
Projekt 60.011 - Mosselkultuur en visserij 80
Projekt 60.012 - Kokkelkultuur en -visserij 85
Projekt 60.014 - Mariene visteelt 87
Projekt 60.017 - Sanitair schelpdieronderzoek 88
Projekt 60.024 - Voeding glasaal 90
Projekt 60.029 - Produktie en verwerking afvalstoffen visteelt 91
Projekt 60.030 - Ontwerp en dimensionering intensieve visteeltsystemen 93
Projekt 60.031 - Houdbaarheid schelpdieren in recirkulerende bewaarsystemen.. 94

TECHNISCH ONDERZOEK
Algemeen 97
Projekt 70.010 - Werkmethoden en arbeidsomstandigheden 97
Projekt 70.011 - Machinekamersystemen 99
Projekt 70.012 - Ontwerpverbeteringen vissersvaartuigen 100
Projekt 70.014 - Direkte observatie vistuigen 100
Projekt 70.015 - Ontwikkeling selektievere vistuigen zeevisserij 101
Projekt 70.016 - Alternatieve stimulering 108
Projekt 70.017 - Technische ontwerpstudies vistuigen 108
Projekt 70.019 - Informatika 108
Projekt 70.020 - Instrumentatie biologisch visserijonderzoek 109

TNO INSTITUUT VOOR VISSERIJPRODUKTEN
Algemeen 111
Projekt visverwerking - Procesontwikkeling en procesbeheersing 112
Projekt viskwaliteit - Produkt- en proceskwaliteit 115
Ontwikkelingssamenwerking 119

VISSERIJ-EKONOMISCH ONDERZOEK
Algemeen 121
Boekhouddokumentatie 121
Statistische dokumentatie en informatiesystemen 122
Rentabiliteit en financiële positie 123
Veranderingen in techniek en beslissingsomgeving bedrijven 126
Marktonderzoek 126
Milieu 127
Beleidsondersteunend onderzoek 127
Ontwikkelingssamenwerking 129

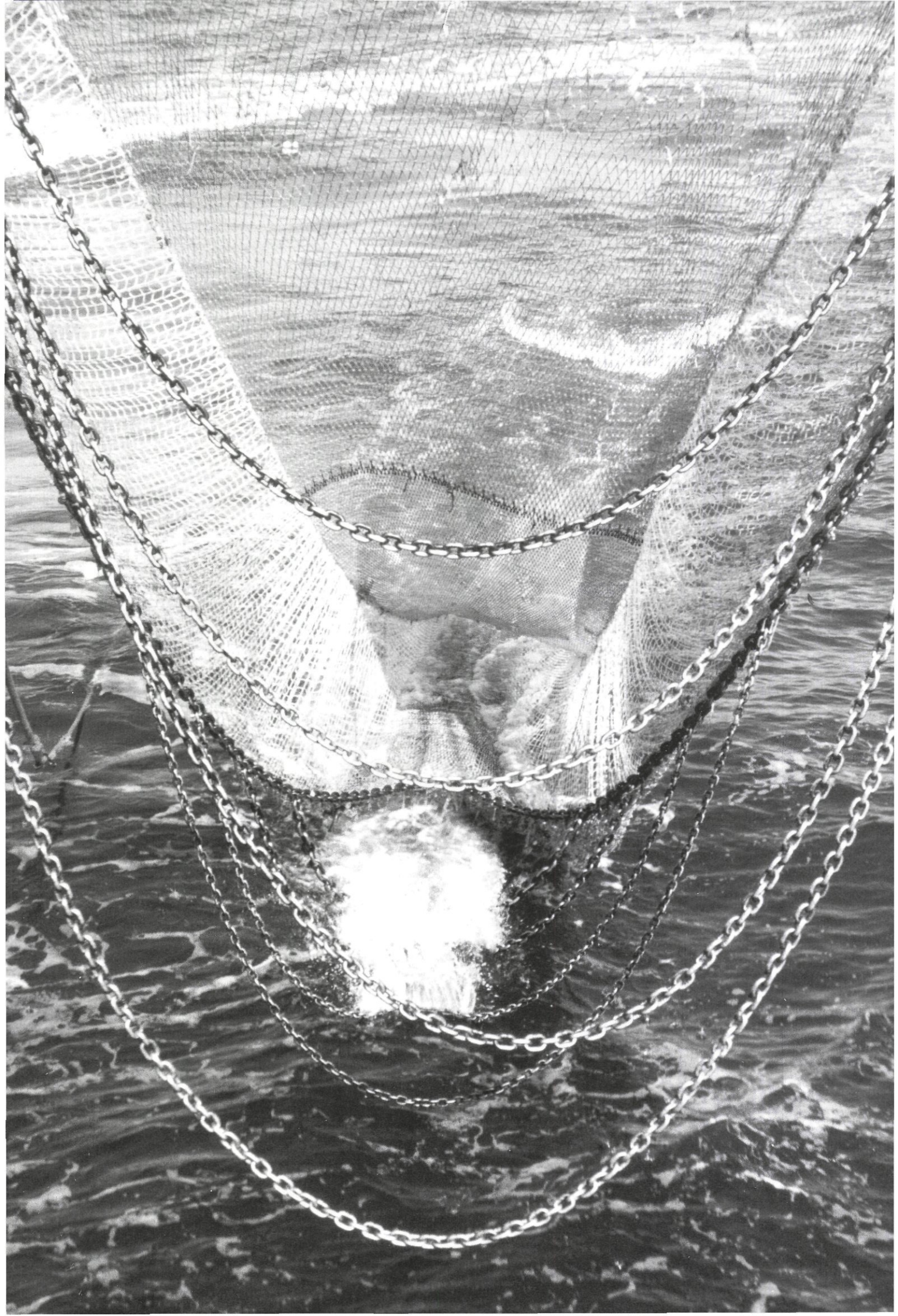
RAPPORTEN EN PUBLIKATIES
Publikaties RIVO-DLO 131
Rapporten RIVO-DLO 133
Publikaties IVP-TNO 135
Rapporten IVP-TNO 135
Publikaties LEI-DLO 136
Rapporten LEI-DLO 136

SUMMARY
General Information 137
Environmental research 137
Biological research 139
Aquaculture 141
Technical research 142
Fish technology 143
Fisheries economics research 145

PERSONEEL (PER 31 DECEMBER 1992)
DLO-Rijksinstituut voor Visserijonderzoek 147
Instituut voor Voedingsmiddelentechnologie-TNO 149
DLO-Landbouw-Ekonomisch Instituut 149

ORGANISATIE DLO-RIJKSINSTITUUT VOOR
VISSERIJONDERZOEK (RIVO-DLO) (PER 31 DECEMBER 1992) 151
ORGANISATIE INSTITUUT VOOR VOEDINGSMIDDELENTECHNOLOGIE TNO -
AFDELING VISSERIJPRODUKTEN 152

ORGANISATIE DLO-LANDBOUW EKONOMISCH INSTITUUT
(LEI-DLO) 152



ALGEMEEN

Het in 1991 genomen besluit om het DLO-Rijksinstituut voor Visserijonderzoek (RIVO-DLO) in het kader van de GEO/TUBA-operatie voor 1992 een budgettaire korting op te leggen van 1,2 miljoen gulden, gekoppeld aan een vermindering van het personeelsbestand met 3 formatieplaatsen, heeft zijn stempel gedrukt op de door het instituut in 1992 ontwikkelde aktiviteiten.

Aangezien de omvang van de GEO/TUBA-kortingen voor RIVO/DLO eerst eind 1991 bekend waren, heeft het zeer veel inspanning gekost om voor de opgelegde kortingen zelfs maar een begin van invulling te verzorgen. De in het Beleidsplan *Wetenschap en Technologie 1991 - 1994* onontkoombaar genoemde medefinanciering van het RIVO-visserijonderzoek door het visserijbedrijfsleven is in principe weliswaar bespreekbaar met de sektor, doch ook onder optimale omstandigheden is de juridische inpasbaarheid daarvan niet één, twee, drie te regelen.
Het is dan ook onmogelijk gebleken nog in 1992 de voor deze medefinanciering noodzakelijke heffingsgrondslag voor het Produktschap voor Vis en Visprodukten (PVV), ook in "Europees verband", goedgekeurd te krijgen. In de praktijk heeft dit tot gevolg gehad dat de medefinanciering vanuit het visserijbedrijf in 1992 op basis van voorfinanciering geen grotere omvang heeft gehad dan omstreeks f 500.000,—. Dat het daarmee een financieel uitermate moeilijk jaar voor RIVO/DLO is geworden, zal duidelijk zijn. Het enige pluspunt is eigenlijk de herhaalde mate tot uitdrukking gekomen bereidheid van verschillende doelgroepen uit het visserijbedrijfsleven het "eigen" visserijonderzoekinstituut te willen blijven ondersteunen.

Het in 1989 genomen besluit door middel van een gestruktureerde samenwerking tussen RIVO-DLO en het Instituut voor Visserijprodukten-TNO (IVP-TNO), tot een geïntegreerde aanpak van het onderzoek op beide instituten te komen, is in 1992 gevolgd door een veel verder gaande ontwikkeling. Op 14 april 1992 heeft de Raad van Bestuur van TNO aan de TNO-Voeding Organisatie de opdracht gegeven om in overleg met DLO de mogelijkheden te onderzoeken voor overdracht van taken van IVP-TNO naar RIVO-DLO.
Het onderzoek naar een dergelijke samenvoeging van IVP-TNO met RIVO-DLO binnen de DLO-Organisatie werd ondersteund door het Ministerie van LNV en de visserijsektor.
Overwegende dat bij beschouwing van de onderzoekprogramma's van IVP-TNO en RIVO-DLO er in belangrijke mate sprake is van bij elkaar aansluitende, komplementaire onderzoeksvelden in de sfeer van enerzijds kwaliteitsonderzoek en onderzoek betreffende produkten en verwerking van visserijprodukten (IVP-TNO) en anderzijds van visserij-technisch en visserij-georiënteerd milieuonderzoek (RIVO-DLO), is besloten taken gerelateerd aan verwerkingsonderzoek en produktkwaliteitsonderzoek van vis, schaal- en weekdieren bij RIVO-DLO te integreren met respektievelijk de afdeling Technisch Onderzoek en de afdeling Milieuonderzoek.
Deze nieuwe organisatorische eenheden zullen als afdeling Techniek en Technologie en afdeling Milieu, Kwaliteit en Voeding gaan opereren, waarbij gegeven de raakpunten tussen verwerking van visserijprodukten en de kwaliteit ervan een goede samenwerking tussen beide afdelingen een absolute voorwaarde is voor een suksesvolle integratie van IVP-TNO in RIVO-DLO.

De thematische aanpak van deze integrale opzet kan het beste gekenschetst worden met de 4 kwaliteits k's:

- kwaliteit van het milieu (duurzame visserij),
- kwaliteit van de werkplek (veiligheid en arbeidsomstandigheden),
- kwaliteit visprodukten (hygiëne en volksgezondheid),
- kwaliteit van het visproduktieproces (welzijn mens en dier).

Met de integratie van IVP-TNO in RIVO-DLO zullen per 1 januari 1993 15 personeelsleden van IVP-TNO overgaan naar RIVO-DLO. De voor de in verband met de overdracht van personeel en materieel noodzakelijke verbouwingskosten bij RIVO-DLO van omstreeks 1 miljoen gulden, zullen voor een belangrijk deel ten laste komen van de TNO-organisatie. Per 1 mei 1993 moet de voorgenomen integratie ook in feitelijke zin zijn afgerond. Het IVP-gebouw zal daarna een andere bestemming buiten de sfeer van het visserijonderzoek krijgen.

Het RIVO-DLO Veiligheids- en Arbo onderzoek is enerzijds aanvaard door de praktijk, waarbij Kotter 2000 elementen, zowel bij bestaande als nieuwbouwschepen worden geïmplementeerd en anderzijds door de Veiligheids Projekt Groep (DGSM, Ministerie Sociale Zaken, visserijsektor, visserijscholen, RIVO-DLO) op verdere praktische haalbaarheid wordt getoetst, ondersteund door DGSM/PVV gefinancierde demonstratieprojekten.

In de in 1992 verschenen Struktuurnota Zee- en Kustvisserij wordt de visserijsektor medeverantwoordelijk gesteld voor het beheer van de kommerciële visbestanden. De belangrijkste taak voor de overheid zal worden het bewaken van de biologisch gewenste minimumomvang van de bestanden. Het hiermee samenhangende maximaal toelaatbare exploitatienivo vormt dan het maximum wat met het oog op de bescherming van natuurlijke ekosystemen nog aanvaardbaar wordt geacht. Vanuit het bevorderen van een verantwoorde visserij en een evenwichtige exploitatie van visbestanden zal de overheid aanvullende streefwaarden moeten formuleren, waarmee de visserij binnen de randvoorwaarden gesteld door andere gebruiksfunkties van natuurlijke ekosystemen wordt gehouden, waaronder die van de natuur zelf. Een van de belangrijkste uitdagingen van het visserijonderzoek zal het daarbij zijn de gevolgen van de visserij voor natuurlijke ekosystemen zo goed mogelijk te kwantificeren, opdat aangegeven kan worden welk exploitatienivo, op welke wijze verkregen, rekening houdend met andere gebruiksfunkties, maatschappelijk nog aanvaardbaar is.

In het in 1992 afgesloten eerste BEON-Meerjarenuitvoeringsprogramma (BEON = Beleidsonderbouwend Ekologisch Onderzoek Noordzee) zijn de effekten van bodemverstoring door de visserij uitgebreid aan de orde gekomen. Een volgende BEON-Meerjarenuitvoeringsprogramma zal zich ook richten op de ontwikkeling van alternatieve vormen van bodemvisserij, waarbij de vastgestelde effekten kunnen worden vermeden. Bij deze ontwikkeling lopen de belangen van het beschermen van het Noordzee-ekosysteem parallel aan de belangen van de visserij. Immers, niet alleen wordt door het verminderen van de bodemverstoring veel brandstof bespaard, maar ook het probleem voor de bemanning van de verwerking en het weer overboord zetten van ongewenste bijvangsten kan aanzienlijk worden verkleind.

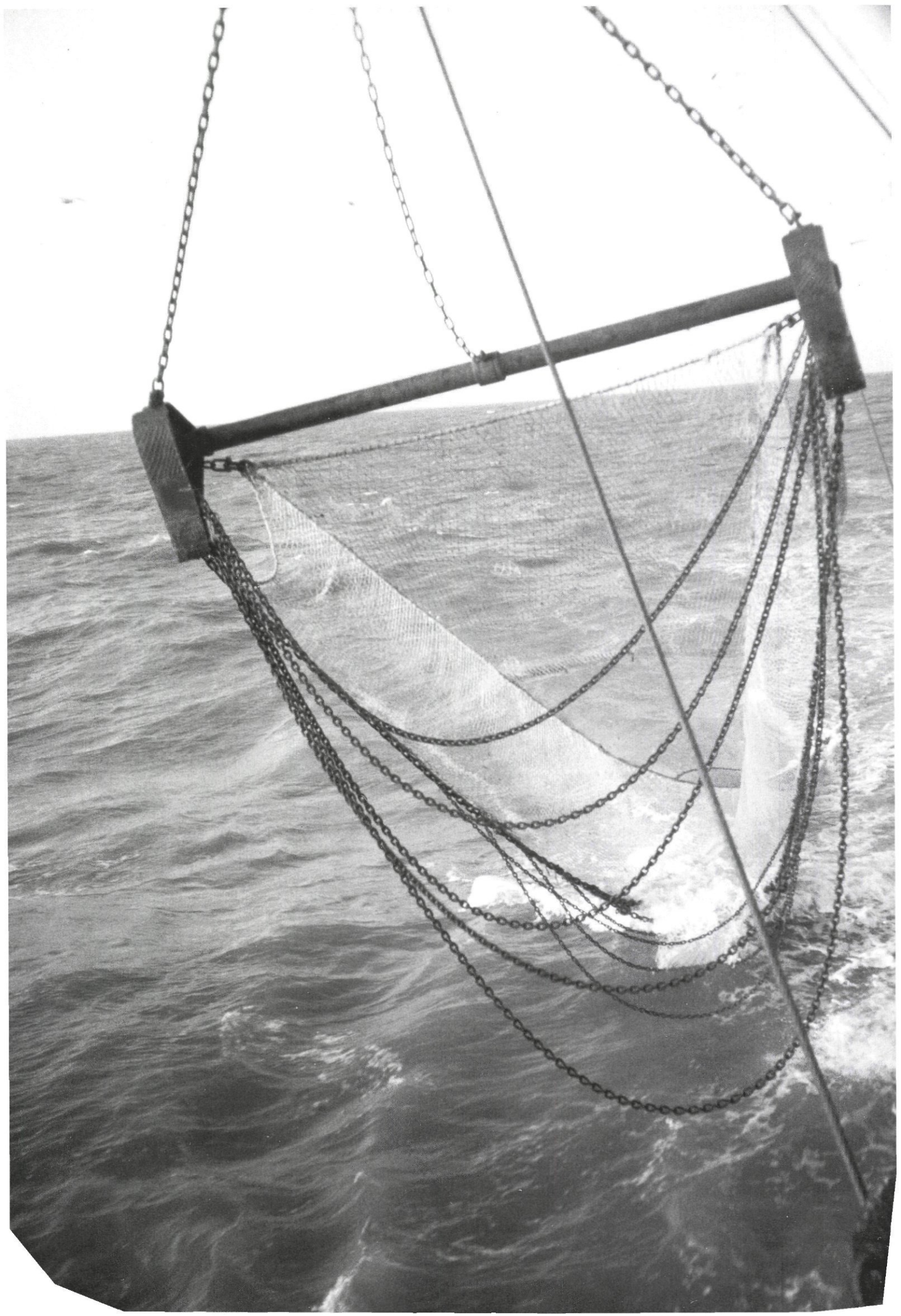
Daling in de afvoer van fosfaat naar de Noordzee door de Rijn lijkt zich op een aanzienlijk verlaagd nivo te stabiliseren. De sterke afname blijkt uit vergelijking van de top van de afvoer bij Lobith van opgelost fosfaat van ongeveer 1 kg/s in het begin van de 80-er jaren tot ongeveer 0,2 kg/s thans. De sterkste daling is opgetreden in de tweede helft van de 80-er jaren.
De gevolgen van de nu al enkele jaren lage afvoer van fosfaat, de belangrijkste produktiebepalende faktor in het Nederlands-Duits-Deense kustgebied, lijken thans duidelijk zichtbaar te worden. Er is onder meer sprake van geringer recruitment van de garnaal, teruglopen van de aanvoer van schol en een sterke vermindering van de dichtheid van 0-jarige schol in de Waddenzee. In het Nederlands-Duitse kustgebied zijn kensoorten voor voedselarmere gebieden in de Noordzee, dwergtong en kleine pieterman, sterk in opmars.
Overigens is de verwachting dat de belangrijkste verandering als gevolg van de teruglopende eutrofiëring van het Nederlandse kustwater zich zal vertalen in een sterke achteruitgang van bepaalde vogelbestanden, het omgekeerde van hetgeen met deze vogelbestanden gebeurde in de periode 1955-1985.

Overeenkomstig de afspraken met de Direktie Openluchtrekreatie van het Ministerie van LNV en de Nederlandse Vereniging van Sportvissersfederaties (NVVS) is in 1992 door RIVO-DLO een begin gemaakt met de uitvoering van een monitoringprogramma sportvisserij. Dit monitoringprogramma is erop gericht informatie te verschaffen over de kwaliteit van door sportvissers gevangen en voor eigen konsumptie meegenomen sportvis. Uit de resultaten van het onderzoek blijkt onder meer dat van de geanalyseerde stoffen vrijwel alleen voor PCB's in aal op een aantal lokaties overschrijdingen van de Warenwet-normen kunnen worden vastgesteld.

Met het leggen van de eerste steen op 26 oktober 1992 door de algemeen direkteur DLO, ir. M. Heuver, is een begin gemaakt met de bouw van het nieuwe laboratorium en proefakkommodatie voor het schelpdieronderzoek aan de Korringaweg te Yerseke. Aan de voorbereidingen van dit nieuwbouwprojekt voor de Afdeling Aquakultuur, dat in mei 1993 zal worden opgeleverd, is in 1992 veel tijd besteed.

In mei 1992 werd door het IVP-TNO een internationaal EG-kongres georganiseerd "International Conference Upgrading and Utilization of Fishery Products". Door ruim 90 personen werd deelgenomen aan het congres, waarin de resultaten werden besproken van alle goedgekeurde FAR-projekten met betrekking tot vistechnologie. In aansluiting hierop werd meegewerkt aan de organisatie van een internationale Consensus Conference on Fish Upgrading in Denemarken. Op deze konferentie werden aanbevelingen voor EG-framework IV vastgesteld.

Het DLO-Landbouw Ekonomisch Instituut heeft in 1992 een aantal nota's het licht laten zien, die mede richting geven aan het ekonomisch visserijonderzoek.
Te noemen zijn de Struktuurnota Zee- en Kustvisserij van het Ministerie van LNV, het kommentaar van het bedrijfsleven op deze nota en de beleidsnotitie 'Veranderend Beeld' (1992) van het Produktschap.
Het werk van LEI-DLO is in 1992 beoordeeld door een Visitatie Commissie. De konklusies van de commissie ten aanzien van de Afdeling Visserij zijn over het algemeen positief. Wel toont men zich bezorgd dat de toenemende internationalisering en dat het uitvoeren van betaalde opdrachten ten koste zou kunnen gaan van het werk voor de nationale visserij. Aanbevolen wordt het visserij-ekonomisch onderzoek binnen het LEI-DLO te houden.



MILIEU ONDERZOEK

Algemeen

Problemen met de kwaliteit van visserijprodukten als gevolg van waterverontreiniging met persistente milieuvreemde organische stoffen worden, zoals bekend, in belangrijke mate bepaald door de bioakkumulatie van dergelijk stoffen in het vetweefsel van vissen, schaal- en weekdieren. Dat de tot deze kategorie van stoffen behorende PCB's zeker in de Nederlandse omgeving grote problemen veroorzaken, is ook reeds lang bekend. De omvang van de problemen rond residuen van het bestrijdingsmiddel toxafeen, een stof met alle eigenschappen om problemen met de kwaliteit van visserijprodukten te veroorzaken, zijn eerst in 1992 in hun volle omvang duidelijk geworden.

De over de gehele wereld geproduceerde hoeveelheden PCB's en toxafeen ontlopen elkaar maar weinig. Een bijzonder aspekt van toxafeen is echter, dat de stof als bestrijdingsmiddel over grote landbouwarealen wordt verspreid. Bij dergelijke versproeiingen plegen belangrijke hoeveelheden bestrijdingsmiddelen als kleine druppeltjes via de atmosfeer over grotere afstanden te worden getransporteerd. Zeker als dergelijke bestrijdingsmiddelen behoorlijk vluchtig zijn kan dit atmosferisch transport ook ver van de plaats van toepassing liggende gebieden verontreinigen. Waar voor PCB's het gebruik in sterke mate gebonden is aan bepaalde apparatuur, zoals transformatoren en hydraulische apparatuur, mag dus voor toxafeen een aanzienlijk sterkere mondiale verspreiding verwacht worden dan voor de, op zich overigens ook al behoorlijk mobiele, PCB's.

Een ander verschil tussen PCB's en toxafeen is de toxiciteit van het bestrijdings-middel. Verwacht mag worden dat op gewichtsbasis technisch toxafeen aanzienlijk schadelijker is dan technische PCB-mengsels. Het feit dat in vissen in de noordelijke Noordzee en de Atlantische Oceaan toxafeen wordt aangetroffen in vergelijkbare hoeveelheden met PCB's, wijst er op dat toxafeen op dit moment in bepaalde mariene gebieden grotere problemen oplevert dan PCB's.

Dat in de noordelijke Noordzee en de Atlantische Oceaan aanmerkelijke hoeveelheden toxafeen in visserijprodukten worden aangetroffen, waar toxafeen in West-Europa niet wordt geproduceerd of toegepast, wijst op het belang van atmosferisch transport voor deze in hoofdzaak in Amerika gebruikte stof.

Een apart punt voor toxafeen is de moeilijkheidsgraad van de analytische bepaling van dit uit enkele tienduizenden verschillende kongeneren bestaande mengsel. Ter vergelijking: tot de groep van PCB's behoren "slechts" 209 verschillende kongeneren. Het oplossen van de aan de analyse van toxafeen verbonden problematiek zal dus, ook in internationaal verband, de komende jaren nog wel de nodige onderzoekinspanning vergen.

Als gevolg van de fusie van IVP-TNO met RIVO-DLO wordt het milieugerichte visserijonderzoek per 1 januari 1993 uitgebreid met een goed aansluitend pakket van onderzoekaktiviteiten op het gebied van de kwaliteitszorg bij de verwerking van visserijprodukten en de gezondheid van visserijprodukten als onderdeel van het voedselpakket.

a. Pijpleidingenonderzoek

Net als in voorafgaande jaren zijn ook in 1992 een groot aantal aanvragen voor het leggen of doen opnemen van pijpleidingen voor aardgas en olie doorgenomen en besproken met het Staatstoezicht op de Mijnen en andere overheidsinstanties, alsmede met de betreffende maatschappijen.
Om de inzichten te toetsen in verband met de uitvoering van de konsept-richtlijnen met betrekking tot beschermingskonstrukties voor onder water producerende mijnbouwinstallaties, welke boven de zeebodem zijn afgewerkt, zijn in januari 1992 aanvullende veldproeven op praktijkschaal uitgevoerd met de TRIDENS. Deze proeven, welke in samenwerking met en onder toezicht van vertegenwoordigers van de Federatie van Visserijverenigingen, Rijkswaterstaat/Direktie Noordzee, DGSM en het Staatstoezicht op de Mijnen zijn uitgevoerd, hebben aangetoond dat beschermingskonstrukties over tijdelijk verlaten boorputten, welke voldoen aan de konsept-richtlijnen, een afdoende oplossing bieden voor incidenteel passerende vissersvaartuigen. Het is duidelijk geworden dat bij aanvissen met een 2000 pk boomkorvistuig geen onaanvaardbare risiko's optreden voor zowel het vissende schip, het vistuig, de beschermingskonstrukties en de scouring protektie.

b. ICES-Werkgroep "On the Effects of Extraction of Marine Sediments".

Een groep samengesteld uit leden van de ICES-werkgroep "On the Effects of Extraction of Marine Sediments" kwam onder voorzitterschap van RIVO-DLO bijeen van 13-15 mei 1992 bij de Rijks Geologische Dienst te Haarlem. Behalve aan de beantwoording van een aantal schriftelijke vragen van de ICES zijn tijdens deze bijeenkomst nieuwe "Terms of Reference" opgesteld voor de aktiviteiten van de werkgroep.
Eind december 1992 verscheen eindelijk in druk het ICES Cooperative Research Report No. 18 "Effects of Extraction of Marine Sediments on Fisheries".

c. Onderzoek interakties vistuigen-benthos

In het kader van het gekoördineerde onderzoek in BEON (Beleidsonderbouwend Ekologisch Onderzoek Noordzee)-verband zijn de resultaten gereed gekomen van het in 1991 uitgevoerde onderzoek naar de interakties tussen vistuigen en benthos. De resultaten van het in 1992 door de in BEON-verband samenwerkende instituten, NIOZ, RWS-DNZ, NIOO-CEMO, RGD en RIVO-DLO zijn inmiddels ook in de richting van de Europese Commissie gezonden. Dit onderzoek maakte namelijk ook deel uit van een door de Europese Gemeenschap gesteund projekt IMPACT, waaraan ook instituten uit België, Duitsland en Engeland deelnemen. Het BEON-deel heeft betrekking op het onderzoek verkregen in een gebied op het Nederlandse Continentale Plat boven de Waddeneilanden.

In het kader van het EG projekt IMPACT is in maart met de TRIDENS en in juni en november met de ISIS in totaal 8 weken gevaren om te kijken naar de effekten van de 12 en 4 meter boomkortuigen op de vangst, met een schatting van verhouding van vangst en aanwezige vis en benthos. Uit proeven van meerdere keren vissen over een zelfde strook bleek dat van de meegevangen soorten tot 30-40% van de aanwezige organismen werd weggevist.

Met de internationalisering van het onderzoek, een van de doelen van het BEON, is het laatste jaar van het 1e BEON-meerjarenprogramma 1988-1992 op het probleemveld "bodemverstoring door visserij " afgerond.
In deze periode is de nadruk komen te liggen op het onderzoek naar omvang en overlevingskansen van bijvangsten van de boomkorvisserij, de penetratiediepte van boomkortuigen in de zeebodem en de akute en chronische effekten van de boomkorvisserij op bodemorganismen.
Vast is komen te staan dat vrijwel alle vissen die worden meegevangen en met het net aan boord komen dood of stervende zijn. Van de bijvangsten van noordkromp, een grote langlevende schelpdiersoort, raakt 20% van de meegevangen exemplaren dodelijk beschadigd. Ook het sterftepercentage van de noordzeekrab is hoog. Alleen goed geharnaste bodemsoorten als de heremietkreeft, de wulk en de zeester hebben een goede kans om het vangstproces te overleven.
In de periode 1988-1992 is ook onderzoek verricht naar de mechanische beschadiging, die bodemorganismen oplopen door het omwoelen van de bovenste paar centimeters van de zeebodem met boomkortuigen. Gebleken is dat de kettingen van deze tuigen het bodemsediment gemiddeld 4 tot 8 cm omwoelen. De verwachting is dan ook dat ook hier extra sterfte zal optreden bij organismen, die zich in deze bovenste bodemlaag ophouden.
Bij het beoordelen van de effekten van de bodemvisserij op het Noordzee-ekosysteem moeten de direkte effekten van de bodemverstoring in hun ekologische kontext worden geplaatst. Bestudering van de verhouding tussen de produktie en de biomassa van de bodemfauna in de Noordzee laat zien dat de extra sterfte onder naar verhouding snel groeiende bodemorganismen in het algemeen gemakkelijk opgevangen kan worden door de natuurlijke produktie van deze dieren. Door de visserij veroorzaakte extra sterfte zal dan ook een relatief geringe invloed hebben op de biomassa van de bodemfauna. Voor met name langlevende soorten met een grote kwetsbaarheid kan dit echter geheel anders liggen. De verwachting is dan ook dat als gevolg van bodemverstoring door de visserij de leeftijdssamenstelling van langlevende soorten is verschoven naar jongere dieren en de soortensamenstelling is verschoven naar kortlevende soorten.
Over de mate waarin de bodemvisserij het Noordzee-ekosysteem heeft beïnvloed zijn de meningen nog verdeeld. Dat extra sterfte onder bodemfauna optreedt als gevolg van het passeren van bodemvistuigen staat vast. Los van de vraag wat deze schade nu precies voor het Noordzee-ekosysteem betekent, kan men zich afvragen of deze schade niet is te beperken. Een belangrijk deel van het onderzoek zal er daarom in het 2e BEON-meerjaren programma op moeten worden gericht tot alternatieve vormen van bodemvisserij te komen, waarbij bijvoorbeeld de zware kettingen van boomkortuigen zijn vervangen door andere, minder schade veroorzakende methoden van stimulering.
Bij de ontwikkeling van deze alternatieve vistuigen lopen de belangen van de bescherming van het Noordzee-ekosysteem parallel met de belangen van de visserij.
Immers, niet alleen wordt door het verminderen van de bodemverstoring veel brandstof bespaard, ook het probleem van de verwerking en het weer overboord zetten van ongewenste bijvangsten kan aanzienlijk worden verkleind.

a. PSP (Paralytic Shellfish Poison)

Nog steeds verkeert het Nederlandse kustwater in de zeer gunstige positie dat geen PSP-producerende algen aanwezig zijn. Van bijvoorbeeld de PSP-producerende alg *Alexandrium tamarense* is bekend dat bij aantallen cellen per liter zeewater van meer dan 10.000 problemen kunnen optreden voor konsumenten van schelpdieren.
In het biotoxinenmonitoringprogramma konden over het gehele jaar 1992 nergens in het Nederlandse kustwater algen behorende tot de groep *Alexandrium* worden aangetroffen, laat staan de PSP-producerende alg *Alexandrium tamarense*.
Teneinde een nadere karakterisering van de verschillende *Alexandrium* soorten mogelijk te maken is in 1992 een fluorescentie mikroskoop aangeschaft. Gebruikmakend van een van RWS Dienst Getijdewateren overgenomen fluorescentbrightner techniek is het met deze apparatuur mogelijk een aanzienlijk beter beeld van de verschillende *Alexandrium* soorten te verkrijgen dan met de meer klassieke technieken. Alleen in bijzondere gevallen, bij aantreffen van duidelijk verdachte soorten, behoeft nu nog maar teruggevallen te worden op de gebruikelijke elektronenmikroskopische technieken (SEM).
Los van de al dan niet aanwezigheid van PSP-producerende algen zijn de Nederlandse kweekgebieden voor schelpdieren in het kader van het biotoxinenmonitoringprogramma onderzocht op de mogelijke aanwezigheid van PSP. Met de hiervoor gebruikte fluorimetrische bepalingsmethode, aangevuld met ELISA-technieken op specifiek de aanwezigheid van saxitoxine, is nooit enig positief resultaat gevonden. In het licht van het nog ontbreken van PSP-producerende algen in het Nederlandse kustwater behoeft dit geen verwondering te wekken.

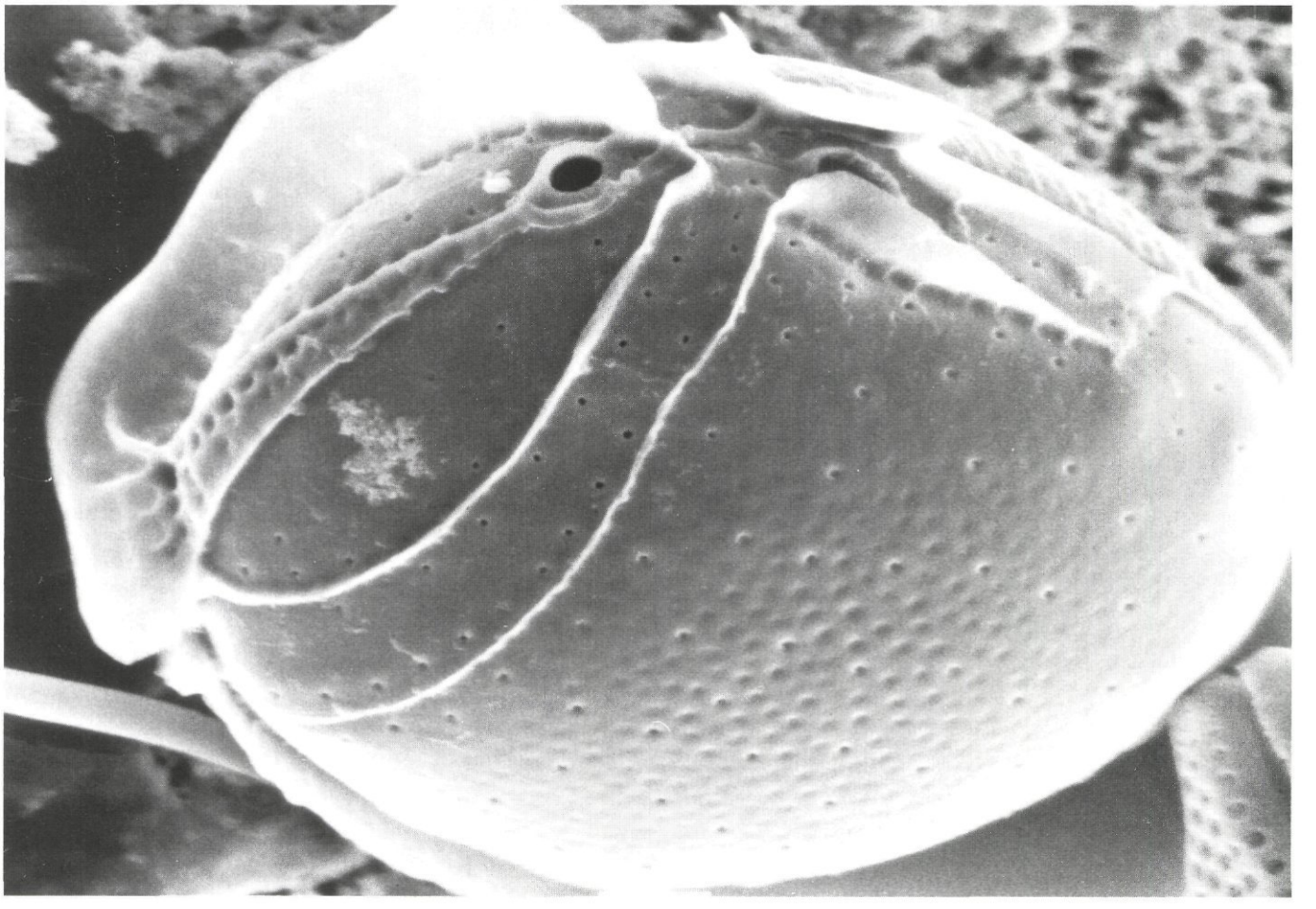
b. DSP (Diarrhetic Shellfish Poison)

Onderzoek naar de aanwezigheid van de belangrijkste voor de produktie van DSP verantwoordelijke dinoflagellaat., *Dinophysis acuminata,*. in het Nederlandse kustwater en de mosselkultuurgebieden in de Oosterschelde en de Waddenzee, liet gedurende 1992 overwegend slechts negatieve resultaten zien. Alleen begin juli werden in het Vliestroomgebied en 20 kilometer boven Terschelling, alsmede midden september in het Marsdiepstroomgebied enkele cellen per liter aangetroffen. Een watermonster uit de omgeving van de Doggersbank liet midden september ruim 200 cellen *Dinophysis acuminata* zien per liter zeewater.
Gegeven de toenmalige watertemperaturen tussen de 15 en 20° Celsius, is de kans op DSP-vorming in de Nederlandse kustwateren in 1992 zeer gering geweest. Alleen bij temperaturen van 10-15° Celsius, zoals die bijvoorbeeld in oktober optreden, zou een dergelijke aantal cellen per liter tot problemen aanleiding kunnen geven.
In verband met de mogelijkheid dat *Dinophysis rotundata* ook voor DSP-produktie verantwoordelijk zou kunnen zijn, is ook de ontwikkeling rond deze dinoflagellaat nauwkeurig gevolgd. De hoogste aantallen cellen zijn gedurende de maand juli aangetroffen in de Waddenzee: tot ruim 150 per liter. Daarna daalde dit nivo tot waarden tussen de 0 en 30 cellen per liter.
Het vrijwel ontbreken van *Dinophysis acuminata* in de Nederlandse schelpdierkultuurgebieden maakt het al zeer onwaarschijnlijk dat DSP in schelpdieren uit deze

omgeving zou kunnen worden aangetoond. Alle bepalingen van DSP in de mosselmonitoring in 1992 bleken inderdaad negatief te zijn.

c. ASP (Amnesic Shellfish Poison)

Voor de produktie van ASP verantwoordelijke algen, zoals bijvoorbeeld *Nitzschia pungens f. multiseries,* zijn zeer moeilijk te onderscheiden van geen ASP producerende algen als *N. pungens* en *N. seriata.* Net als bij de PSP-producerende algen biedt alleen de elektronenmikroskoop de mogelijkheid de werkelijk gevaarlijke soorten goed te onderscheiden. Voor het biotoxinenmonitoringprogramma is het echter alleen in uitzonderingsgevallen noodzakelijk voor ASP producerende algen een dergelijke nadere identifikatie uit te voeren. Immers, voor het ontwikkelen van ASP is een aantal cellen per liter zeewater nodig van tenminste l miljoen. Door eenvoudig alle verdacht uitziende *Nitzschia* soorten te tellen als ware het ASP-producenten kan een indruk worden gekregen over de mogelijke risiko's op het ontstaan van ASP.
Het hoogste aantal *Nitzschia* soorten in het Nederlandse kustwater gevonden in 1992 bedroeg 1500 in het Marsdiepstroomgebied medio juni. In het Vliestroom zijn toen 250 cellen per liter gevonden. Alle andere waargenomen aantallen bleken beneden de 10 cellen per liter te liggen. De kans op het optreden van ASP in het Nederlandse kustwater in 1992 is dus uitermate gering geweest. Het behoeft dan ook geen verwondering te wekken dat alle bepalingen van het domoizuurgehalte in mosselmonsters in 1992, negatief zijn uitgevallen. Domoizuur is zoals bekend de eigenlijke door *Nitzschia* soorten geproduceerde ASP veroorzakende stof.



Dinophysis rotundata (2170 x vergroot), een mogelijke veroorzaker van DSP in schelpdieren (Foto: J.M.P. Buntsma-Hamers)

Projekt 20.015

- Parasitologisch onderzoek

In vergelijk met voorgaande jaren hebben zich in 1992 weinig problemen voorgedaan met parasitaire infekties in vis en visprodukten. Ook via de keuringsdiensten werd slechts incidenteel onderzoeksmateriaal aangeboden. Opvallend is daarbij de afwezigheid van de jaarlijks terugkerende klachten over wormen in zeevis of zeevisprodukten.
Voor het monitoringsonderzoek van de aalzwemblaasworm *Anguillicola crassus* heeft 1992 als afsluitend jaar gediend. Ter vaststelling van een eventuele trend in de lange termijn infektiekarakteristieken zijn de gegevens van 1986-1992 in bewerking genomen. De eerste resultaten laten voor aal uit het IJsselmeer vanaf 1989 niet alleen een afnemende trend zien van het infektiepercentage, maar ook van het gemiddelde aantal parasieten per aal.

Projekt 20.016

- Pathologisch onderzoek

De lange termijn registratie van ziekten van schar, schol en kabeljauw door het RIVO is per 1991 afgesloten en de gegevens zijn in 1992 in bewerking genomen voor analyse. Over de periode 1987-1991 laten de geregistreerde ziekten wisselende waarden in prevalenties zien. Indikaties van duidelijke trends zijn dan ook niet gevonden over langere termijn. Wel blijken duidelijke piekjaren van bepaalde ziekten aanwezig te zijn, bijvoorbeeld de jaren 1989 en 1990 voor de prevalenties van levertumoren voor schar en schol.
Een duidelijk resultaat is ook de aanwezigheid van scherp begrensde infektiegebieden, hetgeen waarde kan hebben voor visbestandsamenstelling en milieubeoordelingen. De resultaten zullen vergeleken worden met eerdere gegevens, waardoor een overzicht van een 10 jaar periode mogelijk wordt.
In het kader van de ICES visziektenmonitoring en in opdracht van RWS-DGW, is uitvoering gegeven aan de bemonstering en deelverwerking van de gegevens voor het North Sea Task Force programma van schar en bot in de Nederlandse kustwateren.

Naar aanleiding van een epidemische ontwikkeling in 1991 van de schimmel *Ichthyophonus hoferi* in haringbestanden in het Skagerrak, langs de Noorse kust en nabij de Shetland Eilanden, is in kombinatie met het RIVO-haringonderzoeksprogramma in 1992 een extra registratie op aanwezigheid van de schimmelziekte uitgevoerd. In totaal zijn de harten van 4646 haringen makroskopisch onderzocht op de schimmelinfektie. De ziekte bleek in 1992 geheel afwezig te zijn in de kommerciële aanvoer van haring uit de centrale en zuidelijke Noordzee en ook in haring van de Schotse westkust, dit in tegenstelling met de eerder genoemde gebieden. De bezorgdheid voor een massale epidemie van deze schimmel in de Noordzee is hiermee grotendeels weggenomen.

Het onderzoek van schelpdierziekten is geheel gericht geweest op de oesterziekte door de ééncellige parasiet *Bonamia ostreae*. Het oorspronkelijke grootschalige onderzoeksprogramma om de effekten van verschillende teelt- en broedopkweekvariaties van oesters *(O. edulis)* op de ziekteontwikkeling te volgen, is wegens het uitblijven van ondersteuning vanuit het oesterbedrijf in 1992 gestopt. Ook het onderzoek naar de mogelijkheden van resistentieontwikkeling van oesters tegen bonamiasis is afgebroken. De betrokken proefpercelen in de Grevelingen zijn opgeheven.
Als enige aktiviteit in het bonamiasisonderzoek is de monitoring aangehouden van

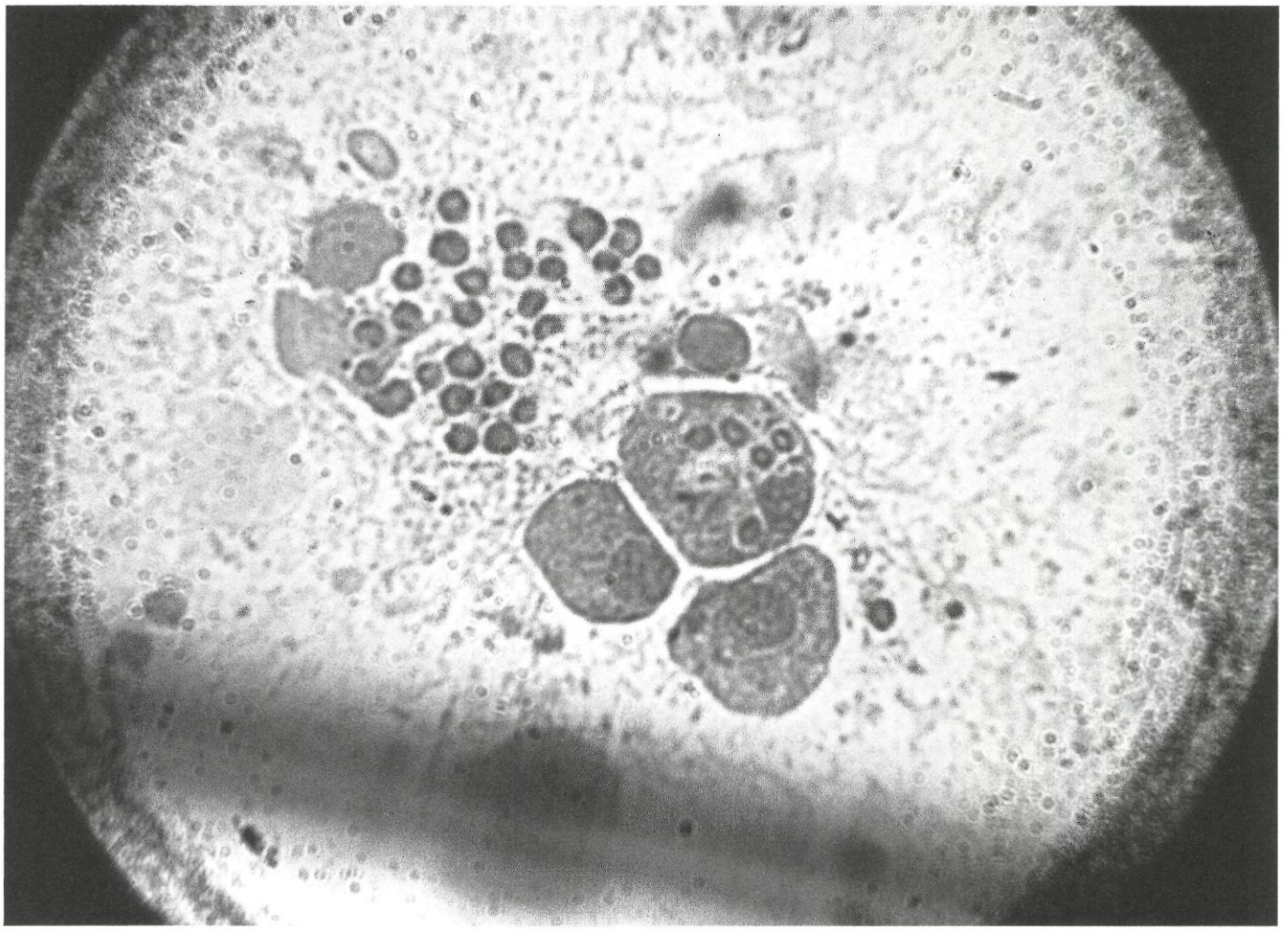
vrije oesterbestanden van het Grevelingenmeer op basis van een 2x per jaar bemonstering. De resultaten van 1992 tonen een sterke stijging in bonamiasisprevalentie (gemiddelden respektievelijk 3% en 28%). Voor 1993 wordt een verdere stijging verwacht met wederom een toenemende en ernstige mortaliteit in het oesterbestand van het Grevelingenmeer.

Projekt 20.017

- Organische mikroverontreinigingen

a. PCB's en organochloorpesticiden in rode aal

In het kader van het jaarlijkse aal-monitoringprogramma werden ook in 1992 PCB en organochloorpesticiden gemeten in rode aal afkomstig uit het Nederlandse binnenwater. In overeenstemming met de Direktie Openlucht Rekreatie is het "standaard"-programma daarbij in 1992 uitgebreid met een aantal monsterplaatsen die in het bijzonder van belang zijn voor de sportvisserij. Alle resultaten op de bemonsterde lokaties op produktbasis staan vermeld in de tabellen 2.1 (PCB's) en 2.2 (pesticiden).



Mikroscopische opname van bloedcellen van oesters met de Bonamia oesterziekte (Foto: P. van Banning).

Tabel 2.1 - PCB-gehalten in rode aal uit Nederlandse binnenwateren uitgedrukt in µg/kg op produktbasis (normoverschrijdingen zijn onderstreept)

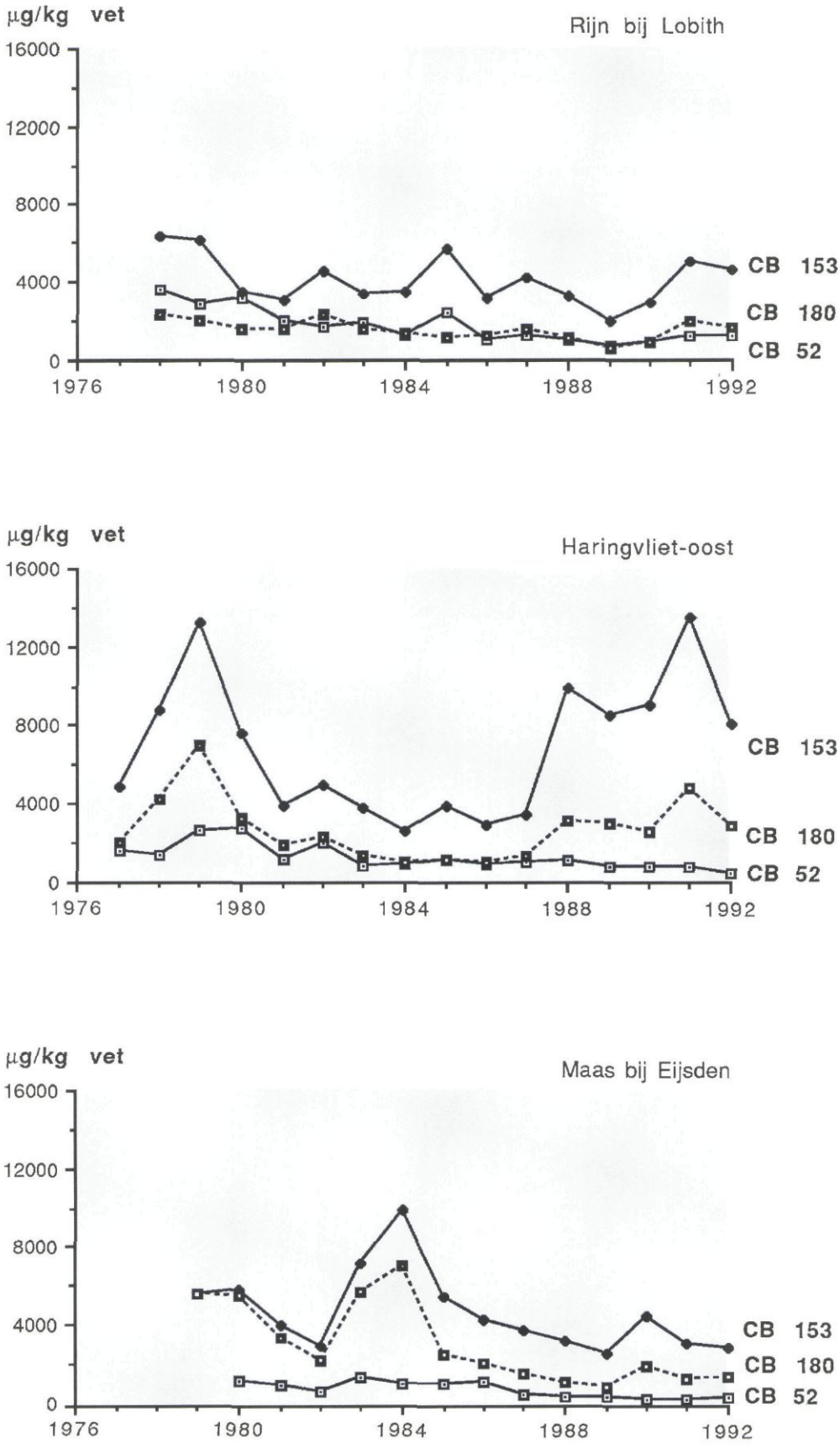
PCB no.	28	52	101	105	118	138 +163	153	156	180	Vetge-halte
Toleranties	500	200	400		400	500	500		600	(g/kg)
Aarkanaal, Ter Aar	9,3	43	47	12	64	94	160	6,8	49	152
Amsterdam-Rijnkanaal, Diemen	n.b.	24	32	12	54	100	150	7,6	47	66
Geul, Meersen	<1	10	18	14	30	82	120	6,7	69	114
Haringvliet-oost	4,9	61	110	47	220	520	960	39	350	118
Haringvliet-west	5,4	50	80	38	180	350	690	25	240	113
Hollands Diep	6,0	90	150	29	160	320	600	23	200	151
IJ, Amsterdam	n.b.	57	51	23	81	120	180	10	51	123
IJssel, Deventer	8,1	120	130	37	130	280	410	24	140	204
IJsselmeer, Medemblik	4,5	18	38	11	43	80	130	5,7	41	267
Kanaal Gent-Terneuzen, Sas van Gent	11	350	780	n.b.	390	1600	2100	n.b.	1100	203
Ketelmeer	6,1	51	66	20	98	170	250	13	69	192
Lauwersmeer	0,5	2,2	4,8	1.5	5,7	14	19	1,2	8,6	138
Lek, Culemborg	7,4	100	120	23	130	210	370	17	140	157
Maas, Eijsden	2,5	59	100	22	79	260	420	16	210	140
Maas, Keizersveer	2,1	110	170	51	210	520	970	33	420	170
Maas-Waal kanaal, Malden	12	140	180	55	160	390	530	26	210	262
Nieuwe Merwede	8,4	160	220	35	200	430	740	29	230	172
Noordhollands kanaal, Akersloot	n.b.	8,4	4,0	3,9	14	15	23	1,2	7,8	93
Noordzeekanaal, Kruithaven	n.b.	15	10	8.4	33	52	82	4,1	24	73
Noordzeekanaal, Velsen	4,0	9,7	11	6,5	26	51	77	3,7	22	113
Prinses Margrietkanaal, Suawoude	0,4	2,0	4,8	1,5	5,0	14	22	0,8	6,6	178
Rijn, Lobith	8,7	140	150	37	160	330	510	23	190	110
Roer, Vlodrop	18	260	130	130	210	280	330	20	120	192
Tongelreep, Bruggerhuizen	1,6	6,8	10	3,8	14	23	33	2,3	9,6	224
Twentekanaal, Hengelo	3,0	22	26	13	38	68	90	6,1	27	142
Vecht, Ommen	2,3	21	20	8,1	27	55	75	5,1	24	173
Volkerak	1,9	14	29	9,3	44	89	160	6,9	51	146
Waal, Tiel	n.b.	140	170	35	150	300	450	23	160	209
Waddenzee-west	2,4	11	19	8,2	32	62	94	4,2	30	156
Westerschelde, Hansweert	3,0	34	59	16	56	110	180	9,2	51	114
Zoommeer	0,8	7,2	6,8	4,4	20	89	86	6,9	51	83
Zuidlaardermeer	n.b.	3,3	7,1	2,8	11	29	38	2,1	20	214
Zuid Willemsvaart, Weert	6,6	59	58	20	61	170	250	13	140	84

n.b.: niet bepaald

Tabel 2.2 - Pesticidengehalten in rode aal uit Nederlandse binnenwateren uitgedrukt in µg/kg op produktbasis.

Pesticiden	α-HCH	β-HCH	γ-HCH	HCBD	HCB	OCS	dieldrin	p,p'-DDE	p,p'-DDD	p,p'-DDT	Σp,p'-DDT	Vetge-halte (g/kg)
Aarkanaal, Ter Aar	2,5	<6	54	0,6	9,2	8,7	66	58	37	<2	96	152
Amsterdam-Rijnkanaal, Diemen	1,2	n.b.	14	<0,9	1,1	5,9	5,5	61	26	n.b.	n.b.	66
Geul, Meersen	0,9	2,3	110	0,4	6,6	1,3	20	100	37	35	172	114
Haringvliet-oost	3,2	3,1	54	n.b.	26	22	16	200	64	5,8	270	118
Haringvliet-west	4,0	6,6	43	1,3	25	22	24	120	43	14	177	113
Hollands Diep	4,0	12	35	30	92	42	25	110	45	5,3	160	151
IJ, Amsterdam	4,9	n.b.	44	2,8	21	6,9	12	83	130	n.b.	n.b.	123
IJssel, Deventer	5,0	15	33	110	190	50	23	98	39	23	160	204
IJsselmeer, Medemblik	7,1	14	54	<0,3	7,0	6,5	27	34	22	3,2	59	267
Kanaal Gent-Terneuzen, Sas van Gent	2,7	12	75	n.b.	9,3	8,0	n.b.	140	27	7	174	203
Ketelmeer	3,8	12	33	4,7	35	16	28	71	25	4,8	101	192
Lauwersmeer	1,7	<2	5,5	<0,1	1,8	0,3	n.b.	14	9	<0,4	23	138
Lek, Culemborg	4,9	9,9	30	n.b.	94	33	20	73	35	7,1	115	157
Maas, Eijsden	3,2	0,7	150	13	33	8,8	18	48	17	17	82	140
Maas, Keizersveer	7,5	1,9	86	5,7	77	32	28	120	61	12	193	170
Maas-Waal kanaal, Malden	4,0	7,7	76	5,7	100	22	n.b.	78	38	7,2	123	262
Nieuwe Merwede	0,9	10	28	46	140	51	n.b.	110	42	n.b.	n.b.	172
Noordhollands kanaal, Akersloot	2,0	n.b.	33	<0,2	4,4	0,5	3,3	25	22	n.b.	n.b.	93
Noordzeekanaal, Kruithaven	8,7	n.b.	13	<0,7	3,8	1,8	6,9	38	37	n.b.	n.b.	73
Noordzeekanaal, Velsen	1,4	2,5	6,9	0,7	3,0	1,3	n.b.	19	16	<1	36	113
Prinses Margrietkanaal, Suawoude	3,7	3,2	22	<0,2	1,2	0,3	n.b.	9	9	1,2	20	178
Rijn, Lobith	1,3	6,3	18	37	82	41	n.b.	120	60	3	183	110
Roer, Vlodrop	2,8	2,7	110	n.b.	13	11	18	73	23	34	130	192
Tongelreep, Bruggerhuizen	7,1	3,7	97	0,5	12	0,7	32	59	19	3,6	82	224
Twentekanaal, Hengelo	110	120	100	1,4	11	1,1	12	76	10	<1	87	142
Vecht, Ommen	1,3	2,2	46	0,6	8,1	1,4	15	51	21	9,5	82	173
Volkerak	3,8	12	51	<0,5	6,5	5,3	28	48	19	3,4	70	146
Waal, Tiel	1,5	14	31	130	180	48	n.b.	100	40	<1	141	209
Waddenzee-west	3,9	3,2	31	n.b.	24	4,4	15	27	26	2,7	56	156
Westerschelde, Hansweert	1,2	3,8	18	<0,6	3,8	2,0	n.b.	43	25	1,0	69	114
Zoommeer	2,2	5,2	36	<0,4	2,9	1,5	24	29	16	3,8	49	83
Zuidlaardermeer	2,3	n.b.	13	<0,4	4,1	0,7	5,5	51	16	n.b.	n.b.	214
Zuid Willemsvaart, Weert	0,8	1,6	76	32	18	7,5	12	46	19	3	68	84

n.b. : niet bepaald



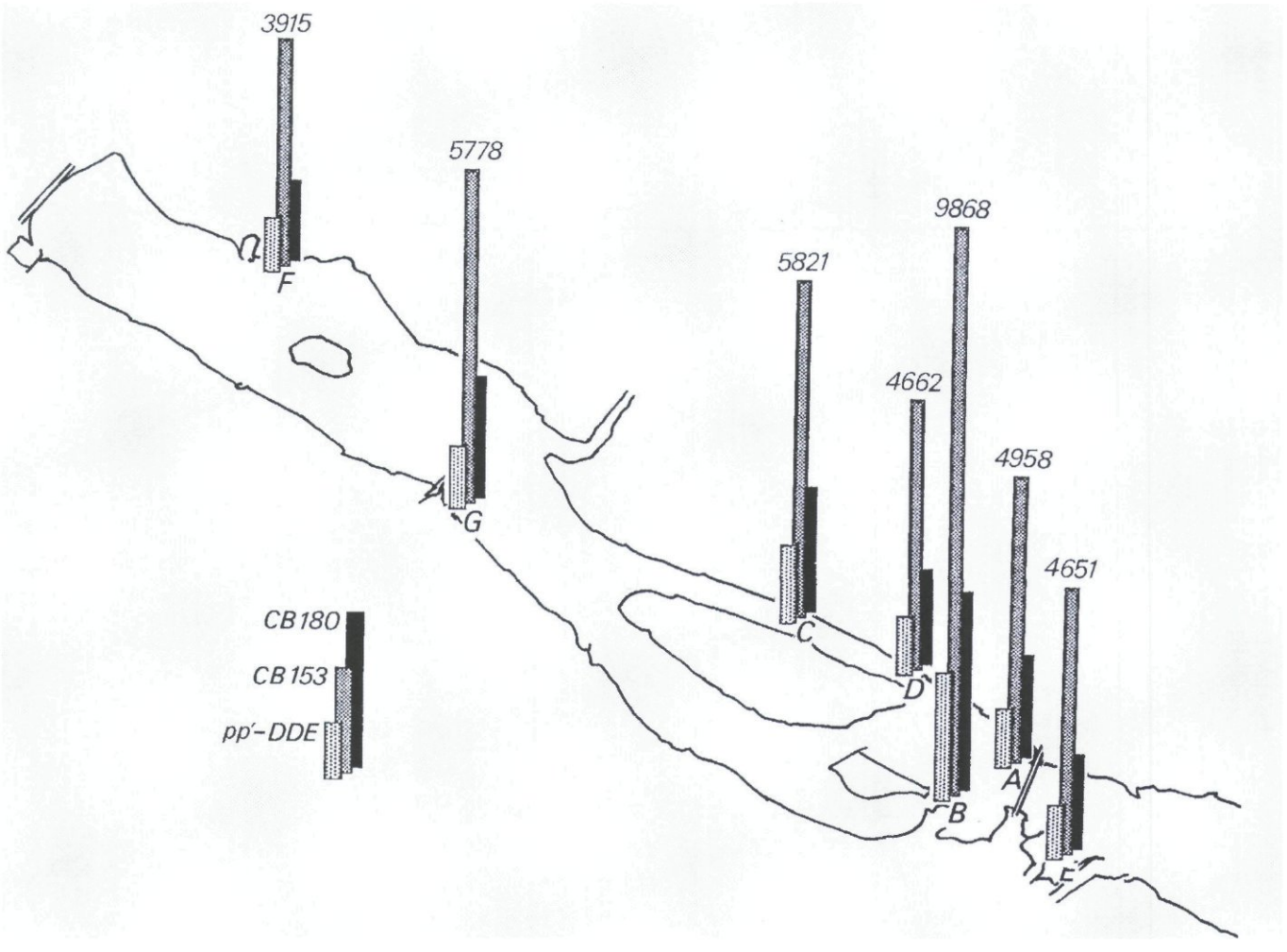
Figuur 2.1 - Trends van de PCB-kongeneren 52, 153 en 180 in rode aal uit de Rijn bij Lobith, Haringvliet-Oost en Maas bij Eijsden (µg/kg op vetbasis).

Op acht lokaties werden overschrijdingen van de tolerantiewaarden aangetroffen. Opvallend is daarbij de sterke verhoging van het PCB-gehalte in aal uit de Maas bij Keizersveer, dat nu ongeveer tweemaal zo hoog is als dat in aal uit de Maas bij Eijsden. Het PCB-gehalte in aal uit de Rijn bij Lobith is op vetbasis ongeveer even hoog als vorig jaar. Daarmee wordt een toename in het PCB-gehalte in aal uit de Rijn bevestigd vanaf 1989. Het PCB-gehalte benadert hier nu weer het nivo van eind zeventiger jaren.

In aal uit het Haringvliet-oost is het PCB-gehalte, hoewel lager dan in 1991, nog steeds een faktor twee hoger dan elders in het Rijnstroomgebied. Het PCB-gehalte in aal uit de Maas bij Eijsden tenslotte is nagenoeg gelijk aan dat in 1991, op een nivo dat ongeveer 40% onder dat in de Rijn bij Lobith ligt (figuur 2.1).

Op basis van een bemonstering in november 1991 is in 1992 een nader onderzoek naar verspreiding van PCB en DDE in het gehele Haringvliet uitgevoerd. De hoogste gehalten zijn gevonden in aal van het oorspronkelijke RIVO-monsterpunt Haringvliet-oost (Ventjagersgaatje) (figuur 2.2).

Uit dit onderzoek is opnieuw de geschiktheid van rode aal als indikator-organisme naar voren gekomen. Door zijn plaatsgebondenheid kunnen ruimtelijke verschillen in PCB-koncentratie uitstekend worden vastgesteld. Tevens bleken de verschillen tussen in het voorjaar en in het najaar bemonsterde aal te verwaarlozen. Dit betekent dat rode aal, zolang deze kan worden gevangen, uitstekend geschikt is als bio-indikator voor PCB- en pesticiden verontreiniging.



Figuur 2.2 - Verspreiding van PCB en p,p'-DDE in aal uit het Haringvliet (µg/kg/vetbasis).

Extreem hoge PCB-gehalten zijn aangetroffen in aal uit het Kanaal van Gent naar Terneuzen. De toleranties worden in deze aal ruim vier maal overschreden.
Het CB-52 gehalte in aal uit de Roer daalt langzaam maar overschrijdt nog steeds de tolerantie. De verhoogde CB-52 gehalten die de laatste jaren in aal uit de Zuid-Willemsvaart zijn gevonden, werden niet bij Weert aangetroffen. Het veronderstelde transport uit België van deze licht gechloreerde PCB's loopt blijkbaar ook niet via kleine wateren als de Tongelreep. Het is daarom goed mogelijk dat de eerder aangetroffen hoge CB-52 gehalten in de Zuid-Willemsvaart afkomstig zijn van een puntbron in de buurt van Veghel.

Ekotoxikologische waarden voor PCB's worden 10-voudig of meer overschreden in aal uit het Maas- en Rijnstroomgebied. Dit bevestigt nog eens de sterke PCB-vervuiling van deze rivieren, een situatie die alleen vergelijkbaar is met bijvoorbeeld die van de Amerikaanse Grote Meren.

In aal uit het Twentekanaal bij Hengelo worden nog steeds verhoogde HCH-gehalten aangetroffen (tabel 2.2). Gedurende de afgelopen jaren is echter wel een dalende trend waarneembaar. Door de Keuringsdienst van Waren te Enschede is vastgesteld dat ook de isomeren δ-HCH en ε-HCH een belangrijke bijdrage aan het totaal-HCH gehalte leveren. Hoge γ-HCH gehalten zijn ook aangetroffen in aal uit Zuid-Limburg (Geul, Roer, Maas, Eijsden). In aal uit het Noordzeekanaal zijn geen verhoogde HCH-gehalten waargenomen. Dit was nog wel enigszins het geval in aal uit het IJ.

Een hoog HCBD-gehalte is gevonden in aal uit de IJssel bij Deventer. Ook de HCB en OCS-gehalten zijn hier sterk verhoogd.

In aal uit het Rijn- en Maasstroomgebied en ook uit enkele andere wateren worden behalve de ekotoxikologische normen voor PCB's ook de ekotoxikologische normen voor HCB en $\sum$DDT regelmatig overschreden, hetgeen betekent dat ook deze stoffen schade kunnen toebrengen aan het ekosysteem ter plaatse.

b. PCB's en organochloorpesticiden in kabeljauwlever
In de tabellen 2.3 en 2.4 staan de PCB en organochloor pesticiden-gehalten in kabeljauwlever uit de Noordzee vermeld. Voor de zuidelijke Noordzee is een monster kabeljauwlever met een gemiddelde lengte van 80 cm vergeleken met een monster met een gemiddelde lengte van 50 cm. In het monitoringprogramma kabeljauwlever werden aanvankelijk kabeljauwen van rond de 80 cm geanalyseerd. Met het achteruitgaan van de kabeljauwstand werd de gemiddelde lengte van de aangeboden kabeljauwen voor PCB-onderzoek echter kleiner, zodat de laatste jaren alleen kabeljauwen van gemiddeld 50 cm zijn geanalyseerd. Duidelijk blijkt de invloed van de lengte (leeftijd) op de PCB-gehalten in tabel 2.3. Naarmate de chloreringsgraad toeneemt, wordt het verschil in PCB-gehalte tussen de monsters van verschillende lengte groter, tot maximaal een faktor 3. Vergelijking van het CB 153-gehalte in het 80 cm monster uit de zuidelijke Noordzee met dat in dezelfde monsters van eind 70-er jaren laat zien dat dit gehalte nauwelijks is gewijzigd. Wel is een daling opgetreden in het gehalte van de lichter gechloreerde PCB's.
Ook voor p,p^1-DDE, p,p^1-DDD en in mindere mate voor p,p^1-DDT en HCB wordt een hoger gehalte met toenemende lengte van de kabeljauw gevonden.

Getracht zal worden nog enkele monsters grote kabeljauw te verkrijgen, waarmee dan door vergelijking met 50 cm-monsters korrektiefaktoren kunnen worden berekend. Op die manier kan dan toch een tijd-trend worden vastgesteld.
Alle PCB-gehalten in kabeljauwlever vallen onder de voor dit produkt gestelde toleranties.

Tabel 2.3 - PCB-gehalten in kabeljauwlever uit de Noordzee, uitgedrukt in µg/kg op produktbasis (normoverschrijdingen zijn onderstreept).

PCB no.	28	52	101	105	118	138 + 163	153	156	180	Vetgehalte
Toleranties	1500	600	1200		1200	1500	1500		2000	(g/kg)
Centrale Noordzee	7	14	63	23	94	190	310	13	65	504
Noordelijke Noordzee	3	9	28	9	25	43	47	3	16	528
Zuidelijke Noordzee (L = 50cm)	14	34	110	32	130	250	360	17	97	586
Zuidelijke Noordzee (L = 80cm)	13	44	210	95	350	660	1100	43	270	513

Tabel 2.4 - Pesticidengehalten in kabeljauwlever uit de Noordzee, uitgedrukt in µg/kg op produktbasis.

Pesticiden	α-HCH	β-HCH	γ-HCH	HCBD	HCB	OCS	Dieldrin	p,p'-DDE	p,p'-DDD	p,p'-DDT	Σp,p'-DDT	Vetgehalte (g/kg)
Centrale Noordzee	7,5	<3	14	1,4	11	4,9	n.b.	120	26	18	164	504
Noordelijke Noordzee	7,1	2,6	4	1,1	15	1,4	34	57	20	12	89	528
Zuidelijke Noordzee (L = 50cm)	8,9	13	37	2,0	18	8,4	n.b.	110	33	15	158	586
Zuidelijke Noordzee (L = 80cm)	6,0	3,5	25	1,9	27	8,9	97	370	90	24	484	513

c. Toxische PCB's

Een groot aantal vismonsters werd geanalyseerd op toxische PCB's: de non-ortho gesubstitueerde ("vlakke") PCB-kongeneren 77, 126 en 169 en de mono-ortho gesubstitueerde PCB's 105, 118 en 156. Met behulp van toxiciteits equivalentie faktoren (TEF's), ontwikkeld door de Nederlandse TEF-Werkgroep, kunnen deze PCB-gehalten uitgedrukt worden als dioxine-equivalenten (TCDD-equivalenten of TEQ's). Daarmee wordt een vergelijking mogelijk tussen de giftigheid van PCB's en die van dioxinen. De resultaten van deze analyses staan vermeld in tabel 2.5. Voor een vergelijking met de overige PCB's is ook het gehalte van CB-153 gegeven.
Een groot aantal aalmonsters, voornamelijk uit het Rijn en Maasstroomgebied, overschrijdt de Canadese dioxine norm van 20 ng/kg, veelal met een faktor 2 tot 3. In snoekbaars en zeevis liggen alle CB-TEQ's onder de Canadese norm. Wel laten sommige levers van deze vissen overschrijdingen zien.
In het LAC-kader werden door RIKILT-DLO ook dioxine-gehalten in een aantal vismonsters bepaald. Vergelijking van dioxine-TEQ's met CB-TEQ's toont aan dat de CB-TEQ's gemiddeld 4 maal hoger zijn dan de dioxine TEQ's. Dit betekent dat PCB's dus een veel grotere bedreiging vormen voor de viskwaliteit dan dioxinen

Tabel 2.5 - Gehalten en TCDD-equivalenten (TEQ's) van PCB's in vis (uitgedrukt als ng/kg op produktbasis).

Soort	Jaar	Lokatie	PCB no: 77 ng/kg	126 ng/kg	169 ng/kg	105 µg/kg	118 µg/kg	156 µg/kg	153 µg/kg	PCB TEQ ng/kg	Vetgehalte g/kg
Rode aal	1992	Rijn, Lobith	280	320	210	37	160	23	510	59	110
Rode aal	1992	Maas, Eijsden	110	180	87	22	79	16	420	34	140
Rode aal	1992	Haringvliet-oost	360	530	320	47	220	39	960	93	118
Rode aal	1992	Haringvliet-west	200	300	150	38	180	25	690	58	113
Rode aal	1992	Ketelmeer	160	220	100	22	110	14	270	53	192
Rode aal	1991	Waal, Tiel	170	320	76	54	170	31	570	64	261
Rode aal	1991	Lek, Culemborg	150	180	75	24	85	17	310	35	123
Rode aal	1991	Hollands Diep	250	290	140	35	180	23	650	57	155
Rode aal	1991	Maas Keizersveer	170	230	110	37	110	15	560	42	141
Rode aal	1991	Volkerak	18	36	8,5	3,5	12	2,1	52	6	124
Rode aal	1991	Zoommeer	11	28	6,3	4,7	18	2,8	42	6	124
Rode aal	1991	Vecht, Ommen	42	65	38	26	82	12	140	20	163
Rode aal	1991	Linge, Rhenoy	42	65	23	8,8	30	4,8	88	12	143
Rode aal	1991	Tjeukemeer	7,8	18	3,0	1,9	7,9	1,3	28	3	114
Rode aal	1991	Paterswoldermeer	7,5	44	5,6	17	42	4,2	70	10	290
Rode aal	1991	Amstel, Uithoorn	24	43	13	8,4	26	5,1	79	9	124
Rode aal	1991	Z. Willemsvaart	85	140	43	18	42	5,9	160	22	237
Rode aal	1991	Eems-Dollard	26	63	15	3,2	11	2,4	51	9	89
Aallever	1989	Rijn,Lobith	45	33	14	9,1	69	4,7	180	11	45
Aallever	1989	Nieuwe Merwede	76	40	15	8,2	75	4,2	190	12	40
Snoekbaars	1991	Rijn, Lobith	130	15	1,4	1,4	6,5	0,58	17	4	6,8
Snoekbaars	1990	Hollandse IJssel	290	35	4,7	1,9	9,7	0,91	22	8	8,9
Snoekbaars	1990	Hollands Diep	160	21	3,4	1,8	6,2	0,58	19	5	12
Snoekbaarslever	1990	Hollandse IJssel	4040	1360	nb	29	89	12	210	189	51
Kabeljauw	1991	Zuidelijke Noordzee	18	7,7	1,9	0,17	0,53	0,05	1,3	1	6,5
Tong	1992	Zuidelijke Noordzee	9,0	1,6	< 1	0,21	0,79	0,06	1,7	0,4	10
Tong	1990	Duitse Bocht	14	3,8	2,0	0,26	0,90	0,10	2,5	0,6	17
Schol	1992	Doggersbank	7,5	3,1	1,2	0,09	0,31	0,05	0,8	0,5	10
Schar	1991	Waddenzee-west	45	9,0	1,8	0,37	1,6	0,20	2,5	2	25
Schar	1991	Duitse Bocht	210	42	9,0	0,36	1,4	0,16	3,8	7	16
Scharlever	1991	Waddenzee-west	130	69	17	8,8	34	4,0	63	13	364
Scharlever	1991	Duitse Bocht	570	310	120	6,0	22	3,1	52	41	356
Wijting	1992	Zuidelijke Noordzee	13	6,2	1,0	0,22	0,64	0,08	2,5	9	9,5
Haring	1991	Shetland eilanden	20	8,9	1,8	0,77	0,23	0,34	3,1	2	152
Makreel	1991	Shetland eilanden	68	25	< 3	1,1	1,4	0,43	12	4	140
Tarbot	1992	Zuidelijke Noordzee	11	9,1	1,8	0,21	0,81	0,11	2,1	0,8	13
Tarbotlever	1992	Zuidelijke Noordzee	440	240	40	5,2	22	2,8	62	32	95
Spiering	1992	Zuidelijke Noordzee	98	13	3,4	0,86	3,2	0,52	9,6	3	18
Fintlever	1991	Zuidelijke Noordzee	1120	350	69	12	52	5,6	180	53	159
Mosselen	1991	Oosterschelde	64	13	1,8	0,43	1,5	0,17	5,9	2	17
Oesters	1992	Oosterschelde	30	6,0	1,1	0,28	0,68	< 0,04	2,3	1	10
St. Jacobsschelpen	1991	Kanaal	< 2	< 0,5	< 0,5	0,10	0,18	0,06	2,0	0,1	15
Garnalen	1991	Zuidelijke Noordzee	41	6,6	< 2	0,21	0,79	0,06	1,7	1	17

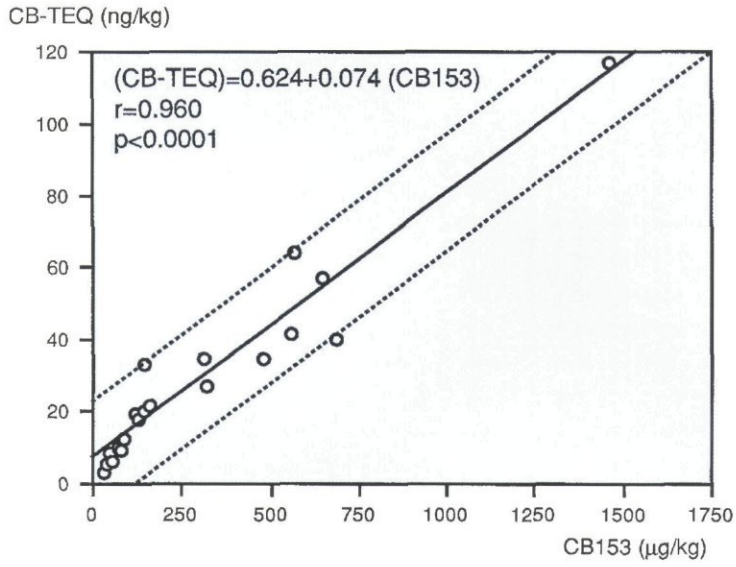
nb: niet bepaald

Een onzekerheid bij de bepaling van de CB-TEQ's is de waarde van de TEF's. Waar voor dioxinen internationale overeenstemming is voor de TEF-waarden, is dit niet het geval voor de CB-TEF's, met name voor de mono-ortho gesubstitueerde PCB's. De in Nederland ontwikkelde, en door ons toegepaste, TEF's zijn relatief laag in vergelijking met door andere groepen gebruikte TEF's. Het is daarom niet uitgesloten dat, wanneer internationale overeenstemming voor CB-TEF's wordt bereikt, de CB-TEQ's in Nederlandse visserijprodukten hoger uitvallen dan nu aangegeven in tabel 2.5.

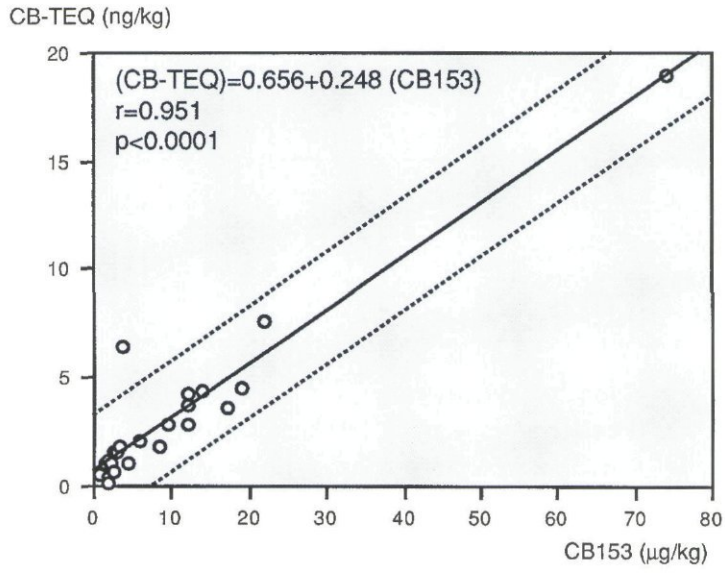
Naast de aangegeven PCB-kongeneren, is er nog een groep mono-ortho gesubstitueerde PCB's die eveneens een bijdrage levert aan de CB-TEQ's. Voor deze PCB's, de kongeneren 60, 74, 114, 123, 157, 167 en 189, is een analysemethode ontwikkeld, gebaseerd op multi-dimensionele gaschromatografie. De bijdrage aan de CB-TEQ's in vis van deze PCB's bedraagt niet meer dan 10%.

De gehalten aan CB 77 en CB 126 in aal blijken in verhouding tot CB 153 veel lager te zijn dan in alle overige vismonsters. Dit is zeer waarschijnlijk het gevolg van een metabolisme voor deze PCB's in aal. Het CB-TEQ gehalte in aal is daarom in verhouding tot het CB 153 en het totaal PCB-gehalte veel lager dan in andere vissen. Voor de konsumptiekwaliteit van aal is dit uiteraard gunstig.

Omdat de analyse van de non-ortho gesubstitueerde PCB's 77, 126 en 169 relatief tijdrovend en dus duur is, is nagegaan of door middel van onderlinge verhoudingen het gehalte aan deze PCB's is af te leiden uit het CB-153 gehalte. In de figuren 2.3 en 2.4 is de CB-TEQ van een aantal aalmonsters en van een aantal andere vismonsters uit tabel 2.5 uitgezet tegen het CB 153-gehalte. Het blijkt dat inderdaad een goede korrelatie tussen deze parameters aanwezig is. Echter de nauwkeurigheid van een CB-TEQ schatting op basis van een CB 153-gehalte is op grond van deze korrelatie in vis niet beter dan een faktor 2. Alleen voor een ordegrootte-bepaling van de toxiciteitsbijdrage van PCB's is deze methode dus bruikbaar. Voor een preciese bepaling van de CB-TEQ zal het echter toch noodzakelijk blijven om ook de PCB's 77, 126 en 169 te analyseren.



Figuur 2.3 - Korrelatie tussen CB153 gehalten en CB-TEQ in rode aal.



Figuur 2.4 - Korrelatie tussen CB153 gehalte en CB-TEQ in andere vissoorten dan rode aal en in schelpdieren.

e. Polychloorterfenylen

Een methode is ontwikkeld voor de bepaling van polychloorterfenylen (PCT's) in vis. PCT's zijn gebruikt voor dezelfde toepassingen als PCB's. De totale geproduceerde hoeveelheid PCT's bedraagt naar schatting 4% van die van PCB's. Omdat de PCT-molekulen aanzienlijk groter zijn dan die van PCB's is aanvankelijk verondersteld dat PCT's vrijwel niet in organismen zouden voorkomen. De grote molekulen zouden de celmembranen niet kunnen passeren.

Met de nu ontwikkelde methode, gebaseerd op extraktie, vetverwijdering met zwavelzuur, clean-up en GC/MS-NCI analyse, is aangetoond dat PCT-kongeneren met 5-7 chlooratomen aanwezig zijn in visserijprodukten. Het nivo bedraagt in visserijprodukten 2-5% van het PCB-gehalte in dezelfde monsters.

De PCT-analyse is net als die van andere komplexe mengsels zoals PCB's en toxafeen, uiterst lastig door de veelheid van komponenten. Ook hier zal gestreefd moeten worden naar de analyse van enkele individuele kongeneren. Door het ontbreken van standaarden hiervoor is in eerste instantie het totaal-PCT gehalte in een aantal visserijprodukten gemeten. De resultaten hiervan staan vermeld in tabel 2.6.

Tabel 2.6 - PCT-gehalten in vis, uitgedrukt in µg/kg produktbasis.

Monster	Lokatie	PCT-gehalte (µg/kg)	Vetgehalte (g/kg)
Rode aal	IJsselmeer	52	260
Rode aal	Rijn, Lobith	200	117
Rode aal	Haringvliet-oost	140	118
Rode aal	Maas, Eijsden	56	140
Rode aal	Roer, Vlodrop	100	192
Kabeljauwlever	Noordelijke Noordzee	43	520
Kabeljauwlever	Zuidelijke Noordzee	410	512
Witsnuitdolfijn	Zuidelijke Noordzee	7400	696

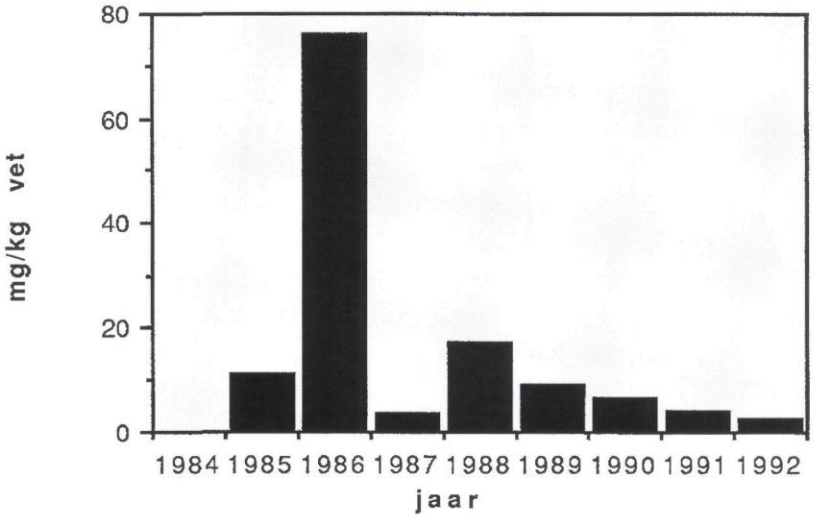
Tabel 2.7 - TCBT-gehalten in rode aal.

Lokatie	TCBT-gehalte µg/kg produktbasis	TCBT-gehalte µg/kg vetbasis	Vetgehalte g/kg
Roer, Vlodrop	490	2600	192
Maas, Eijsden	< 20	< 140	140
Maas, Keizersveer	< 20	< 120	170
Westerschelde, Hansweert	< 20	< 180	114

f. Tetrachloorbenzyltoluenen

Tetrachloorbenzyltoluenen (TCBT's/Ugilec 141) zijn dit jaar gemeten in aal uit de Roer en de Maas en daarnaast ook in aal uit de Westerschelde. Dit laatste is uitgevoerd om na te gaan of TCBT's mogelijk ook in de Franse mijnbouw worden toegepast en via de Westerschelde uit Noord-Frankrijk zouden worden afgevoerd. In aal uit de Westerschelde bij Hansweert zijn echter geen TCBT's vastgesteld (tabel 2.7). Ook in aal uit de Maas konden geen TCBT's worden aangetoond, terwijl in aal uit de Roer het TCBT-gehalte nog steeds daalt (figuur 2.5).

Deze waarnemingen bevestigen de eerder uitgesproken verwachting van een verdere daling van het TCBT-gehalte in Nederlandse zoetwatervis. De aanvankelijke vrees voor het ontstaan van een "tweede-PCB-probleem", heeft er blijkbaar toe geleid dat ook de industrie de toepassing van TCBT's heeft beperkt.



Figuur 2.5 - Trend van tetrachloorbenzyltolueen (Ugilec)-gehalten in aal uit de Roer.

g. Toxafeen

Een groot aantal vismonsters is geanalyseerd op toxafeen. Hoewel de analyse van toxafeen wordt bemoeilijkt door een gebrek aan zuivere standaarden van individuele toxafeen-kongeneren, kan door het gebruik van een methode voor totaal-toxafeen meting, toch een redelijk beeld verkregen worden van de verschillen in toxafeengehalten tussen de diverse vissoorten.

In de Noordzee en omringende wateren is een trend zichtbaar van toenemende toxafeengehalten naarmate de afstand vanaf het kontinent groter wordt. Deze trend wordt zeer waarschijnlijk verklaard door een transport van toxafeen via de atmosfeer uit Amerika. Daar is toxafeen in grote hoeveelheden (gelijk aan PCB's) geproduceerd

en toegepast, voornamelijk in de katoen-verbouw. Op het ogenblik wordt deze toxafeen produktie nog steeds voortgezet, zij het nu in Nicaragua. De toxafeen-gehalten in Amerika/Canada en uit de poolstreken zijn veelal een faktor 10 hoger dan in de Noordzee. De hoge gehalten in vis uit de poolstreken worden verklaard door een kondensatie-effekt van het in de atmosfeer aanwezige toxafeen.
De geografische verspreiding in de Noordzee is voor toxafeen dus juist omgekeerd aan die van PCB's en vele andere organohalogeenverbindingen, die meestal hoger zijn in de zuidelijke Noordzee.

Tabel 2.8 - Toxafeen-gehalten in diverse vismonsters en enkele marine zoogdieren, uitgedrukt in µg/kg op produktbasis.

Monster	Lokatie	Jaar	Gehalte (µg/kg)	Vetgehalte (g/kg)
Kabeljauwlever	Noordelijke Noordzee	1991	580	421
Kabeljauwlever	Centrale Noordzee	1990	140	474
Kabeljauwlever	Centrale Noordzee	1992	65	504
Zeewolf	Centrale Noordzee	1992	2	10
Kabeljauwlever	Zuidelijke Noordzee	1990	140	321
Kabeljauwlever	Zuidelijke Noordzee	1992	74	586
Makreel	Zuidelijke Noordzee	1991	20	47
Fint	Zuidelijke Noordzee	1991	20	78
Fintlever	Zuidelijke Noordzee	1991	20	159
Zeeduivel	Zuidelijke Noordzee	1992	2	6
Schelvislever	Zuidelijke Noordzee	1992	430	462
Koolvis	Zuidelijke Noordzee	1992	2	12
Zeebaars	Zuidelijke Noordzee	1992	3	26
Doornhaailever	Zuidelijke Noordzee	1992	200	504
Schar	Waddenzee-west	1991	1	25
Scharlever	Waddenzee-west	1991	10	364
Schol	Doggersbank	1992	1	10
Schar	Duitse Bocht	1991	1	16
Scharlever	Duitse Bocht	1991	< 1	356
Tong	Duitse Bocht	1990	< 5	17
Haring	Skagerak	1991	40	220
Haring	Shetland eilanden	1991	60	152
Makreel	Shetland eilanden	1991	120	140
Makreel	Noord-west van Ierland	1991	110	169
Makreel	West van Ierland	1991	100	149
Heeklever	West van Ierland	1991	1300	380
Heeklever	Zuid van Ierland	1992	690	323
Horsmakreel	Kanaal	1992	30	76
Zalm (kweek)	Noorwegen	1992	70	93
Bruinvisspek	Noordzee	1990	6800	806
Witsnuitdolfijn	Noordzee	1990	19000	696

Dit betekent dat juist in haring en makreel, gevangen in noordelijker delen van de Noordzee, de toxafeengehalten betrekkelijk hoog zijn, terwijl de PCB-gehalten in deze vissen ten opzichte van de zuidelijke Noordzee op een betrekkelijk laag nivo liggen. Daarnaast worden ook in vislevers hoge gehalten aan toxafeen aangetroffen (tabel 2.8).
Het verdient aanbeveling om de instelling van een konsumptienorm voor toxafeen te overwegen. Uit de literatuur blijkt dat toxafeen één van de meest toxische organochloorpesticiden is. Daaruit volgt dat een eventuele tolerantie bijvoorbeeld duidelijk onder die van PCB's (circa 1 mg/kg totaal PCB in zeevis) zou moeten liggen. Toxafeengehalten in makreel, gevangen rondom Schotland en Ierland komen

meteen een 100 µg/kg toxafeen dan al gauw in de buurt van een dergelijke norm. De Duitse norm voor toxafeen, 0,4 mg/kg op vetbasis, wordt bijvoorbeeld door alle makreel-monsters, gevangen rondom Schotland en Ierland, overschreden. Magere vissen als schar, schol en tong uit de zuidelijke Noordzee tonen bijzonder lage toxafeengehalten, meestal net boven de detektiegrens van 1 µg/kg.

h. Kwaliteit van analyses

De kwaliteit van analyseresultaten krijgt zowel nationaal als internationaal steeds meer aandacht. Binnen het milieugerichte visserijonderzoek van het RIVO-DLO is in 1992 een begin gemaakt met een werkplan dat moet leiden tot een STERLAB-erkenning. In het projekt organische mikroverontreinigingen komen deze aktiviteiten tot uiting in de vorm van kwaliteitskaarten per analyse, waarop de resultaten van referentiemonsters, die per serie monsters worden meegenomen, worden bijgehouden, het schrijven van werkvoorschriften voor analyses en apparatuur en het regelmatig deelnemen aan interkalibraties.

Op het gebied van organische mikroverontreinigingen vervult RIVO-DLO internationaal gezien een leidende rol door de organisatie van de ICES/IOC/OSPARCOM PCB interkalibratie en door het fungeren als expert-laboratorium in het in december van start gegane EG-projekt "Quality Assurance of Information from Marine Environmental Monitoring in Europe" (QUASIMEME).
Het QUASIMEME projekt is een programma, waarin alle instituten (85 in totaal), die monitorprogramma's uitvoeren op het gebied van nutriënten, organische en anorganische mikroverontreinigingen in EG en EFTA landen aan deelnemen. In dit programma zal, door middel van het organiseren van interkalibraties, leerprogramma's, het verstrekken van adviezen en het houden van technische workshops, in de komende 3 jaar getracht worden het kwaliteitsnivo van milieu-analyses in deze laboratoria te verhogen en de onderlinge vergelijkbaarheid te verbeteren.

Uit de resultaten van de derde stap van de ICES/IOC/OSPARCOM PCB interkalibratie die in 1992 werd georganiseerd, bleek dat de meeste van de 50 deelnemende laboratoria de adviezen, die na de enigszins teleurstellende tweede ronde waren gegeven op het gebied van kalibratie en chromatografie, ter harte hadden genomen, waardoor de onderlinge vergelijkbaarheid van de analyseresultaten nu sterk verbeterd was. De standaardafwijkingen voor de meeste PCB's in zeehonden- en sedimentextrakten lagen rond de 20%. Voor enkele, in lage koncentraties voorkomende PCB's, werden hogere standaarddeviaties gevonden.

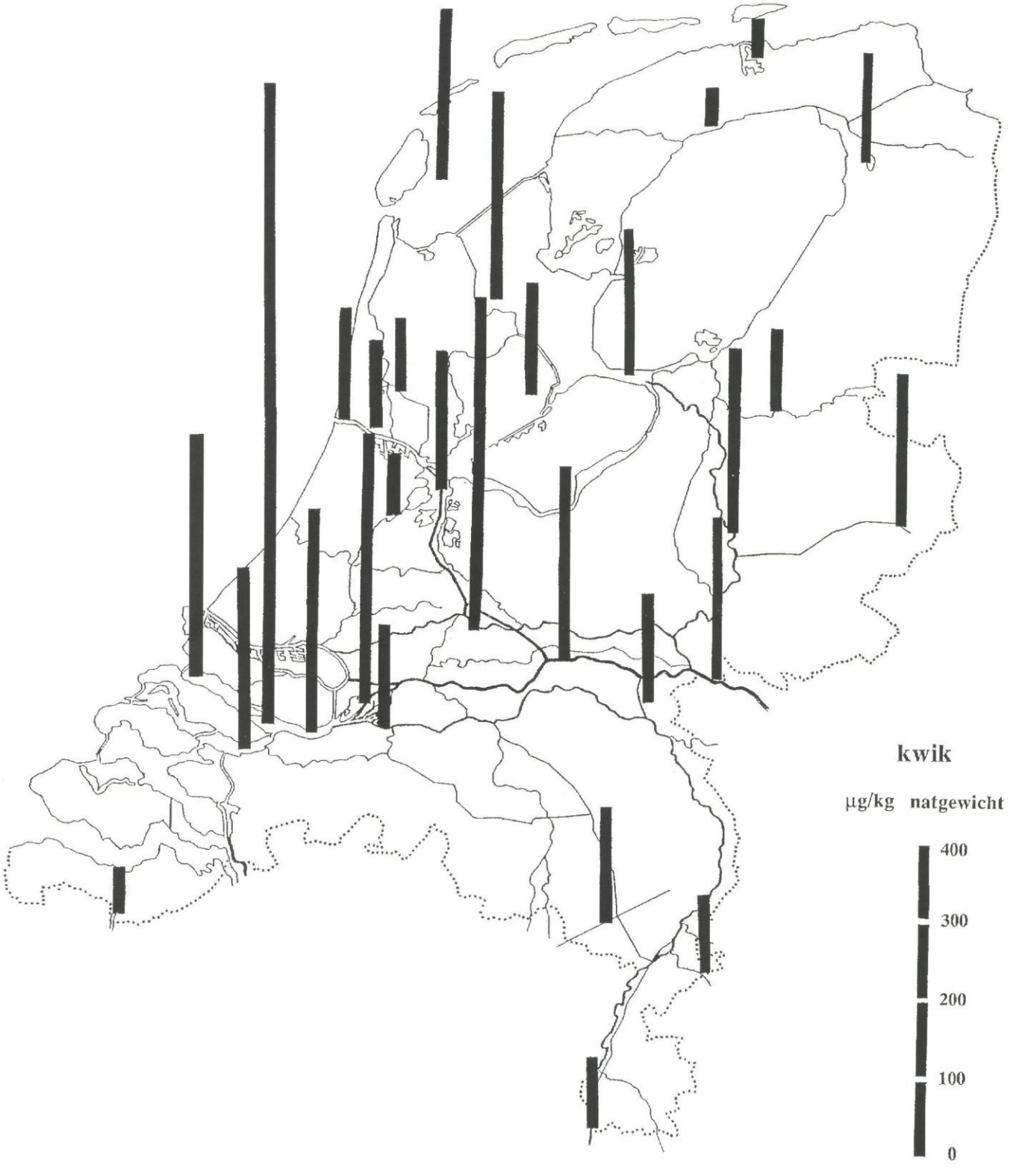
Projekt 20.020

- Anorganische mikroverontreinigingen

a. Kwik in zoetwatervis

De resultaten van het monitoringprogramma betreffende kwikgehalten in rode aal uit Nederlandse binnenwateren staan vermeld in tabel 2.9. Ten opzichte van 1991 zijn de gehalten aan kwik in het Haringvliet-oost licht gedaald. Toch gaat het hier ook in 1992 om de hoogste kwikgehalten, die in rode aal uit de onderzochte binnenwateren zijn gemeten. Zowel aal uit het Haringvliet-west als het Hollands Diep heeft evenals in vorige jaren veel lagere kwikgehalten. In de Waal bij Tiel en in de Lek bij Culemborg zijn hogere kwikgehalten gemeten dan in 1991. Ook in het Hollands Diep zijn ten opzichte van 1991 licht hogere gehalten waargenomen. In de Maas zijn

zowel in rode aal afkomstig van Eijsden als Keizersveer lagere kwikgehalten waargenomen dan in 1991.
Een overzicht van kwikgehalten in rode aal van 30-40 cm uit diverse binnenwateren geeft figuur 2.6. Overschrijding van de konsumptienorm van 1 mg/kg nat gewicht voor totaalkwik in rode aal is in 1992 niet vastgesteld.



Figuur 2.6 - Kwikgehalten in rode aal uit diverse Nederlandse binnenwateren in µg/kg op produktbasis.

Tabel 2.9 - Kwikgehalten in aal uit de Nederlandse binnenwateren in mg/kg op produktbasis. (Overschrijdingen van de norm van 1 mg/kg voor visserijprodukten zijn onderstreept)

Lengteklasse	< 30 cm			30-40 cm			> 40 cm		
Lokatie	1990	1991	1992	1990	1991	1991	1990	1991	1992
IJsselmeer	0,24		0,22	0,17	0,27		0,41		
Ketelmeer	0,16	0,18	0,20	0,14	0,22	0,19	0,23	0,34	0,25
Rijn (Lobith)	0,21	0,19	0,20	0,22	0,18	0,21	0,25	0,20	0,21
IJssel (Deventer)		0,22	0,22	0,29	0,21	0,24	0,29	0,35	0,38
Waal (Tiel)	0,49	0,26	0,25	0,28	0,25	0,25	0,31	0,27	0,31
Lek (Culemborg)			0,39		0,39	0,44	0,48		0,80
Lek (Lekkerkerk)	0,29			0,27			0,26		
Boven Merwede		0,28		0,32	0,31			0,42	
Nieuwe Merwede	0,31	0,31	0,31	0,34	0,36	0,35	0,74	0,53	0,52
Nieuwe Maas							0,42		
Oude Maas	0,30			0,33			0,56		
Hollands Diep	0,30	0,29	0,37	0,30	0,29	0,29	0,43	0,41	0,48
Haringvliet (Oost)	0,93	1,25	0,73	0,81	1,00	0,83	0,96	0,94	0,80
Haringvliet (West)	0,70	0,28	0,26	0,30	0,29	0,32	1,08	0,46	
Maas (Eijsden)	0,37	0,16	0,15	0,15	0,12	0,09	0,31	0,15	0,10
Maas (Keizersveer)	0,38	0,13	0,14	0,29	0,17	0,13	0,62	0,31	0,20
Dordtse Kil	0,49						0,49		
Zuidlaardermeer		0,11	0,10		0,11	0,14		0,14	0,21
Alkmaardermeer, De Woude		0,14						0,26	
Fluessen								0,09	
Tjeukemeer		0,08						0,08	
Zuid Willemsvaart (Helmond)								0,13	
Zuid Willemsvaart (Veghel)				0,09				0,10	
Zuid Willemsvaart (Weert)						0,15			0,18
Twentekanaal			0,24		0,15	0,20		0,17	0,35
Apeldoorns kanaal				0,14				0,08	
Roer (Vlodrop)		0,12		0,11	0,10			0,14	
Paterswoldermeer		0,10						0,11	
IJsselse Vecht (Ommen)		0,15	0,18		0,15	0,11		0,21	0,23
Markermeer		0,13	0,13	0,15	0,19	0,15	0,19	0,33	0,33
Lauwersmeer				0,09					
Rotte (Bleiswijk)				0,02					
Amsterdam Rijnkanaal			0,18			0,18			0,37
Noordhollands kanaal			0,10			0,10			0,20
Noordzeekanaal (Velsen)						0,14			
Westelijke-Waddenzee		0,27	0,18			0,22		0,30	0,36

In de tabellen 2.10 en 2.11 worden kwikgehalten in respektievelijk blankvoorn en snoekbaars, bemonsterd in 1991 en afkomstig uit het Nederlandse deel van het Rijnstroomgebied, weergegeven. Evenals voor rode aal werden in het westelijke deel (inklusief het IJsselmeer) hogere kwikgehalten in blankvoorn aangetroffen.
Het hoogste kwikgehalte in snoekbaars werd in het Ketelmeer aangetroffen. Het Markermeer vertoonde het laagste kwikgehalte in snoekbaars.

Tabel 2.10 - Kwikgehalten in blankvoorn uit het Rijnstroomgebied bemonsterd in 1991.

Lokatie	Kwikgehalte in mg/kg		
Leeftijd (jaar)	0/1	2	3/4
Rijn-Lobith	0,06	0,08	0,18
Ketelmeer	0,05	0,06	0,24
IJsselmeer	n.b.	n.b.	0,36
Nieuwe Merwede	0,07	0,09	0,32
Hollands Diep	0,10	0,05	0,32
Haringvliet-Oost	0,08	0,11	0,26
Haringvliet-West	0,11	0,10	0,18
Markermeer	0,04	0,05	0,24

n.b. : niet bepaald.

Tabel 2.11 - Kwikgehalten in snoekbaars uit het Rijnstroomgebied bemonsterd in 1991.

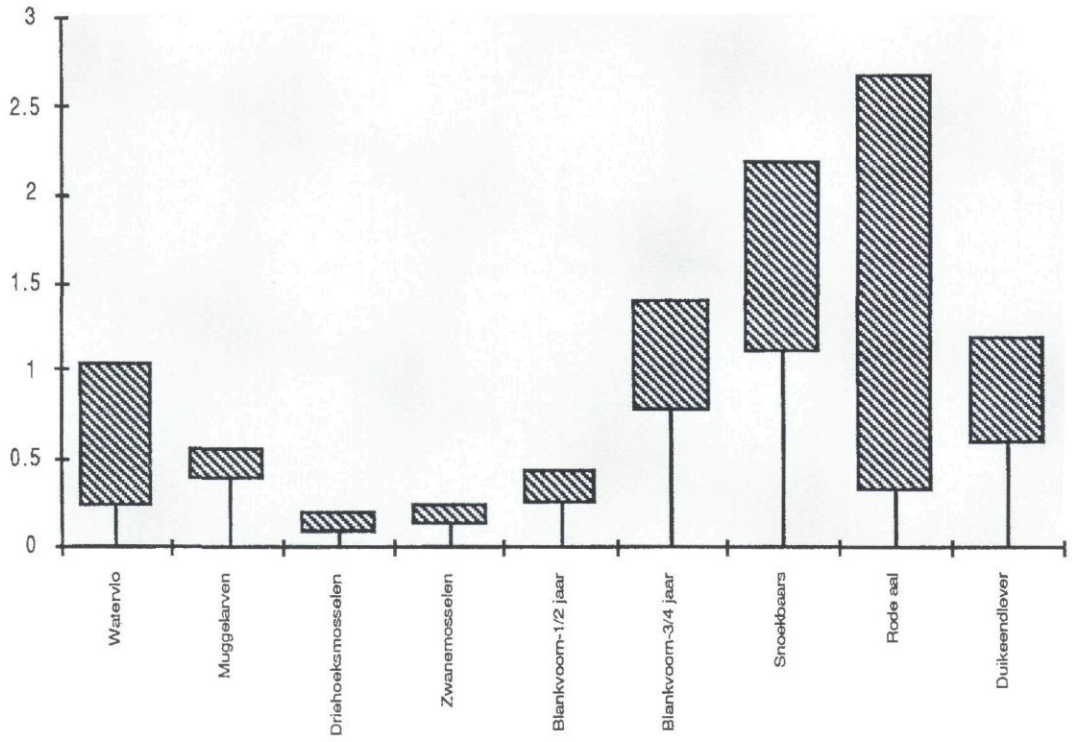
Lokatie	Gemiddelde lengte (cm)	Kwikgehalten (mg/kg)
Rijn-Lobith	45,2	0,24
Ketelmeer	41,0	0,52
Nieuwe Merwede	41,9	0,29
Hollands Diep	42,8	0,28
Haringvliet-Oost	43,0	0,32
Haringvliet-West	44,0	0,32
Markermeer	46,0	0,20

b. Kwik in aquatische organismen

In samenwerking met het RIZA is het in 1991 gestarte onderzoek voortgezet naar het totaalkwikgehalte in een groot aantal aquatische organismen afkomstig uit het Nederlandse Rijnstroomgebied. Berekend op basis van het droge stofgehalte zijn de trajekten van de gevonden totaalkwikgehalten weergegeven in figuur 2.7.

De laagste totaalkwikgehalten werden in zoetwatermosselen aangetroffen. Zoöplanktonsoorten als watervlooien en muggelarven bezitten een hoger totaalkwikgehalte, alhoewel deze organismen lager in de voedselketen staan. Vanaf zoetwatermosselen naar hogere trofische nivo's neemt het totaalkwikgehalte sterk toe. Een gemiddelde biomagnifikatiefaktor van 10 kon worden berekend tussen zoetwatermossel en roofvis (snoekbaars, rode aal). Ook tussen (prooi)vis en visetende vogels (aalscholvers) neemt het totaalkwikgehalte met circa een faktor 10 toe.

Het totaalkwikgehalte wordt voornamelijk bepaald door twee vormen van kwik, namelijk anorganisch kwik en methylkwik. De bijdrage van methylkwik aan het totaalkwikgehalte neemt in de aquatische voedselketen naar hogere trofische nivo's drastisch toe. De bijdrage in watervlooien is minder dan 10%, in zoetwatermosselen ongeveer 50% en in vissen meer dan 90%. Alleen op lagere trofische nivo's is anorganisch kwik dus niet verwaarloosbaar. De bioakkumulatie in de voedselketen wordt bijna volledig bepaald door methylkwik. Wordt alleen naar methylkwikkoncentraties gekeken, dan kan op de lagere trofische nivo's (zoöplankton - zoetwatermossel) in de voedselketen eveneens een biomagnifikatiefaktor van 10 bepaald worden, waardoor de toename van het methylkwikgehalte in de totale aquatische voedselketen (zoöplankton-visetende vogels) op een faktor 1000 kan worden gesteld.



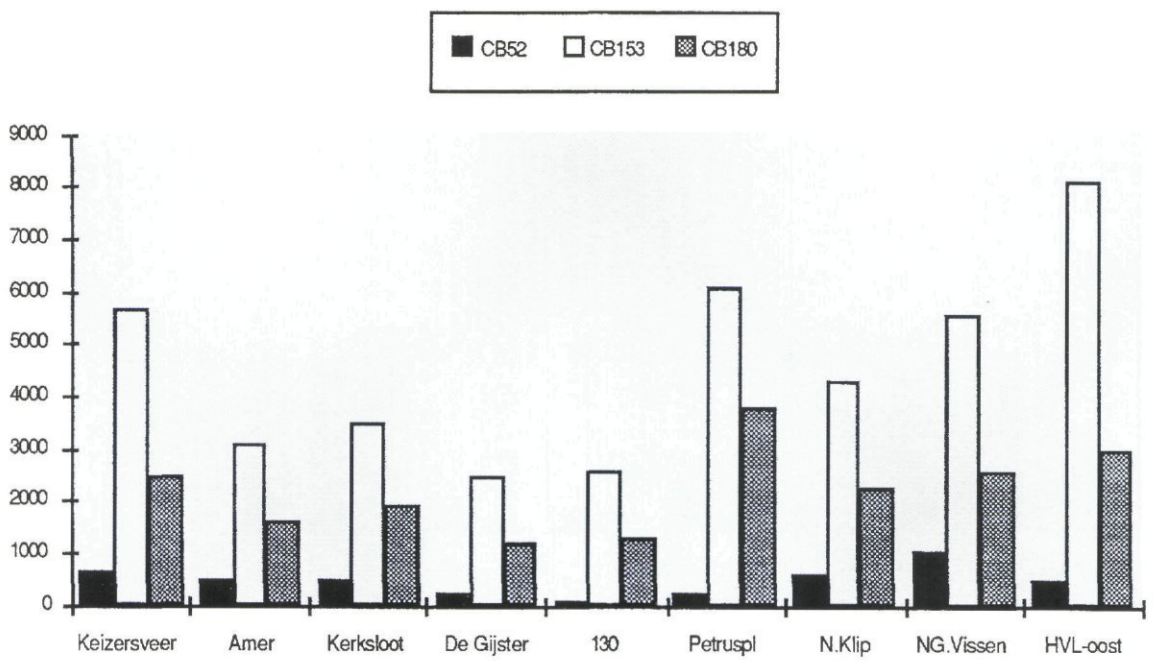
Figuur 2.7 - Trajekten van het totaalkwikgehalte in diverse aquatische organismen in het Nederlandse Rijnstroomgebied in mg/kg op drooggewicht.

c. Mikroverontreinigingen in spaarbekkens

In opdracht van de NV Waterwinningbedrijf Brabantse Biesbosch (WBB) zijn door RIVO-DLO analyses van PCB's, OCB's, PAK's en zware metalen uitgevoerd in monsters rode aal, schieraal en driehoeksmossel afkomstig uit de spaarbekkens van het waterwinningsbedrijf en het omringende Biesboschgebied.

Doelstelling van het onderzoek is een aktueel beeld te geven van de belasting van de spaarbekkens met akkumulerende, persistente mikroverontreinigingen door koncentratiebepalingen in aquatische organismen. Tevens is het van belang de effekten te kwantificeren van het selektieve innamebeleid van de WBB door het vergelijken van gehalten in aquatische organismen in de spaarbekkens met die uit de omringende oppervlaktewateren in de Biesbosch en de Maas.

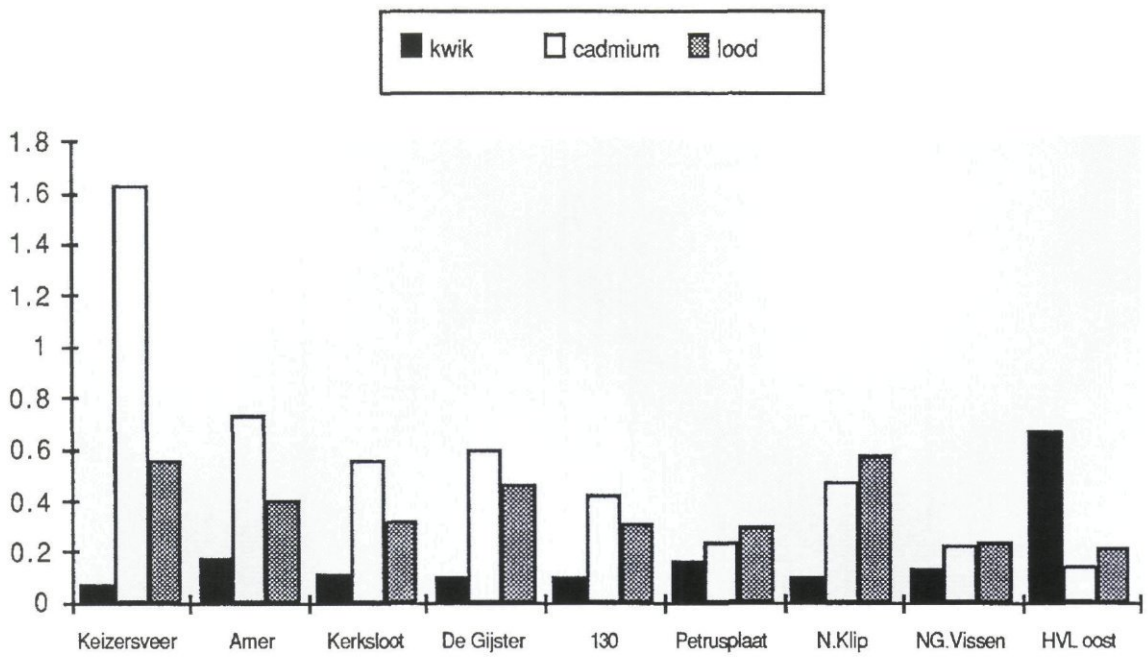
De lager gechloreerde PCB's in het vlees van rode aal laten een licht afnemende trend zien vanaf de Maas (Keizersveer) tot aan het spaarbekken Honderd en Dertig, hetgeen veroorzaakt kan zijn door verdamping van deze PCB kongeneren.
Ten opzichte van de Amer en de Kerksloot zijn de gehalten aan hoger gechloreerde PCB's (CB 153 en 180) in rode aal in spaarbekkens De Gijster en Honderd en Dertig niet werkelijk verschillend, maar ten opzichte van Keizersveer wel belangrijk lager (figuur 2.8).



Figuur 2.8 - PCB-gehalten in het vlees van rode aal in µg/kg op vetbasis.

De Warenwetnormen worden in de aal van Keizersveer voor PCB 153 met een faktor 2 overschreden. Geen overschrijding is in de aal van de Amer waargenomen. Voor het Gat van de Noorderklip is de overschrijding gering. Ook in de spaarbekkens zijn geen overschrijdingen van de Warenwetnormen gevonden.
Voor de meeste organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB's) worden de laagste gehalten in rode aal gevonden in het spaarbekken Honderd en Dertig. Opvallend is het hoge gehalte aan DDE in de Petrusplaat. Het gehalte aan γ-HCH en dieldrin in de Biesbosch wijkt nauwelijks af van dat in de Maas. De sterke afname van HCB vanaf de Kerksloot naar de Honderd en Dertig wordt veroorzaakt door verdamping gedurende de lange verblijftijd van het water in de spaarbekkens.
Uitgezonderd het gehalte aan fenantreen in de Petrusplaat zijn de PAK's in de spaarbekkens Honderd en Dertig en de Petrusplaat zeer laag. Gehalten in De Gijster zijn vergelijkbaar met die van de Maas.
In figuur 2.9 is de ruimtelijke variatie in het onderzoeksgebied weergegeven voor de gehalten aan kwik, cadmium en lood in aallever op basis van natgewicht. Het cadmiumgehalte laat een sterke daling met een faktor 6 zien vanaf Keizersveer tot de Petrusplaat. Hieraan is duidelijk de hoge belasting van de Maas met cadmium zichtbaar. Alhoewel het cadmiumgehalte in het Maaswater aanzienlijk verder is gedaald vanaf 1980, ligt het gehalte in aal uit de Maas nog altijd een faktor 3 boven het gehalte in aal uit de Rijn.

Het kwikgehalte laat weinig variaties zien. Vergeleken met het Haringvliet-Oost waar vermoedelijk sterk verontreinigd bodemsediment aanwezig is, liggen de gehalten in de spaarbekkens een faktor 4 lager.
Ook lood, koper en zink vertonen een licht afnemende trend vanaf de Maas richting spaarbekkens. Het laagste gehalte wordt evenals voor cadmium in de Petrusplaat gevonden.



Figuur 2.9 - Gehalten aan kwik, cadmium en lood in de lever van rode aal in mg/kg natgewicht.

Alhoewel ook in organismen uit de spaarbekkens ekotoxikologische grenswaarden voor PCB's, ΣDDT en cadmium worden overschreden, is er een duidelijk positief verschil waargenomen met het omringende Biesbosch- en Maasgebied:

- overschrijdingsfaktoren zijn lager
- de grenswaarden voor kwik en HCB worden nauwelijks of niet overschreden
- gehalten aan PAK's in driehoeksmosselen zijn zeer laag

d. Mikroverontreinigingen Utrecht-Noordhollandsche Vecht
In opdracht van de initiatiefgroep RPV is onderzoek verricht naar het voorkomen van organische en anorganische mikroverontreinigingen in de Utrechts-Noordhollandse Vecht. De ekotoxikologische monitoring bestond uit een analyse van mikroverontreinigingen in rode aal afkomstig uit de Vecht en de uitvoering van een aktieve biologische monitoring (ABM) met behulp van driehoeksmosselen op zes verschillende lokaties in de Vecht. Driehoeksmosselen, afkomstig van het Enkhuizerzand in het IJsselmeer, zijn daartoe uitgehangen in de Vecht en na ± 2 maanden weer opgehaald, waarna de koncentraties mikroverontreinigingen zijn geanalyseerd.
In het zuidelijke deel van de Vecht (Utrecht-Nigtevecht) bleken de gehalten aan mikroverontreinigingen in de onderzochte organismen hoger dan in het noordelijk deel (Nigtevecht-Muiden), uitgezonderd de organotinverbindingen, die in het noordelijke deel hogere gehalten laten zien. De stroomafwaarts dalende trend komt goed overeen met de daling in gehalten in de waterbodem over hetzelfde trajekt.

Voor QCB en HCB is een snel dalende trend stroomafwaarts gemeten, dit in tegenstelling tot enkele andere organochloorpesticiden (dieldrin, γ-HCH en DDE). Dit verschil wordt veroorzaakt door verschillen in verdampingssnelheid. Hetzelfde verschijnsel doet zich voor bij de lager en hoger gechloreerde PCB's, waarbij de lagere PCB's met een iets grotere verdampingssnelheid sneller afnemen dan de hoger gechloreerde PCB's en sommige PAK's. Voor de PCB's, γ-HCH, DDE en DDD is het aannemelijk dat verontreinigingsbronnen in het gebied zelf aktief zijn of in het recente verleden aktief zijn geweest. Te denken valt aan de invloed van de waterbodem (nalevering), industrie en de land- en tuinbouw.
Voor HCB, QCB en OCS liggen de gehalten een faktor 3 lager dan in de Rijn, hetgeen erop wijst, dat het Rijnwater de belangrijkste bron voor deze stoffen in de Vecht is.
Uitgezonderd acenafteen, anthraceen en dibenz(a,h)anthraceen zijn PAK's in naar verhouding hoge koncentraties in driehoeksmosselen aangetroffen. Ook bij deze verbindingen is een stroomafwaarts dalende trend gevonden. Fluoranteen en chryseen laten de hoogste gehalten zien. Bronnen voor PAK's, die in de Vecht zijn aangetroffen, kunnen zijn industriële aktiviteiten, het wegverkeer, de scheepvaart en het effluent van de rioolwaterzuiveringsinstallatie nabij Utrecht.
De verontreinigingsgraad met zware metalen in de Vecht is iets lager dan in het IJsselmeer. Een zuid-noord afnemende trend kon worden vastgesteld voor lood en zink. Voor de andere zware metalen zijn geen trends gevonden.

Projekt 20.022

- Radioaktiviteit

Het specifiek op baars gerichte post-Tsjernobyl-onderzoek, dat in samenwerking met RIKILT-DLO wordt uitgevoerd, is in 1992 voortgezet. Van alle vissen bevat baars naar verhouding de hoogste gehalten aan radioaktief cesium.
Als specifiek te onderzoeken wateren is indertijd gekozen voor het IJsselmeer en het Haringvliet. Het IJsselmeer staat daarbij model voor de sterkst met radioaktief cesium besmette Nederlandse wateren. Het Haringvliet geeft globaal het beeld voor de situatie in de overige Nederlandse binnenwateren.
In baars uit het IJsselmeer lieten de metingen van RIKILT-DLO gehalten aan cesium-137 van 4 Bq/kg en aan cesium-134 van 0.3 Bq/kg zien. In baars uit het Haringvliet lagen de overeenkomstige gehalten zoals gebruikelijk een faktor 2 lager dan in het IJsselmeer.
Het voortzetten van het post-Tsjernobyl-onderzoek ondanks de, ten opzichte van de norm voor radioaktief cesium van 600 Bq/kg, extreem lage aangetroffen waarden, vindt zijn reden in de inpasbaarheid van de verkregen resultaten in het wetenschappelijk onderzoek naar de gedragingen van radioaktief cesium in de Nederlandse binnenwateren. In samenwerking met RIKILT-DLO, RIZA en KEMA zijn hiertoe in 1992 een aantal op verschillen in zoutbelasting geselekteerde Nederlandse wateren bemonsterd op zowel vis, als bodemsediment en water. Aan de hand van de aangetroffen verschillen in watersamenstelling, met name voor wat betreft de aanwezigheid van opgelost kalium en stabiel cesium en verschillen in depositie en aanvoer van radioaktief cesium als gevolg van het reaktorongeval in Tsjernobyl in 1986, zal getracht worden de inzichten in het gedrag van radioaktief cesium in de Nederlandse binnenwateren te vergroten. Het is daarbij de bedoeling deze studie vervolgens in Europees verband te verbreden.

Haring:
Paaistand in 1992: 1.4 miljoen ton. De groei van de haringstand is tot staan gekomen door teruglopend recruitment en gelijkblijvende vangsten. Het streefpeil van 2,2 miljoen ton, afgesproken door de EG en Noorwegen, zal daardoor in de komende jaren niet worden gehaald. De bezorgdheid voor een massale epidemie in de Noordzee van de schimmel *Ichthyophonus hoferi* is sterk verminderd.

Westelijke makreel:
Gunstige vooruitzichten door sterke jaarklassen in 1989, 1990 en 1991. De vangst in 1991 is met 647.000 ton hoger dan in vorige jaren. Nieuwe schatting van de paaibiomassa in 1993 op basis van de uitkomsten van het in 1992 gehouden eisurvey.

Noordzee makreel:
Een zeer klein paaibestand van 78.000 ton in 1990, zoals is gebleken uit eisurveys, en een nog verdere afname in de jaren daarna.

Kabeljauw:
Laatste sterke jaarklas in 1985. Zeer hoog en konstant nivo van visserijsterfte in de afgelopen jaren. Steeds verdere afname van de paaistand sinds 1981 tot 50.000 ton eind 1992, ver beneden het biologisch minimum van 150.000 ton. Door deze alarmerend lage paaistand zal het effect van maatregelen ter verbetering van de situatie ernstig vertraagd worden. Het belang van de Duitse Bocht als opgroeigebied van jonge kabeljauw is sterk afgenomen.

Schelvis:
Sterk fluktuerende stand door veel te hoge visserijsterfte en ongunstig exploitatiepatroon. Enkele redelijk sterke jaarklassen hebben voor een tijdelijke opleving gezorgd.

Wijting:
Sinds 1979 geleidelijke afname van de aanvoer van konsumptiewijting. Geen duidelijke trend in de paaistand. Wisselende hoeveelheden kleine wijting worden overboord gezet of door de industrievisserij gevangen, waardoor het exploitatiepatroon zeer ingewikkeld is. Verhoging van de maaswijdte in de rondvisvisserij tot 100 mm in 1992 zal de vangst van grote wijting gunstig kunnen beïnvloeden.

Westelijke horsmakreel:
Stand nog steeds volledig bepaald door de extreem sterke jaarklas 1982. Paaistand in 1990: 1,8 miljoen ton. Nog geen nieuwe schatting beschikbaar. Vangsten de laatste jaren sterk toegenomen tot meer dan 300.000 ton per jaar in 1990-1992. Door het uitblijven van een nieuwe sterke jaarklas wordt de stand in de komende jaren in hoofdzaak bepaald door de vangsten.

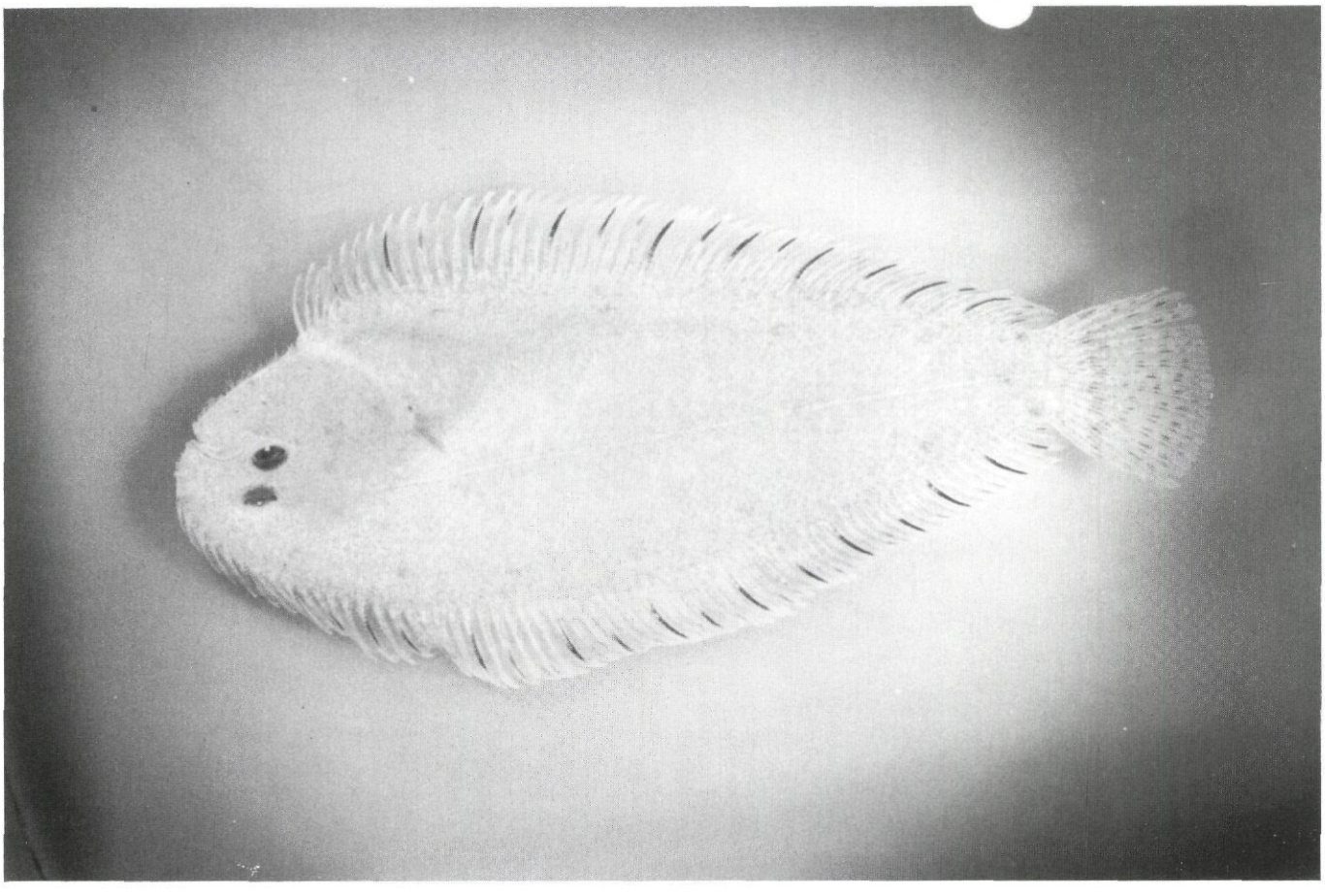
Noordzee horsmakreel:
Paaistand konstant in laatste jaren, 247.000 ton in 1991.

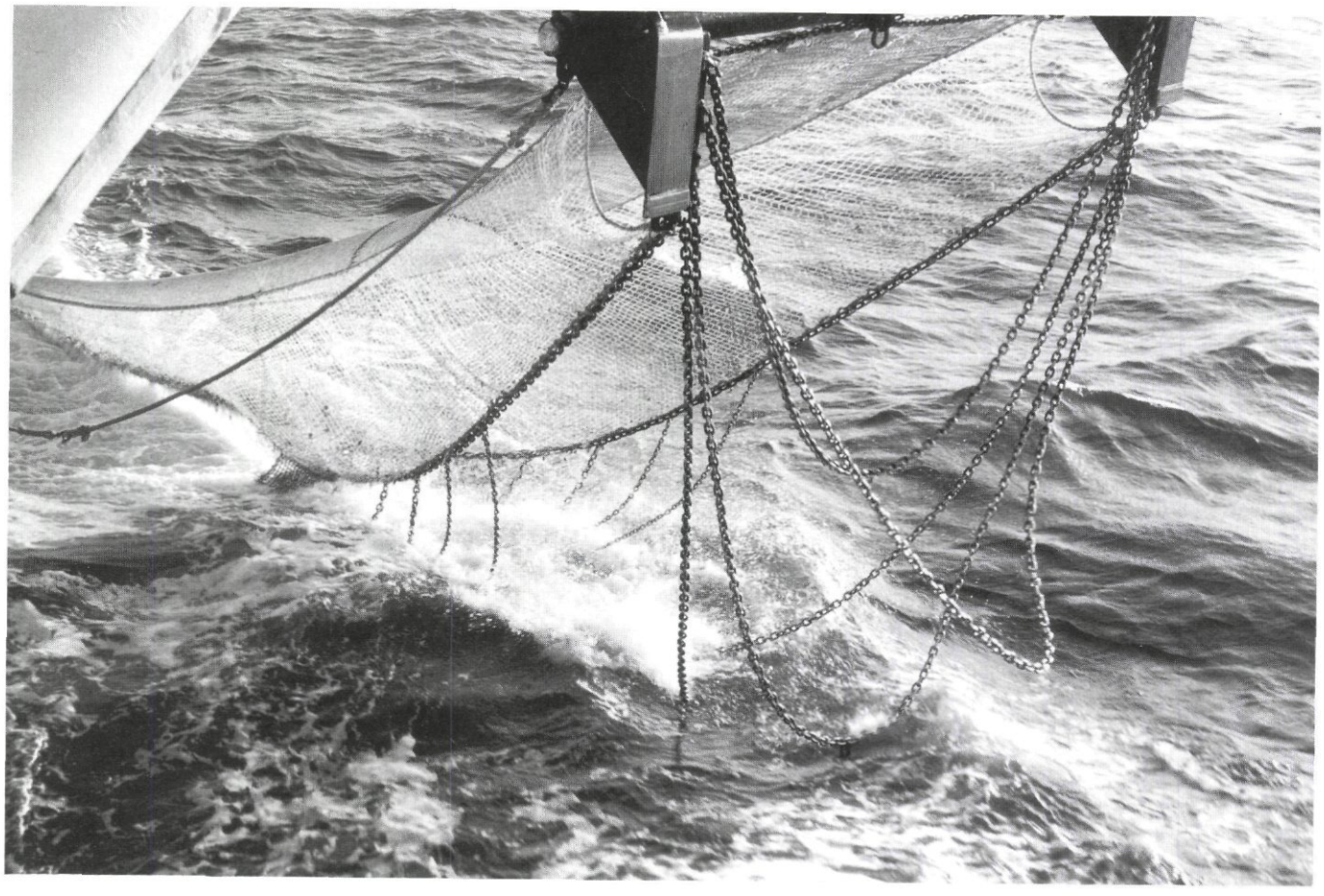
Aal:
De reeds jarenlange trend van een slechte intrek van glasaal werd voortgezet. Op de Nieuwe Waterweg werd zelfs in het geheel geen glasaal gevangen.

Baars:
Jaarklas 1992 in het IJsselmeer evenaart de uitzonderlijk sterke jaarklas 1989. Ook in het Markermeer een zeer sterke jaarklas 1992. In beide meren is echter sprake van een uitermate slechte groei van de jongste baars.

Snoekbaars:
Zeer sterke jaarklas 1992, na redelijke jaarklassen in 1989, 1990 en 1991.

Spiering:
Er was in 1992 minder spiering in het IJsselmeer dan in voorgaande jaren en deze spiering was bovendien zeer klein van stuk. De teruggang van de spiering bleek samen te gaan met een teruggang van spiering-etende vogels op het IJsselmeer.



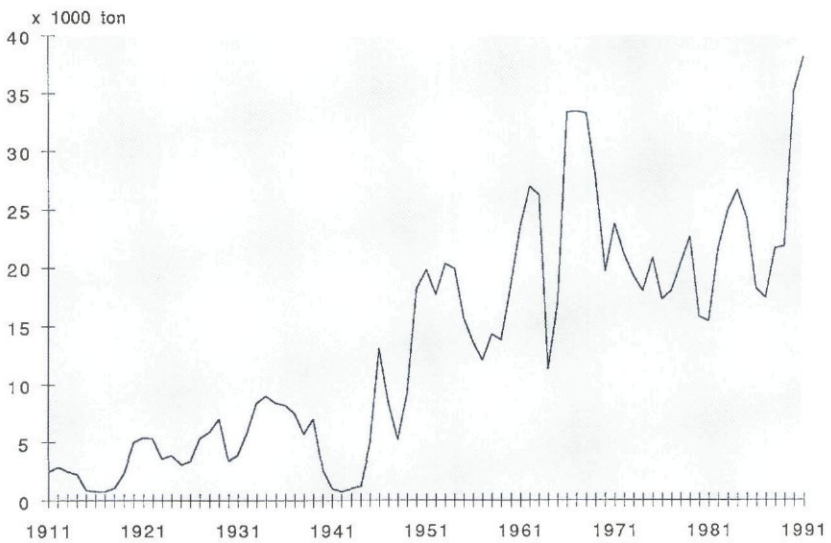


DEMERSALE ZEEVISSERIJ

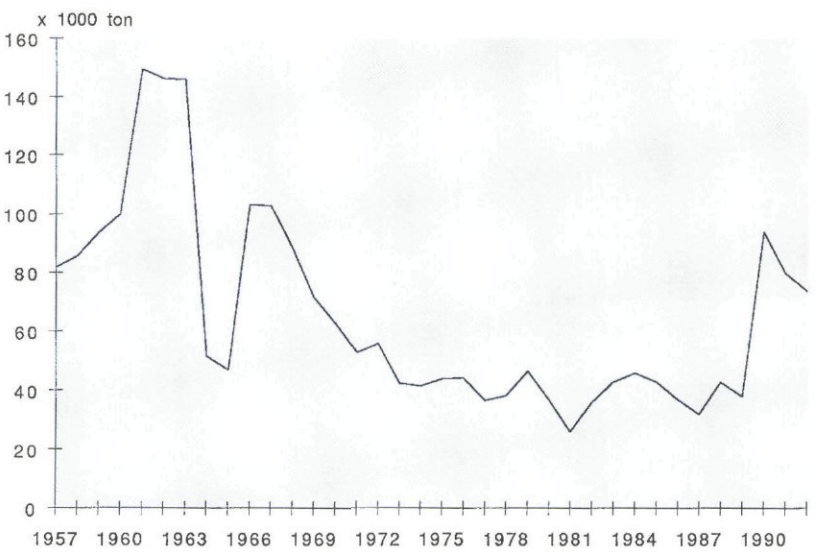
Projekt 30.010 - Tongonderzoek

a. Toestandsbeoordeling visserij en visstand

De tongstand verkeert in een betrekkelijk gunstige situatie. De totale internationale vangst in 1991 werd door de ICES North Sea Demersal Working Group (de opvolger van de Flatfish Working Group) geschat op 38.000 ton tegen 35.000 ton in het voorafgaande jaar (figuur 3.1). Beide cijfers betekenen record-vangsten. Deze toename in de vangst is een afspiegeling van de ontwikkelingen in de tongstand. Na gedurende een periode van ongeveer 15 jaar rond de 40.000 ton te hebben geschommeld, nam de paaistand in 1990 toe van 38.000 tot 93.000 ton, de hoogste waarde sinds 1968 (figuur 3.2). In 1991 en 1992 daalde de stand weer geleidelijk tot 80.000, respektievelijk 74.000 ton.

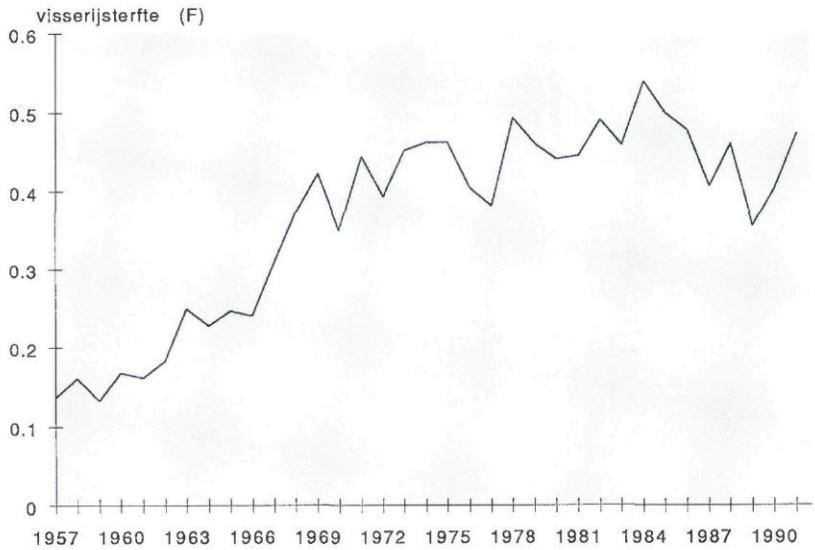


Figuur 3.1 - Internationale tongaanvoer uit de Noordzee in de periode 1911-1991.

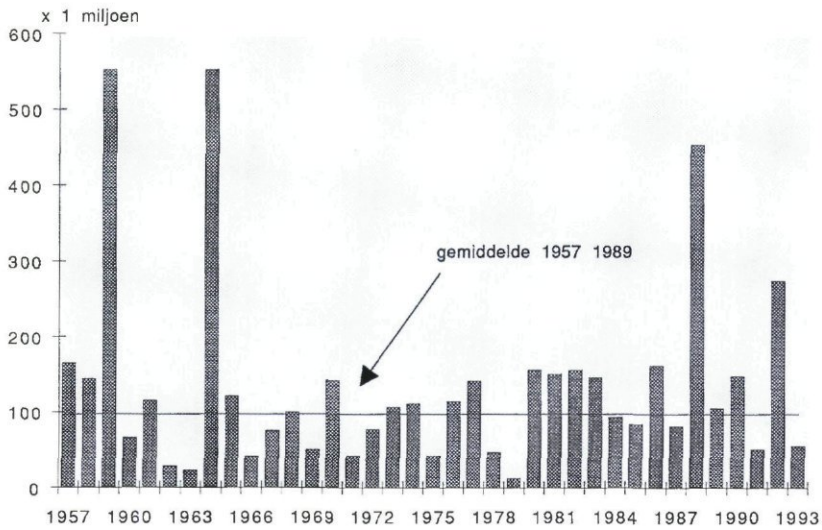


Figuur 3.2 - Paaistand van Noordzee tong.

De visserij-inspanning van de Nederlandse boomkorvloot is, volgens de cijfers van het LEI-DLO, sinds 1983 niet meer toegenomen. Deze vloot richt zich echter naast tong ook op schol. Het blijft daarom mogelijk dat er wel veranderingen zijn opgetreden in de gerichte visserij-inspanning op tong. De recente analyse van de tongstand wijst er op dat de visserijsterfte in de afgelopen 5 jaar op een iets lager nivo heeft gelegen dan in de daaraan voorafgaande periode (figuur 3.3).
De belangrijkste oorzaak voor de toename in de tongstand is gelegen in het rekruteren van de zeer sterke jaarklas 1987. Deze jaarklas wordt op 450 miljoen stuks 1-jarige tongen geschat (figuur 3.4), dat is 4 x zo veel als normaal.



Figuur 3.3 - Visserijsterfte van Noordzee tong.



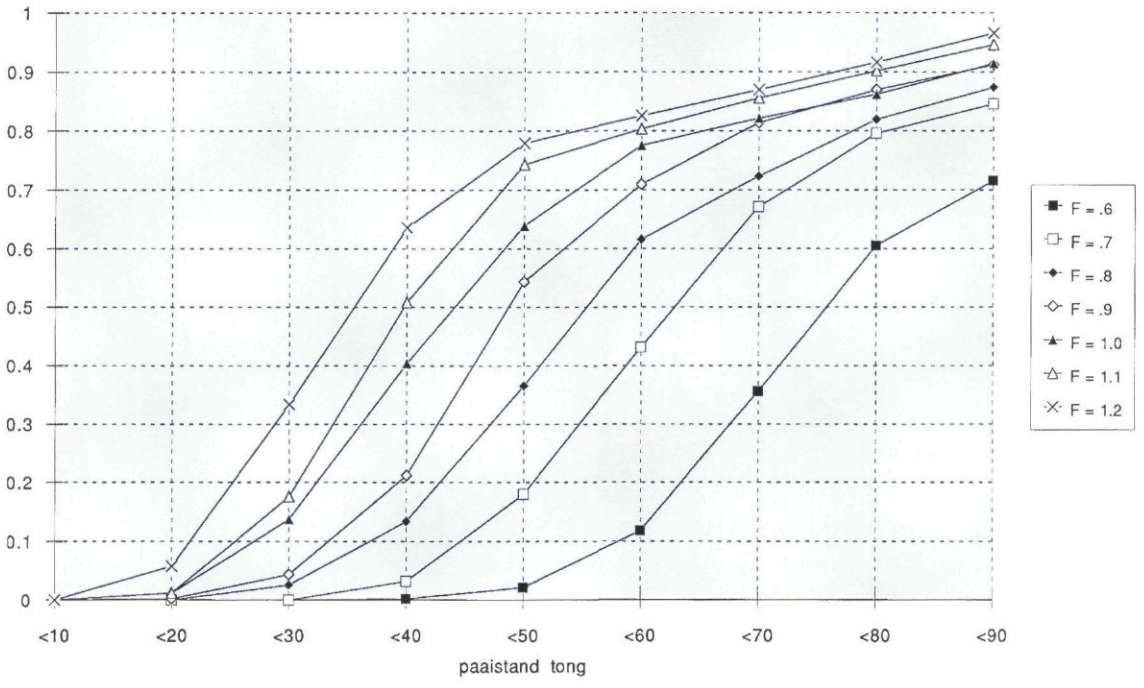
Figuur 3.4 - Jaarklassterkte van Noordzee tong uitgedrukt in aantal 1-jarige vissen.

b. Beheersadvies en verwachting

Aangezien de tongstand ruim boven het door visserijbiologen minimaal wenselijk geachte nivo ligt, wordt door de ICES geen specifiek quotum meer aanbevolen. Wanneer de visserijsterfte in 1992 en 1993 op het nivo van 1991 blijft, wordt in 1992 een vangst van 32.500 ton en in 1993 een vangst van 29.000 ton verwacht. De paai-

stand daalt daarbij naar 54.000 ton in begin 1993 en stijgt vervolgens in 1994 weer tot 70.000 ton. Deze toename wordt veroorzaakt door een nieuwe sterke jaarklas (1991) die in 1994 volwassen wordt. Op korte termijn zouden er voor de tong dan ook geen grote problemen zijn te verwachten. De in Brussel overeengekomen TAC voor 1993 is 32.000 ton.

Niettemin moet er evenals in vorige jaren voor gewaarschuwd worden dat de visserijdruk op tong struktureel te hoog is. De huidige opleving wordt veroorzaakt door een paar goede jaarklassen die snel zullen zijn opgevist. De ontwikkeling van het verdere verloop van de tongstand blijft daardoor sterk afhankelijk van het al dan niet optreden van sterke jaarklassen. Een lange-termijn prognose geeft aan dat bij handhaving van de huidige visserijdruk, de kans dat de paaistand beneden de 40.000 ton daalt ongeveer 40% per jaar is. Dit betekent dat in vier van elke tien jaar er in elk geval een effort-beperking moet worden opgelegd teneinde de paaistand boven het minimumnivo te houden. Om de kans tot 10% te reduceren moet de visserijsterfte struktureel met 20% worden verminderd (figuur 3.5). De noodzaak voor aanvullende jaarlijkse maatregelen zou hierdoor overeenkomstig verminderen, hetgeen een stabiele visserij ten goede zou komen.



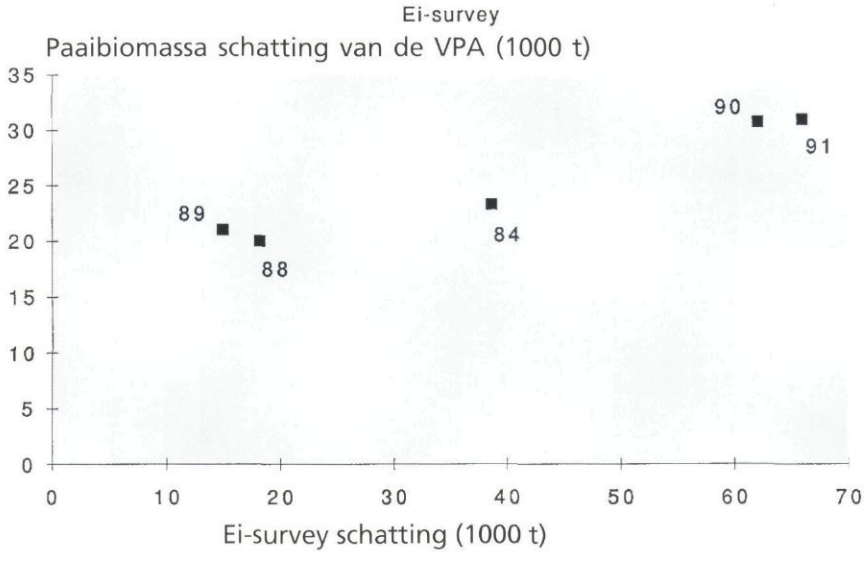
Figuur 3.5 - Kansverwachting (Y-as) dat de paaistand (tonnen x 103) beneden een bepaald nivo (X-as) komt bij verschillende relatieve visserijsterftes (F = 1.0 korrespondeert met het huidige nivo).

c. Tong ei-surveys

Eisurveys leveren een schatting op van het totaal aantal eieren dat gedurende het paaiseizoen geproduceerd is. De paaibiomassa kan vervolgens worden geschat door de totale eiproduktie te delen door de eiproduktie per kilogram lichaamsgewicht (fekunditeit).

Van 1987 tot 1990 heeft RIVO-DLO jaarlijks een tongeisurvey uitgevoerd in de Noordzee teneinde een onafhankelijke schatting te verkrijgen van de volwassen tongstand. In 1991 is dit survey geintensiveerd en in internationaal verband uitgevoerd waarbij ook het Engels Kanaal werd bemonsterd. In verband met de scheepstijd en mankracht kunnen dergelijke intensieve surveys slechts met een interval van

enige jaren worden uitgevoerd en in 1992 is deze aktiviteit daarom voorlopig gestaakt.
In 1991 zijn in internationaal verband grote aantallen kuiten verzameld voor fekunditeitsonderzoek. Deze werden in 1992 in ICES-kader nader geanalyseerd om de resultaten van alle in het verleden uitgevoerde eisurveys te evalueren.
Figuur 3.6 toont dat er zich in de periode van 1984-1991 grote schommelingen in de eiproduktie hebben voorgedaan die de variaties in VPA-paaibiomassa weerspiegelen. Het feit dat de eisurvey-schattingen systematisch hoger liggen dan de VPA-schattingen behoeft nog nader onderzoek.



Figuur 3.6 - Korrelatie tussen schattingen van de paai-biomassa van tong uit ei-surveys en virtual population analysis.

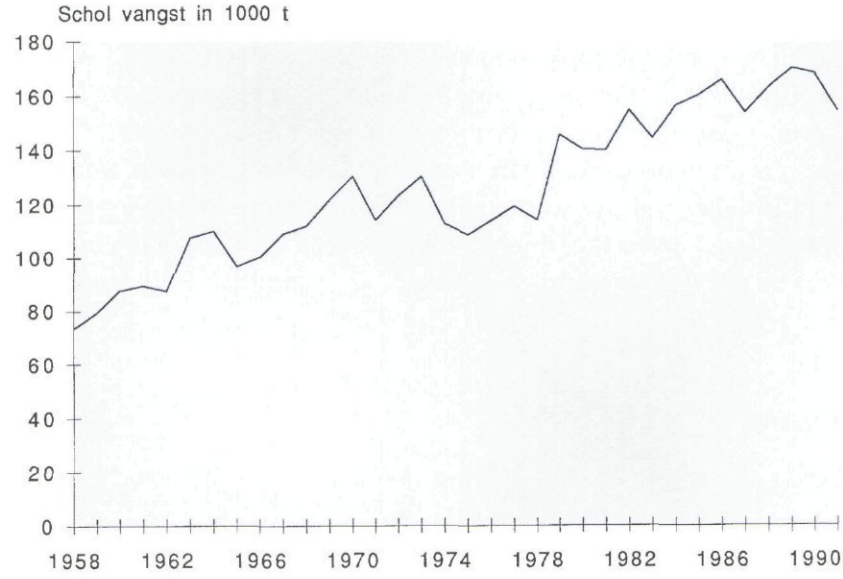
Projekt 30.011

- Scholonderzoek

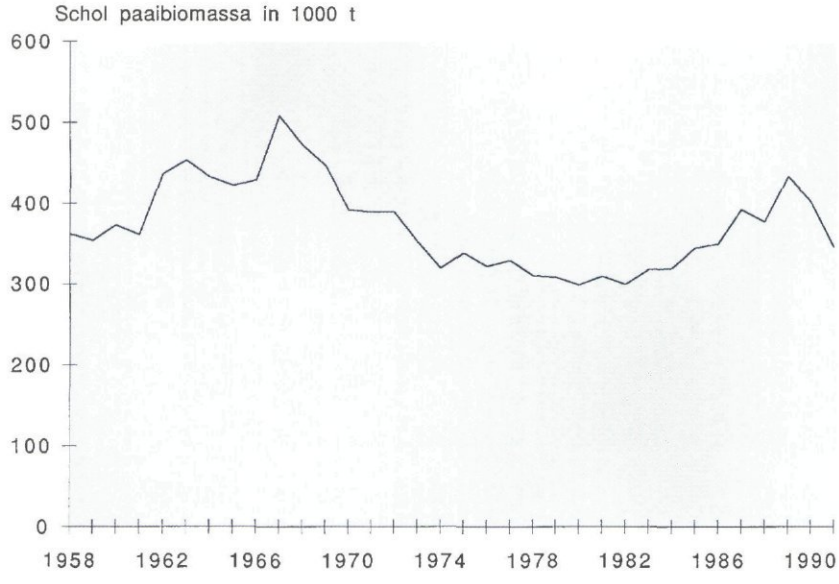
a. Toestandsbeoordeling visserij en visstand

Door de ICES North Sea Demersal Working Group werden nieuwe schattingen gemaakt van de scholstand in de Noordzee en het nivo van visserijsterfte. Hierbij werden de gegevens van de internationale aanvoer en leeftijdsamenstelling tot en met 1991 geanalyseerd. Evenals in voorafgaande jaren bestond er onzekerheid over de werkelijke aanvoer vanwege niet gerapporteerde aanlandingen en de daarbij behorende leeftijdssamenstelling. De totale internationale aanvoer in 1991 van 153.000 ton en in 1992 (voorlopige schatting) van 130.000 ton (figuur 3.7), is ruim beneden de toegestane vangst (TAC = 175.000 ton).

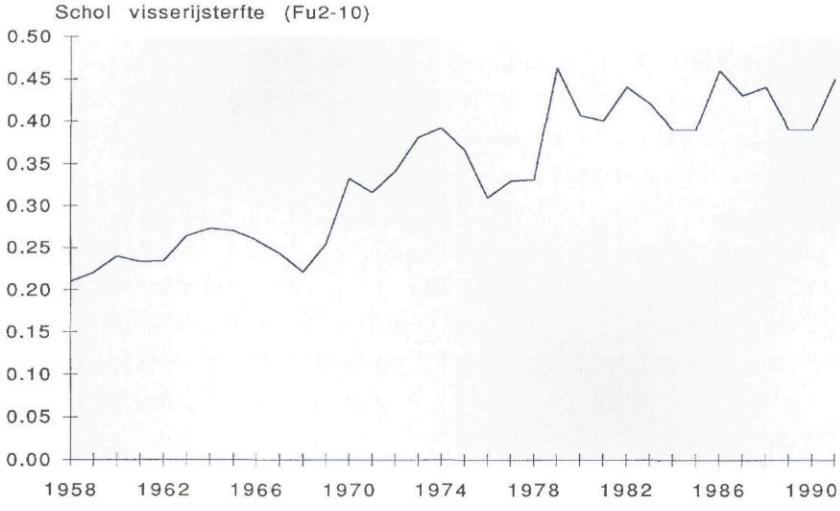
Uit het Nederlands visserijbedrijf kwamen in 1992 weer meldingen dat er per visuur minder schol gevangen werd dan in voorgaande jaren, terwijl de toestandsbeoordeling aangeeft dat de scholstand weliswaar iets afneemt maar niet lager is dan het nivo aan het begin van de jaren tachtig (figuur 3.8). Deze resultaten lijken met elkaar in tegenspraak te zijn. De verklaring moet voor een belangrijk deel gezocht worden in onnauwkeurigheden in de vangst- en effortstatistiek. Vergelijking van de laatste schattingen met die in voorgaande jaren maakt het waarschijnlijk dat de visserijsterfte (figuur 3.9) momenteel wordt onderschat en de paaibiomassa wordt overschat. Tot op zekere hoogte kan ook de verlaging van de groeisnelheid een rol spelen.



Figuur 3.7 - Internationale scholaanvoer uit de Noordzee in de periode 1958-1991.

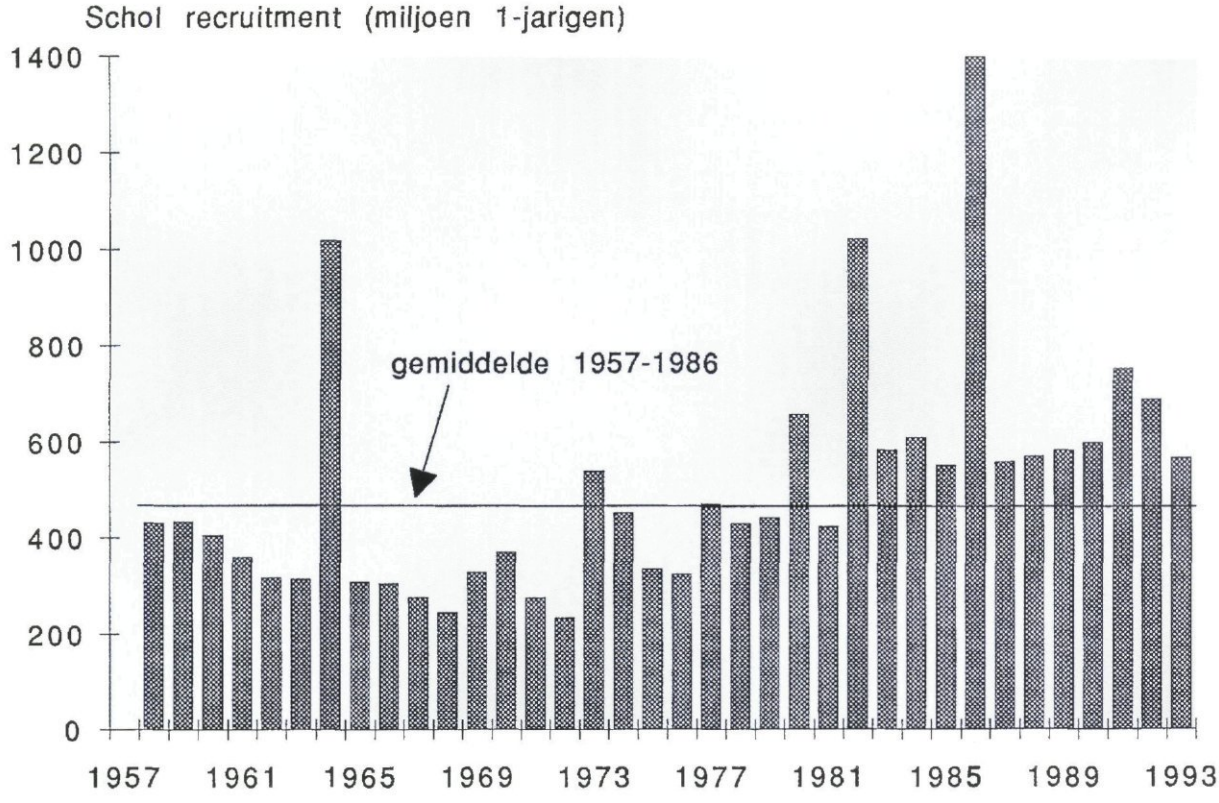


Figuur 3.8 - Paaistand van Noordzee schol.



Figuur 3.9 - Visserijsterfte van Noordzee schol.

De toestandsbeoordeling geeft dan ook mogelijk een te rooskleurig beeld van de ontwikkeling van de scholstand. Wel geven visserij-onafhankelijke gegevens aan dat het recruitment boven gemiddeld nivo is (figuur 3.10) en dat er evenveel maatse schol in zee aanwezig is als in de eerste helft van de jaren tachtig. Tevens wordt de verwachting, dat het instellen van de scholbox heeft geleid tot een hogere overleving van ondermaatse dieren, bevestigd door de verminderde sterfte van 2- en 3-jarige schollen, zowel in de TRIDENS bestandsopname als bij de jongste leeftijdsgroepen in de populatieschattingen.



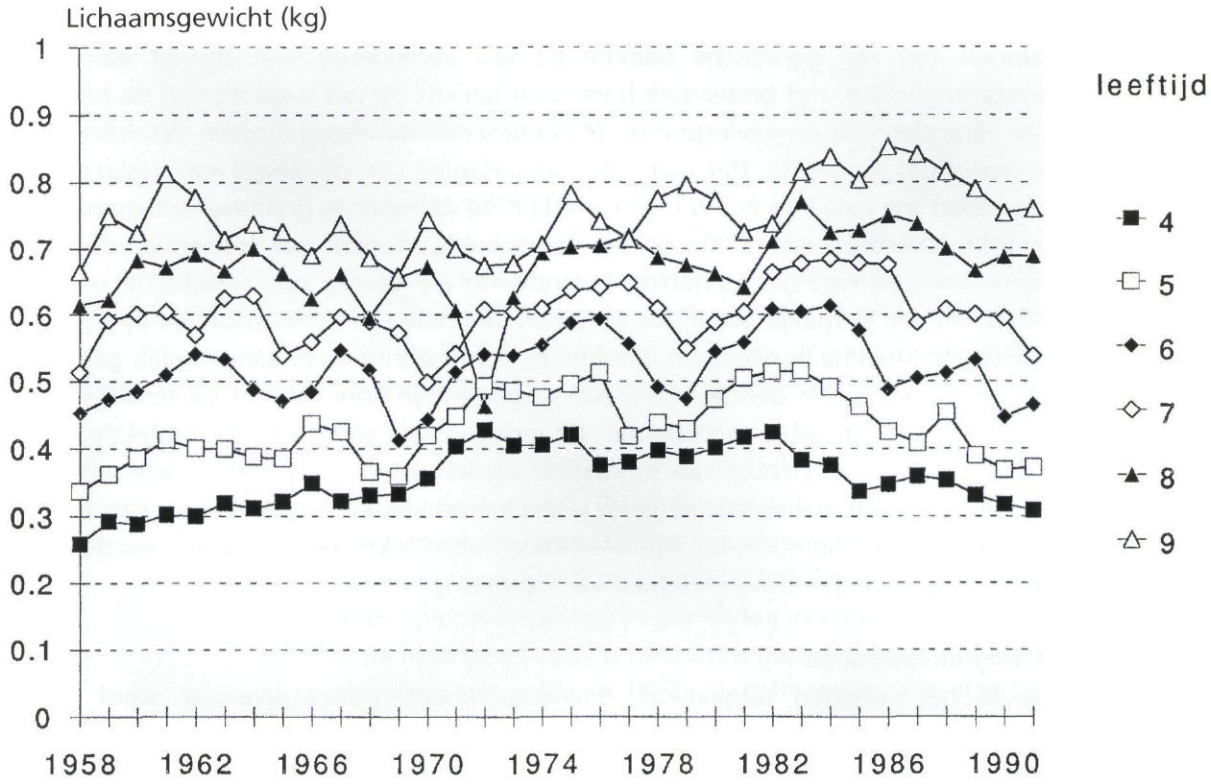
Figuur 3.10 - Jaarklassterkte van Noordzee schol uitgedrukt in aantal 1-jarige vissen.

b. Beheersadvies en verwachting

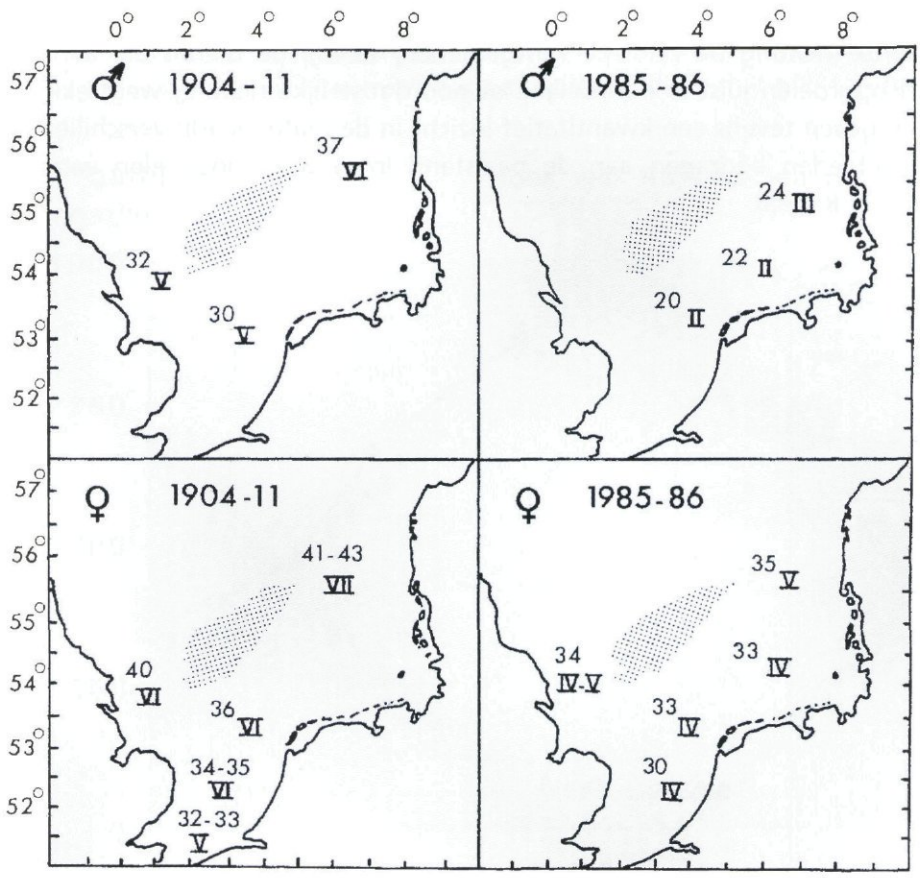
De vangstvoorspelling is gebaseerd op de uitkomst van de analytische toestandsbeoordeling. Bij gelijkblijvende visserij inspanning wordt voor 1993 een vangst voorspeld van 170.000 ton. Gezien de hierboven beschreven onzekerheden in het nivo van visserijsterfte en populatiegrootte is echter ook deze vangstvoorspelling in hoge mate onzeker. De in Brussel overeengekomen TAC bedraagt 175.000 ton.

c. Genetische veranderingen als gevolg van visserij

De belangrijkste veranderingen die zich sinds het begin van deze eeuw in biologische parameters hebben voorgedaan kunnen als volgt worden samengevat. De groeisnelheid van jonge dieren is toegenomen (figuur 3.11) en de lengte en leeftijd waarop schol zich gaat voortplanten is verlaagd (figuur 3.12). Er is geen aanwijzing verkregen dat scholvrouwtjes meer eieren zijn gaan leggen.

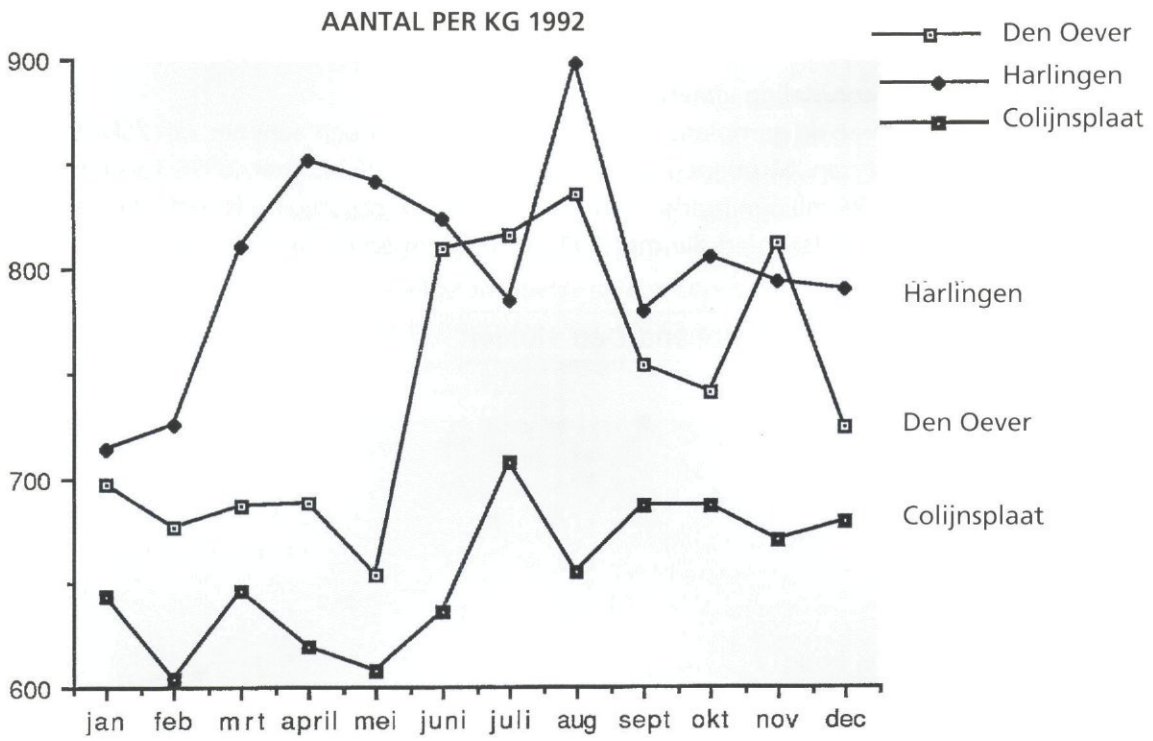


Figuur 3.11 - Veranderingen in het gemiddelde lichaamsgewicht van schol voor verschillende leeftijdsklassen.



Figuur 3.12 - Verschillen in lengte en leeftijd van geslachtsrijpwording van schol tussen het begin van deze eeuw en recente jaren op verschillende plaatsen in de zuidelijke Noordzee.

Zeeuwse kust die met 450 ton toenam. De visserij-intensiteit in de Nederlandse kustwateren in het eerste en tweede halfjaar, respektievelijk 6691 en 14.262 visdagen, was in 1992 op hetzelfde hoge nivo als in de drie voorgaande jaren. Deze aantallen visdagen zijn vrijwel gelijkelijk verdeeld over Waddenzee en kustgebied. De visserij in het Syltgebied (885 visdagen) nam aanzienlijk toe.
De hoge visserij-intensiteit op garnaal in de laatste jaren is een direkt gevolg van de afgenomen mogelijkheden om de visserij op kabeljauw uit te oefenen. De grotere garnalenkotters richten zich daardoor meer op garnalen dan voorheen en bedrijven veelal weekvisserij. Vangsten per visdag geven hierdoor in toenemende mate een te rooskleurig beeld van de stand, in het bijzonder in de kustzône.
Het kwa volume op peil blijven van de garnalenaanvoer in 1992 is behalve aan de hoge visserij-inspanning vooral te danken aan de aanvoer van in doorsnee kleine garnalen, met een stukstal van 750-900 per kilogram. Een dergelijk stukstal is vooral in het Noorden des lands thans heel normaal (figuur 3.15).

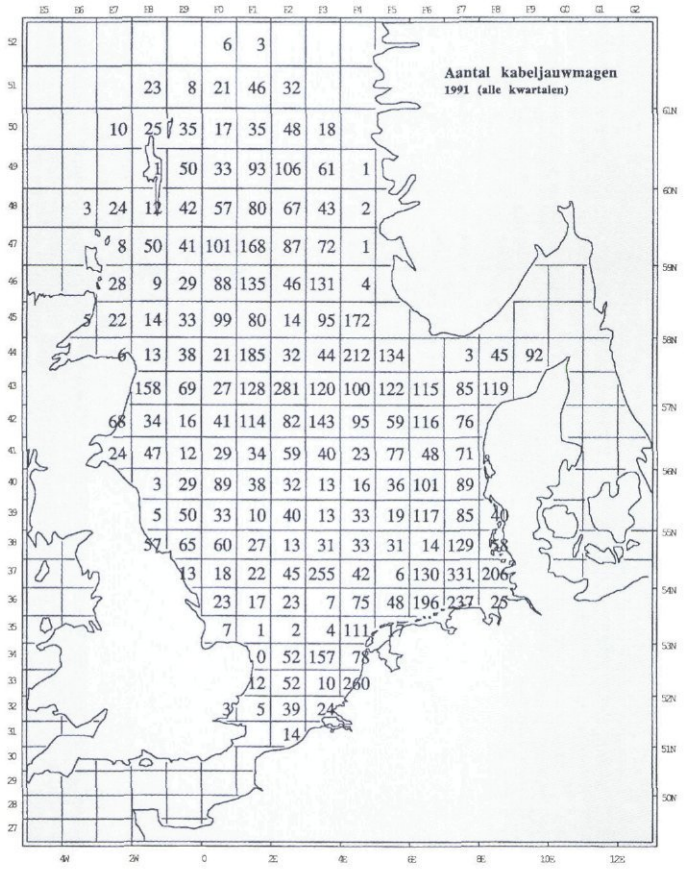


Figuur 3.15 - Aantal garnalen per kg in 1992.

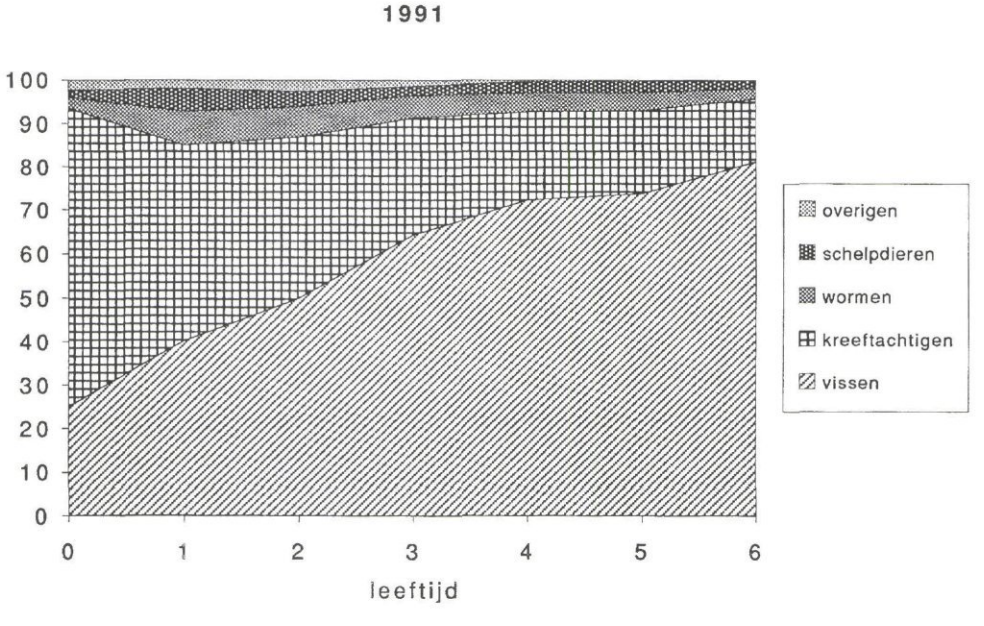
Projekt 30.017 - **Interspecifieke relaties**

a. Maagbemonsteringsprojekt
De analyse van de circa 10.000 magen van kabeljauw, die in 1991 verzameld zijn, werd voltooid. Deze monsters werden verzameld tijdens surveys in elk kwartaal en zoals figuur 3.16 aangeeft bestrijkt de ruimtelijke verspreiding de gehele Noordzee. De globale samenstelling van het voedsel in 1991 is vergelijkbaar met 1981 (figuur 3.17). Dit geldt ook voor de gemiddelde hoeveelheid voedsel per maag (figuur 3.18). De samenstelling van het voedsel voor zover betrekking hebbend op vis is drastisch gewijzigd. Kabeljauw, schelvis, sprot en vooral zandspiering werden veel minder aan-

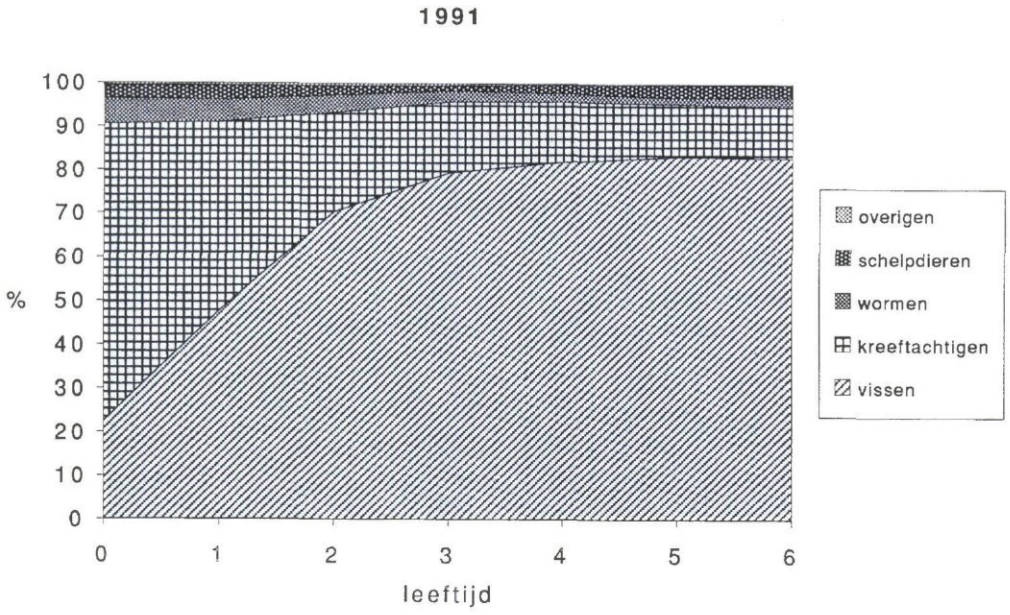
getroffen, terwijl het aandeel haring en in mindere mate wijting en makreel toegenomen is (tabel 3.I). In hoeverre deze veranderingen verklaard kunnen worden uit een gewijzigde visfauna in 1991 ten opzichte van 1981 zal echter pas eind 1993 duidelijk worden, wanneer deze gegevens in een multispecies assessment gebruikt worden.



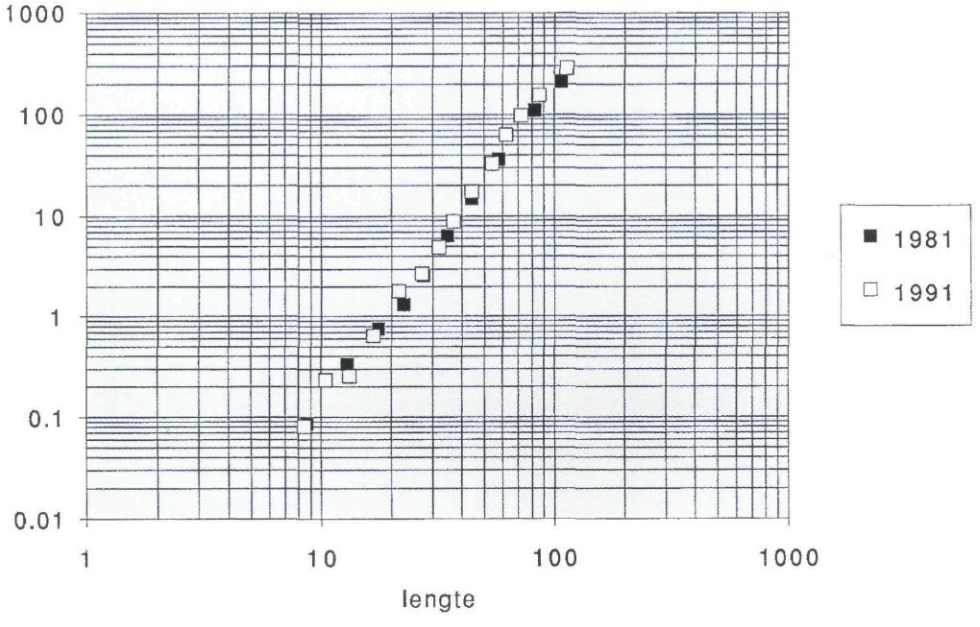
Figuur 3.16 - Ruimtelijke verspreiding van de aantallen kabeljauwmagen bemonsterd in 1991.



Figuur 3.17a - Globale samenstelling van het voedsel van kabeljauw per leeftijdsklasse in 1981.



Figuur 3.17b - Globale samenstelling van het voedsel van kabeljauw per leeftijdsklasse in 1991.



Figuur 3.18 - Gemiddelde hoeveelheid voedsel per maag in relatie tot de lengte van kabeljauw in 1981 en 1991 (logarithmische schaal).

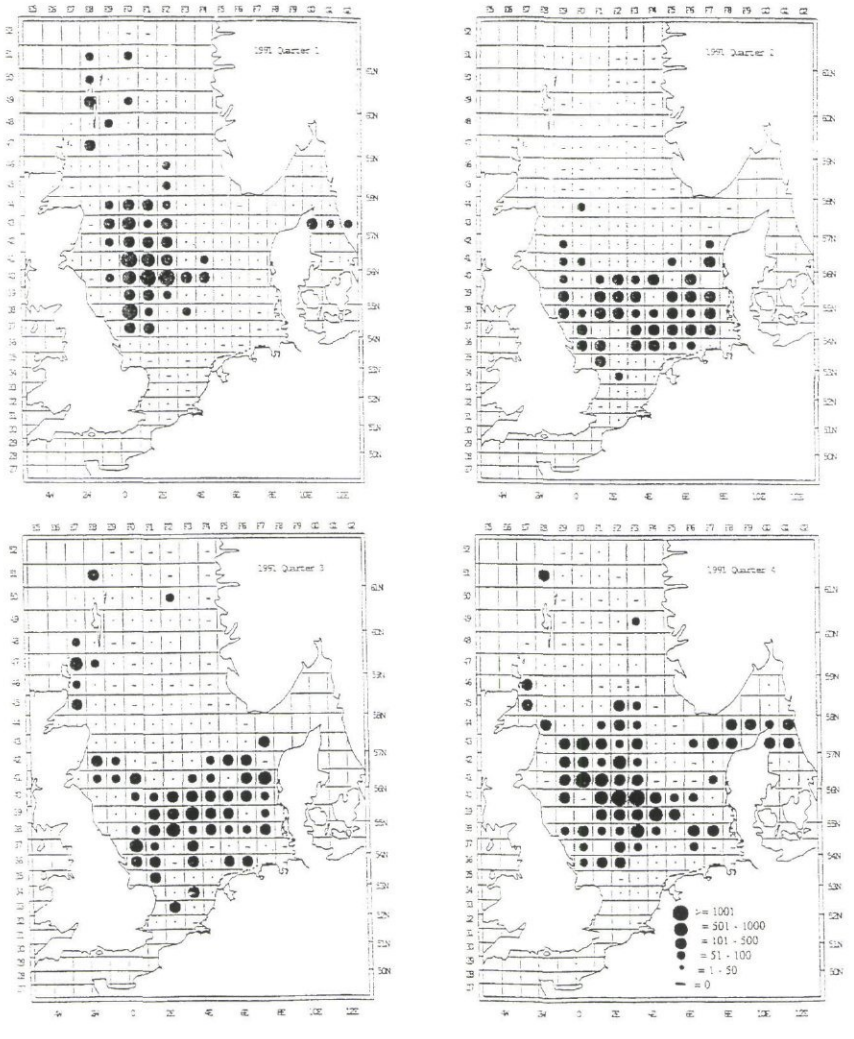
Naast de kabeljauwmonsters zijn in het kader van een EG-projekt ook alle magen van grauwe poon geanalyseerd. Oorspronkelijk lag het in de bedoeling om de magen van alle bijvangstsoorten te analyseren, maar aangezien het aantal verzamelde magen (25.000) de verwachtingen sterk overtroffen is gekozen voor de poon, omdat van deze soort alleen al circa 12.000 magen verzameld zijn.

De verspreiding van de survey-vangsten van grauwe poon toont een zeer duidelijke seizoensmigratie (figuur 3.19). In de winter komt deze soort nauwelijks voor ten zuidwesten van de Doggerbank, terwijl hij in de lente tot diep in de Duitse bocht doordringt. In de herfst verdwijnt hij weer uit de wateren van de kontinentale kust en trekt zich terug in de centrale Noordzee.

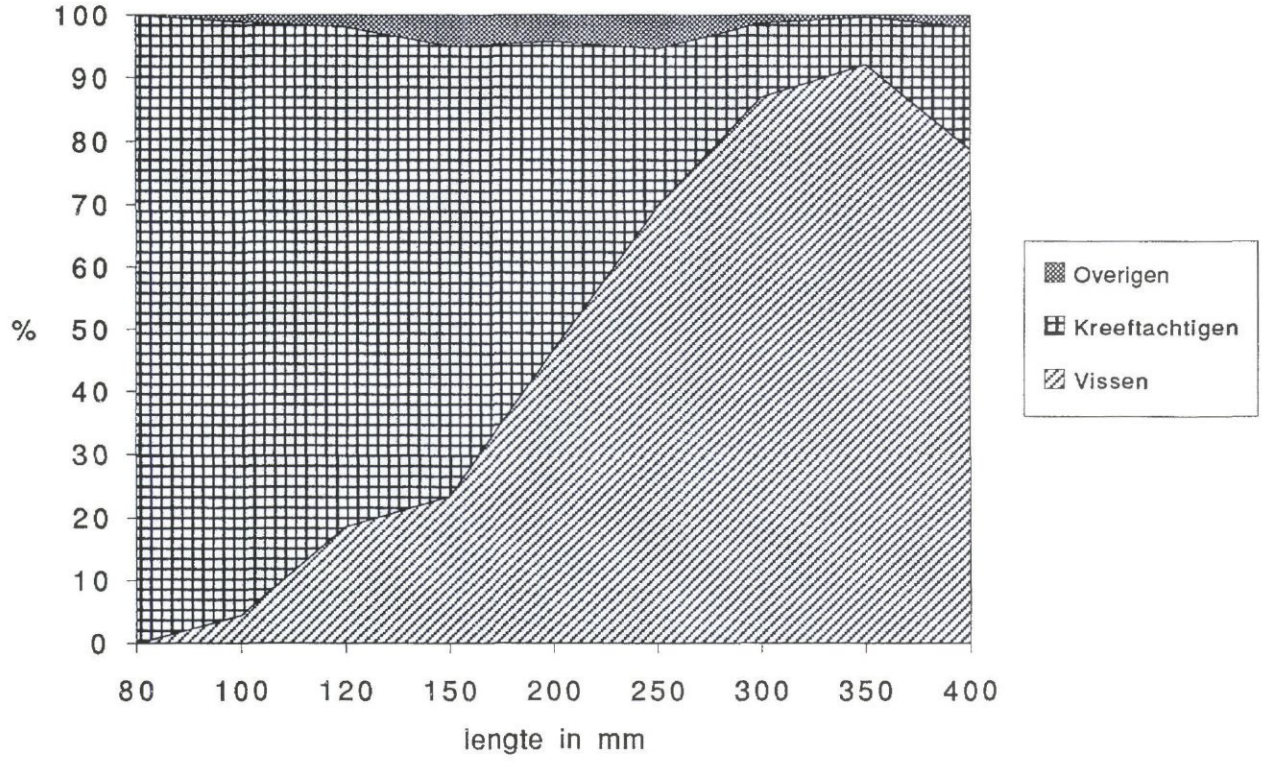
De maaganalyses tonen aan dat vis een zeer belangrijke komponent van het voedsel van de grotere ponen vormt (figuur 3.20). Het gaat hierbij in hoofdzaak om zandspiering en 0-jarige wijting en kever. Andere kommerciële vissoorten kwamen in veel mindere mate in het voedsel voor.

Tabel 3.1 - Percentage diverse kommerciëel belangrijke vissoorten in het voedsel van kabeljauw per leeftijdsgroep in 1981 en 1991.

	1981						1991					
	1	2	3	4	5	6+	1	2	3	4	5	6+
Kabeljauw	2.6	1.4	2.8	6.0	6.7	3.9	0.8	0.8	1.1	2.8	4.2	2.1
Schelvis	4.1	5.9	9.0	12.6	13.8	17.8	6.0	3.2	3.7	4.8	5.7	5.1
Wijting	3.5	4.4	9.0	12.8	13.6	14.6	3.2	8.6	12.6	15.5	14.7	17.0
Kever	3.5	7.6	9.3	8.1	7.2	2.3	6.4	10.7	9.6	6.0	3.2	2.3
Haring	1.8	3.0	4.5	5.8	5.5	1.7	0.6	5.2	10.9	11.3	15.1	16.8
Sprot	3.1	3.7	1.9	1.2	1.2	1.4	2.0	0.8	0.9	0.4	0.3	0.3
Makreel	0.0	1.9	1.6	1.1	1.1	1.2	0.3	0.6	2.9	7.9	6.1	4.1
Schol	0.0	0.0	0.0	0.2	0.7	4.3	0.3	0.3	0.4	1.2	2.7	3.4
Tong	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.4	0.5	0.5	0.9	1.0	0.8	1.7
Zandspiering	11.7	11.1	8.0	4.1	2.8	2.7	3.7	4.7	2.7	1.0	0.7	0.4
Schar	0.9	3.1	6.8	8.2	8.5	12.2	0.9	5.9	9.9	11.2	12.8	15.9
Totaal	31.1	42.2	53.1	60.3	61.2	72.4	24.7	41.3	55.5	63.1	66.3	69.0



Figuur 3.19 - Ruimtelijke verspreiding van de vangsten van grauwe poon in de verschillende kwartalen van 1991 (survey-gegevens).



Figuur 3.20 - Procentuele voedselsamenstelling van grauwe poon in relatie tot de lengte.

b. Mikroverspreiding van de boomkorvisserij

In de tweede helft van 1992 is een door het Produktschap voor Vis en Visprodukten medegefinancierd tweejarig onderzoeksprogramma van start gegaan, dat beoogt een nauwkeurige beschrijving te verkrijgen van de ruimtelijke verspreiding van de Nederlandse boomkorvisserij. Het onderzoek wordt uitgevoerd in samenwerking met de afdeling Technisch Onderzoek. De hierbij verzamelde gegevens moeten als basis dienen voor de evaluatie van de mogelijke effekten van de boomkorvisserij op de bodemfauna. De ruimtelijke verspreiding wordt bestudeerd door aan boord van schepen elektronische apparatuur te plaatsen, die iedere 6 minuten de positie op een magneetschijfje registreert.

c. Ekosysteemeffekten van visserij

Binnen ICES-kader werd deelgenomen aan, en veel voorbereidend werk verricht voor, de Study Group on Ecosystem Effects of Fishing Activities. De rapportage diende als basis voor het Quality Status Report, dat de ICES met betrekking tot de invloed van visserij op het Noordzee-ekosysteem gevraagd was te produceren ten behoeve van de North Sea Task Force. Dit rapport geeft een gedetailleerd overzicht van de kennis in dit opzicht, waaruit gekonkludeerd kan worden dat er grote onzekerheden bestaan over de omvang van de invloed van visserij op het systeem als geheel. Daarnaast biedt het rapport uitgangspunten voor het plannen van nieuw onderzoek in deze richting.

In 1992 werd een samenwerkingsprojekt met het NIOZ gestart, waarbij de biologie van diverse Noordzee-roggensoorten in het kader van een promotieonderzoek nader onderzocht zal worden in verband met de vermeende kwetsbaarheid van deze vissoorten voor exploitatie. Hiertoe werden twee merkreizen uitgevoerd en tevens werden roggen verzameld tijdens bestandsopnames.

Projekt 30.018

- Bot- en scharonderzoek

Het onderzoek naar de populatiestruktuur van schar werd voortgezet met een merkprogramma in het gebied van de Doggersbank, in kombinatie met een merkprogramma van roggen. In 1992 ging een samenwerkingsprojekt met het NIOZ van start naar de faktoren die de variabiliteit in jaarklassterkte van schar veroorzaken. De RIVO-bijdrage aan dit promotie-onderzoek bestaat uit een analyse van de schargegevens uit bestandsopnamen.

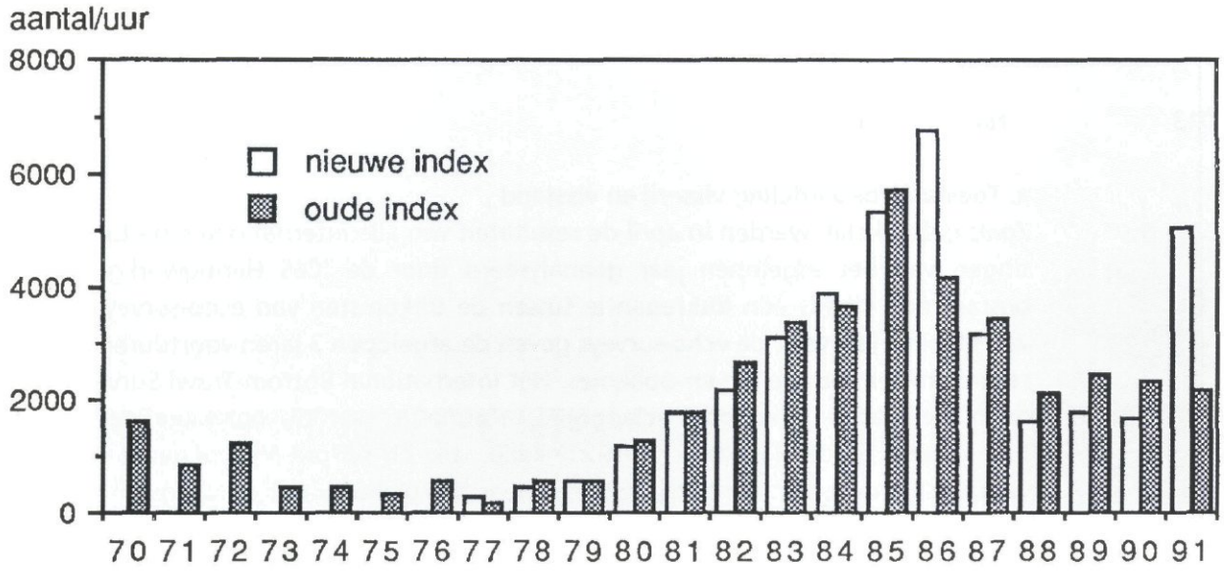
Projekt 30.019

- Bestandopnamen platvis

De verschillende bestandsopnamen platvis zijn opgezet om de dichtheid en verspreiding van verschillende leeftijdsklassen van met name schol en tong te kwantificeren. De resultaten geven inzicht in het broedsukses van nieuwe jaarklassen voordat deze in de visserij verschijnen en vormen daarmee een belangrijke pijler van de vangstprognose en het beleidsadvies.
Naast de doelsoorten zijn ook steeds alle bijvangsten bemonsterd. De lange reeks gegevens van deze bijvangstsoorten bevatten een schat aan informatie en kunnen een indikatie geven van veranderingen in het zeemilieu. In 1992 is een begin gemaakt met de analyse van de bijvangstsoorten.

a. Bestandsopnamen tongennet

Bestandsopnamen met het tongennet worden sinds 1970 in het najaar uitgevoerd langs de Nederlandse, Duitse en Deense kust door de TRIDENS. Het survey is vooral gericht op 1- en 2-jarige platvis. De jaarklasindices met betrekking tot tong en schol staan in tabel 3.2.
Het vorig jaar verkregen beeld omtrent de sterkte van de tongjaarklas geboren in 1990 werd bevestigd: ook dit jaar was hij zwak vertegenwoordigd. De tongjaarklas 1991 was echter zeer talrijk aanwezig en de index is even hoog als die van de zeer sterke 1987 jaarklas. De 1991 jaarklas was vrijwel overal aanwezig, maar het meest talrijk boven de Waddeneilanden en in de Duitse Bocht.
De voorlopige index voor de 1990 scholjaarklas is, evenals vorig jaar, één van de hoogste uit de serie. De 1991 jaarklas ligt op het nivo van 1987-1989 en duidt op een gemiddelde jaarklassterkte.



Figuur 4.2 - Nieuwe jaarklassen op 1,5-jarige leeftijd.

Er bestaat internationaal bezorgdheid over de teruglopende bemonsteringsintensiteit van Noordzeeharing. Door verschuivende prioriteiten in het onderzoek in de diverse landen loopt het aantal marktmonsters terug, terwijl ook de larvensurveys voortdurend worden ingekrompen. Hierdoor neemt de onzekerheidsmarge in de schattingen van de haringstand geleidelijk toe.

Op het terrein van beleidsadvisering werd er in 1992 een belangrijke wijziging ingevoerd. Terwijl in voorgaande jaren door de ICES steeds een konkreet advies werd gegeven om de visserijsterfte te verlagen tot 0.30 (hetgeen in overeenstemming was met de doelstelling van 2,2 miljoen ton volwassen haring) besloot de ICES dit jaar om voortaan geen konkrete aanbevelingen meer te doen voor een bepaalde beleidskeuze. In plaats daarvan werd aan beleidsmakers een aantal opties gepresenteerd waaruit zij naar eigen inzicht een keuze konden maken.

Een winstpunt in de beleidsadvisering was dat er in 1992 voor het eerst afzonderlijke prognoses gemaakt werden voor de vangsten in de konsumptievisserij en in de industrievisserij. Hierdoor is de ongewenste toestand opgeheven dat (ongewenste) bijvangsten aan jonge haring automatisch werden opgenomen in het TAC-advies voor de totale haringvangst.

b. Overig onderzoek

Het RIVO-DLO voerde de gebruikelijke bestandsopnamen uit om een beeld te krijgen van de in zee aanwezige hoeveelheid jonge en volwassen haring. Het in februari gehouden IBTS gaf aan dat die nieuwe jaarklas 1990 van middelmatige sterkte was. De daaropvolgende jaarklas (1991), die in februari 1992 nog in het larve-stadium verkeerde, leek boven de gemiddelde sterkte te liggen.

In juli voerde de TRIDENS een echo-survey uit in de westelijke centrale Noordzee. In het onderzochte gebied werd een totale hoeveelheid van 566.000 ton volwassen

haring gemeten. Dit gegeven is gekombineerd met uitkomsten van Schotse en Noorse onderzoekingsschepen die de aangrenzende delen van de Noordzee onderzochten, en het aldus gevonden cijfer voor de totale haringstand bedroeg 1,52 miljoen ton. Wanneer dit getal verminderd wordt met de geschatte vangst tussen juli en september, komt men op een akoustische schatting voor de paaistand in 1992 van 1,4 miljoen ton.

In het najaar werden een drietal larvensurveys uitgevoerd op paaiplaatsen in de centrale en zuidelijke Noordzee. In de centrale Noordzee bleek het aantal paaiende haring aanzienlijk teruggelopen te zijn. Voor de zuidelijke Noordzee en het Kanaal kon door een kombinatie van technische problemen en slecht weer geen goed beeld van de larvenproduktie verkregen worden.

Uit de bemonstering van kommerciële vangsten bleek dat de nieuwe jaarklas 1989 hoofdzakelijk is gaan paaien in het Kanaal. Op de paaiplaatsen in de centrale Noordzee was deze 3-jarige haring opvallend afwezig.

Projekt 40.014

- Makreelonderzoek

a. Toestandsbeoordeling visserij en visstand westelijke makreel

De makreelvangsten van de Nederlandse grote visserij waren in de laatste jaren voor het overgrote deel afkomstig uit de wateren rond Ierland en ten noorden en westen van Schotland.

Behalve op basis van gegevens verkregen uit de marktbemonstering, wordt de omvang van de westelijke makreelpopulatie geschat door middel van eisurveys die om de drie jaar worden gehouden. De eiproduktie in het paaigebied is een maat voor het bestand van paairijpe vissen. In 1992 werd voor het eerst sinds 1989 weer een internationaal eisurvey gehouden en hieraan werd ook door Nederland deelgenomen.

De ICES Makreel, Horsmakreel, Sardien en Ansjovis Werkgroep, welke in juni 1992 bijeenkwam in Kopenhagen, maakte geen nieuwe berekening van de paaipopulatiegrootte omdat er op dat moment nog geen gegevens van het eisurvey in 1992 beschikbaar waren. De vangst- en bestandsgroottevoorspellingen voor 1992 en 1993, welke al in 1991 door de werkgroep uitgevoerd werden, werden daarom niet aangepast.

De internationale makreelvangst van de westelijke populatie in 1991 werd geschat op 647.000 ton, hetgeen hoger was dan de vangst van 605.000 en 567.000 ton in respektievelijk 1990 en 1989.

Een schatting van de sterkte van de zich bij het bestand voegende nieuwe jaarklassen is van vitaal belang bij het opstellen van vangstvoorspellingen en het geven van vangstadviezen, omdat het visbestand relatief klein is ten opzichte van de vangst. Vanaf 1987 worden daarom jaarlijks in het vierde kwartaal door Nederland in samenwerking met Engeland, Ierland, Schotland en Frankrijk recruitmentsurveys gehouden in de wateren ten westen van zuid-Frankrijk tot en met Schotland. Na de zeer slechte jaarklassen 1985 en 1986 volgden een sterke jaarklas 1987, een matige jaarklas 1988 en sterke jaarklassen 1989 en 1990. Door de werkgroep werd de 1991 jaarklas voorlopig ook als sterk ingeschat. De vangstvoorspellingen zijn gunstig doordat het recruitment van de laatste jaarklassen sterk is.

b. Toestandsbeoordeling visserij en visstand Noordzee makreel

Sinds 1988 wordt door de ICES Werkgroep geen bestandsschatting voor de Noordzee makreel meer uitgevoerd, omdat de vangsten niet meer konden worden onderscheiden in westelijke of Noordzee makreel. De Noordzee makreeleisurveys in 1986 en 1988 resulteerden in zeer lage schattingen van respektievelijk 45.000 en 37.000 ton. Een onvolledig eisurvey door Noorwegen in 1989 gaf de indruk dat het paaibestand nog steeds beneden de 50.000 ton was gebleven. In 1990 werd wederom een eisurvey uitgevoerd door Noorwegen, Denemarken en Nederland hetgeen resulteerde in een bestandschatting van 78.000 ton. Onvolledige eisurveys in 1991 en 1992 toonden aan dat het paaibestand alleen nog maar kleiner is geworden sinds 1990. Noordzee makreel heeft nu een zeer klein paaibestand in vergelijking met het paaibestand van de zeventiger jaren dat toen boven de 1 miljoen ton groot was.

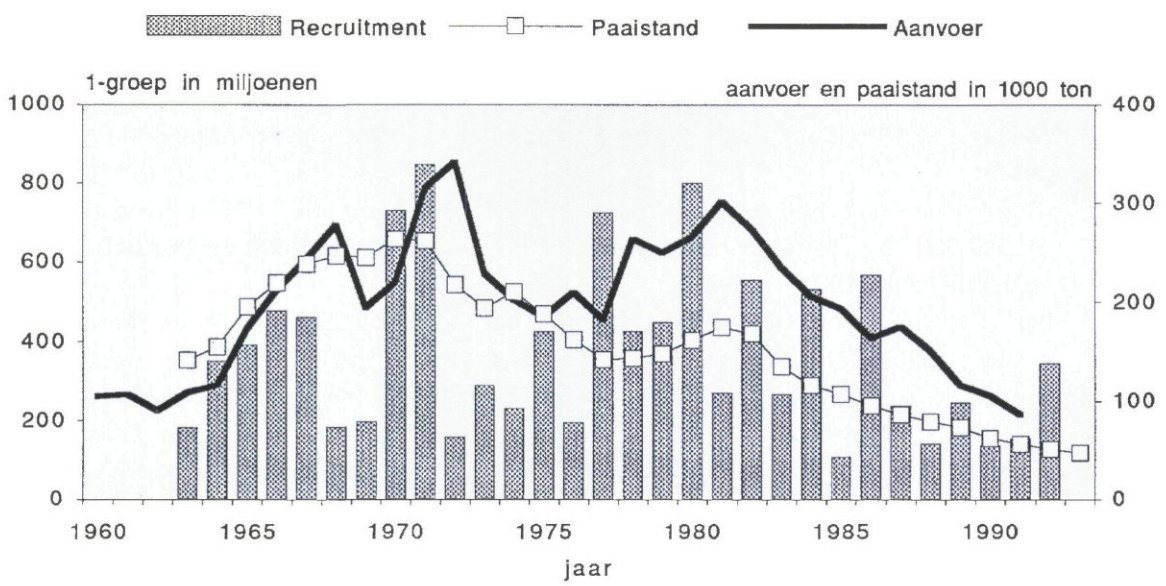
Voor zowel de Noordzee als de westelijke makreel is de noordelijke Noordzee het belangrijkste voedselgebied. De plaats van de Noordzee makreel is hier waarschijnlijk deels overgenomen door de westelijke makreel. In de noordelijke Noordzee bevindt zich nu ongeveer 2 miljoen ton om zich daar te voeden in het 3e en 4e kwartaal.

Projekt 40.016

- Rondvisonderzoek

a. Kabeljauw

De totale internationale aanvoer van kabeljauw uit de Noordzee is de afgelopen jaren sterk afgenomen (figuur 4.3). In 1981 werd nog 300.000 ton aangevoerd, in 1991 was dat nog slechts 86.000 ton, terwijl de TAC 100.000 ton bedroeg. Sinds de jaren 50 is de vangst niet zo gering geweest. Vanaf 1963 zijn betrouwbare schattingen van de visserijsterfte beschikbaar en tot 1982 blijkt deze gestaag toegenomen te zijn. Van 1982 tot heden fluktueert de visserijsterfte rond een zeer hoog nivo. Ieder jaar wordt van alle vissen van 2 tot 8 jaar oud ongeveer 60% uit zee opgevist. Bij een dergelijk grote sterfte als gevolg van de visserij worden nog maar weinig vissen oud genoeg om zich voort te kunnen planten.

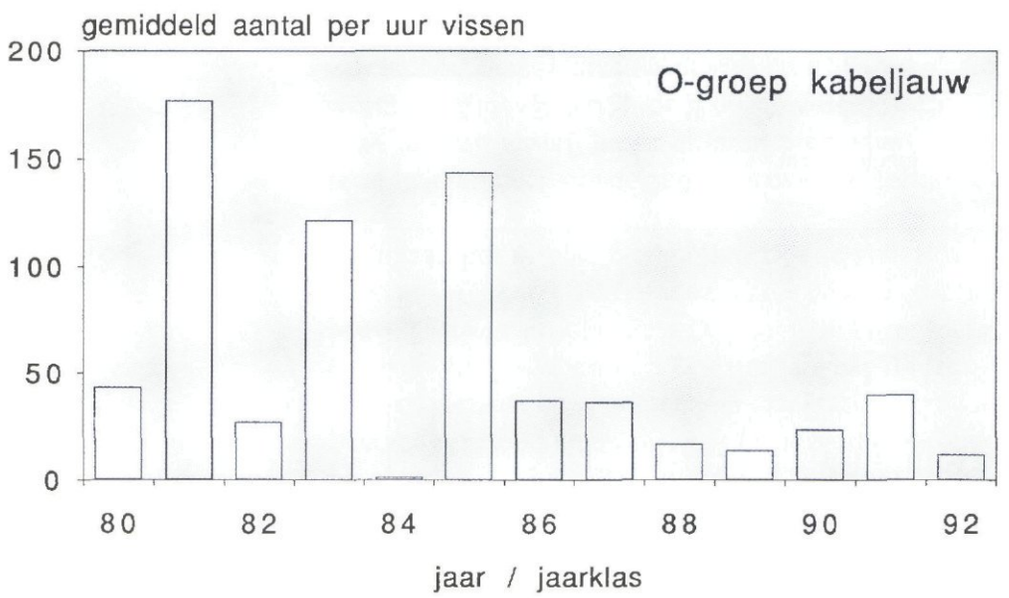


Figuur 4.3 - Totale internationale aanvoer van kabeljauw uit de Noordzee, de grootte van de paaistand en de jaarklassterkte, uitgedrukt in het aantal 1-jaar oude vis.

Voor kabeljauw is jaarklas 85 de laatste goede jaarklas geweest. De eerste vijf jaarklassen die daarna zijn geboren (86 tot en met 90), zijn van minder dan gemiddelde sterkte. Hoewel van jaarklas 91 tot nu toe wordt aangenomen dat die wèl van gemiddelde sterkte is, moet daar de kanttekening bij worden gemaakt dat die schatting is gebaseerd op het voorkomen van jonge kabeljauw in de totale Noordzee. In de jaren 70 en het begin van de jaren 80 was de Duitse Bocht een belangrijk opgroeigebied voor jonge kabeljauw. Het belang van dat gebied lijkt geleidelijk af te nemen. De Nederlandse visserij is echter juist afhankelijk van de zuidoostelijke Noordzee. Uit gegevens van bestandsopnamen met de TRIDENS en de ISIS (figuur 4.4) blijkt dat in dit gebied jaarklas 91 en 92 niet sterker zijn dan hun vijf voorgangers en op korte termijn is daarom geen verbetering in de situatie daar te verwachten.

Sinds 1981 neemt niet alleen de vangst van kabeljauw, maar ook de paaistand af. Begin 1993 werd de grootte van de paaistand nog geschat op ongeveer 50.000 ton. Visserijbiologen zijn van mening dat er tenminste 150.000 ton volwassen kabeljauw in de Noordzee rond moet zwemmen om weer redelijk sterke jaarklassen te kunnen produceren.

Al met al zijn er genoeg redenen om ernstig bezorgd te zijn over de toestand waarin de Noordzee-kabeljauw zich thans bevindt. Als het alleen om deze ene soort zou gaan, zou algehele sluiting van de visserij het beste zijn. Zo'n oplossing komt echter niet in aanmerking omdat de visserij nooit uitsluitend is gericht op kabeljauw, maar ook op soorten als schelvis, wijting, tong en schol. Om in de huidige situatie toch enige verbetering te brengen, wordt al een aantal jaren geadviseerd om de visserij-inspanning op kabeljauw, schelvis en wijting, geleidelijk te verminderen, om te beginnen tot een nivo van 70% van de visserij-inspanning in 1989. Er zijn de afgelopen jaren weliswaar allerlei beheersmaatregelen genomen, zoals vangstbeperking (kistenregeling), vergroting van de maaswijdte, de kabeljauw-box in de Duitse Bocht



Figuur 4.4 - Gemiddelde vangst per visuur van 0-groep kabeljauw tijdens bestandsopnamen door ISIS en TRIDENS in oktober/november in de zuidoostelijke Noordzee.

In 1992 is de maaswijdte in de rondvisvisserij verhoogd naar 100 mm om de bijvangst van jonge vis, vooral kabeljauw en schelvis, zoveel mogelijk te beperken. De bijvangst van wijting neemt bij die maaswijdte natuurlijk af en er zal gemiddeld grotere wijting gevangen worden. Vrijwel tegelijkertijd is de minimum aanvoermaat voor wijting verlaagd. Naast nationale (in dit geval Franse) belangen, heeft die maatregel tot gevolg dat vrijwel alle wijting die bij een maaswijdte van 100 mm wordt gevangen, ook kan worden aangevoerd.

d. Koolvis

Begin 1974 was er van de koolvis nog een aanzienlijke paaistand in de Noordzee aanwezig, een hoeveelheid van ongeveer 450.000 ton. Sindsdien is er sprake van een snelle afname en begin 1993 was er nog maar iets meer dan 80.000 ton van over, duidelijk minder dan het biologisch minimum nivo van 100.000 ton. Ook voor deze soort is de visserijsterfte veel te hoog en zonder dat drastische maatregelen worden genomen, is net als bij de kabeljauw, een spoedig herstel van de stand niet te verwachten. Hoewel er dus grote verschuivingen optreden in de biomassa's van een aantal kommerciële soorten, is het niet duidelijk wat voor gevolgen dit heeft voor het ekosysteem.

Projekt 40.020

- Bestandopnamen jonge haring en rondvis

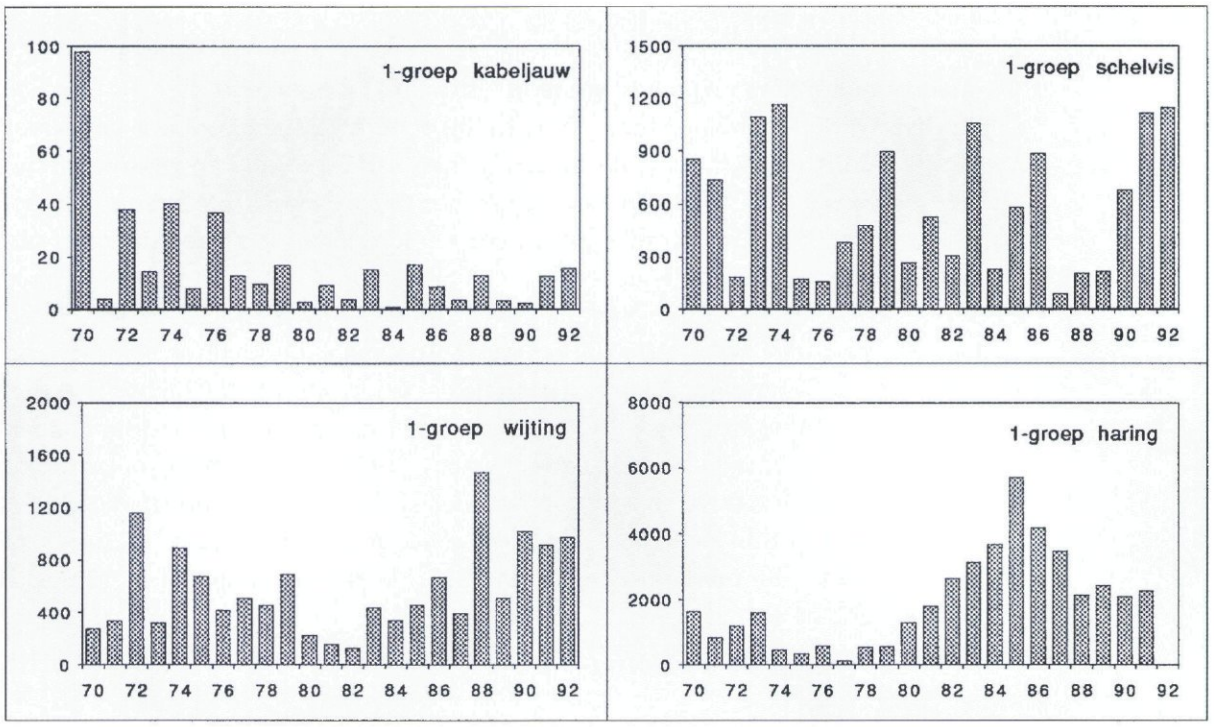
a. International Bottom Trawl Surveys

Voor het tweede achtereenvolgende jaar werd in 1992 in ieder kwartaal een internationaal gekoördineerde bestandsopname uitgevoerd in de hele Noordzee, het Skagerrak en het Kattegat: het International Bottom Trawl Survey. De TRIDENS nam ieder kwartaal aan dit onderzoeksprogramma deel, de ISIS alleen in het 2e en 4e kwartaal. Behalve voor het verkrijgen van recruitment-indices van een aantal kommerciëel belangrijke vissoorten, wordt door middel van dit programma beter inzicht gekregen in de verandering in de verspreiding van allerlei vissoorten in de loop van het jaar. Deze informatie is onder andere van groot belang voor de interpretatie van de resultaten van het maagbemonsteringsonderzoek (zie Projekt 30.017) en voor het onderzoek naar het effekt van allerlei beheersmaatregelen. Tijdens deze bestandsopnamen, die beschouwd kunnen worden als monitoring van het hele Noordzee ekosysteem, worden behalve gegevens over voorkomen en talrijkheid van vissen, onder andere ook hydrografische gegevens verzameld, gegevens over het voorkomen van visziekten en over het voorkomen van zeevogels en zeezoogdieren.

Voor haring, kabeljauw, schelvis en wijting zijn de recruitment indices (de gemiddelde vangst per visuur) van het survey in februari weergegeven in figuur 4.6.

b. Atlas van de vissen van de Noordzee

Tijdens bestandsopnamen worden niet alleen gegevens verzameld van een beperkt aantal kommerciële soorten, maar ook van alle andere vissoorten die in de vangst voorkomen. De gegevens die in de jaren 1985-1987 zijn verzameld tijdens diverse bestandsopnamen in februari en in augustus, zijn uitgewerkt in de vorm van een Atlas. Deze Atlas bevat voor 98 verschillende soorten verspreidingskaartjes over het voorkomen van juveniele en adulte vissen in de winter en in de zomer, aangevuld met informatie over de biologie van de soort, en, indien beschikbaar, gegevens over



Figuur 4.6 - Indices van het recruitment van haring, kabeljauw, schelvis en wijting, afkomstig van het International Bottom Trawl Survey in februari, uitgedrukt in aantallen per visuur.

de grootte van de aanvoer en het totale bestand. Zo'n Atlas kan worden beschouwd als een beschrijving van de visfauna in een referentieperiode, en zowel dienen als vergelijkingsmateriaal met de schaarse uit de literatuur bekende historische gegevens, als ook ter vergelijking met toekomstige onderzoeksresultaten. Het bewerken van de basisgegevens en het schrijven van de Atlas is een door de EG medegefinancierd samenwerkingsprojekt van de visserij-instituten van Aberdeen, Lowestoft en IJmuiden. De Atlas zal in de loop van 1993 als publikatie van de ICES verschijnen.

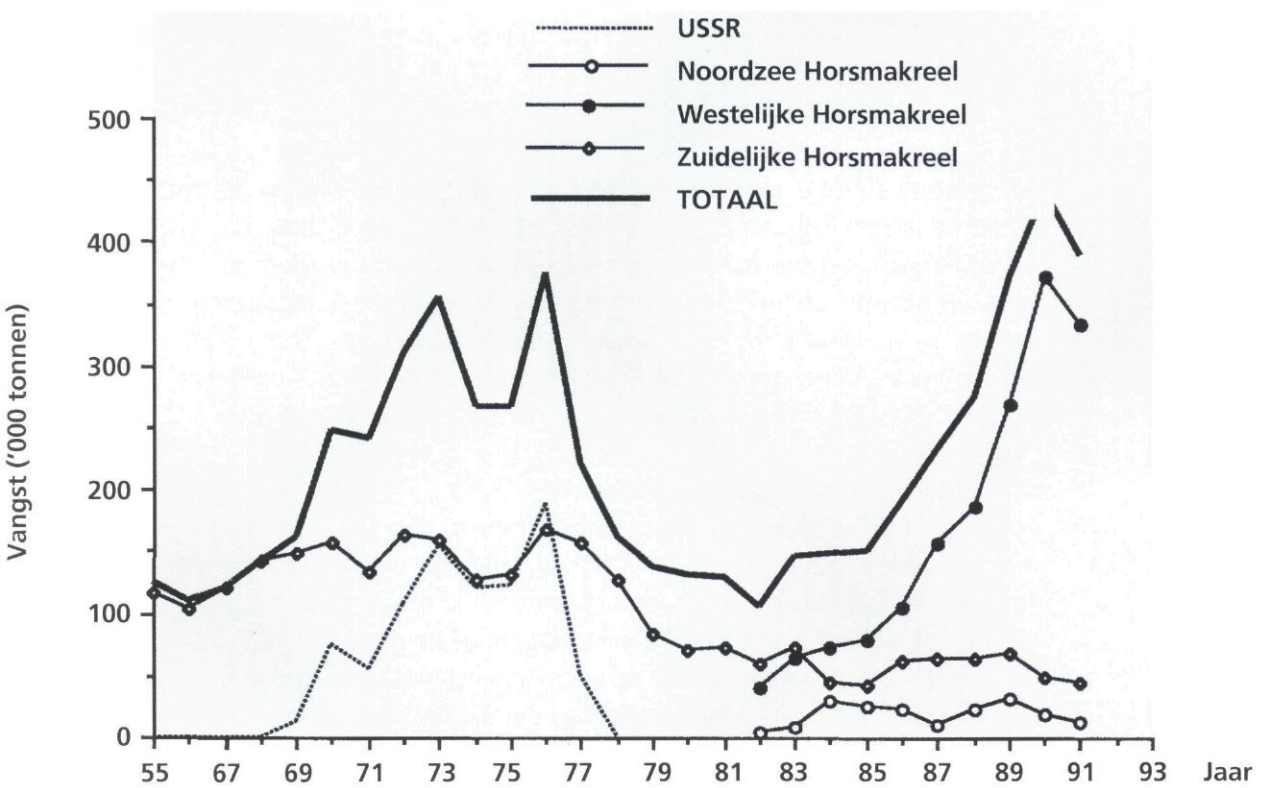
c. Inventarisatie bijvangst zeezoogdieren

Voor de periode 1992-1994 stelt het Ministerie van LNV extra gelden beschikbaar voor een door RIVO-DLO en IBN-DLO gezamenlijk uit te voeren onderzoek naar de interaktie tussen visserij en zeezoogdieren, en visserij en zeevogels. In het kader van dit projekt is per 1 oktober 1992, voorlopig voor de duur van één jaar, een medewerker bij RIVO-DLO aangesteld die als voornaamste taak heeft de bijvangst te inventariseren van de Nederlandse diepvriestrawlers. De keuze voor onderzoek bij deze vloot is gemaakt op grond van tot nu toe beschikbare informatie, waaruit kan worden afgeleid dat binnen de verschillende takken van de Nederlandse visserij waarschijnlijk de vriestrawlers het meest frekwent zeezoogdieren, vooral dolfijnen, meevangen. Op jaarbasis gaat het hier vermoedelijk om enkele tientallen dieren. Aan boord van vriestrawlers worden reizen gemaakt om door eigen observatie een indruk te krijgen van de grootte van deze ongewenste bijvangst. Het onderzoek wordt gekoördineerd via BEON.

a. Toestandsbeoordeling visserij en visstand westelijke horsmakreel

De ICES Werkgroep nam aan dat de westelijke horsmakreelpopulatie voorkomt zowel in de Noordzee als in de wateren ten westen van Schotland en Ierland, alsmede in de Golf van Biscaye. Verondersteld wordt dat deze horsmakreel net als makreel langs de rand van het kontinentale plat naar de noordelijke Noordzee migreert om zich daar met plankton te voeden.

De horsmakreelvangsten van de Nederlandse grote visserij waren in de laatste jaren voor het overgrote deel afkomstig uit het westelijk Kanaal, de wateren rond Ierland en ten westen van Schotland. De internationale vangsten van westelijke horsmakreel tot en met 1991 zijn weergegeven in figuur 4.7. Deze vangststijging werd niet alleen veroorzaakt door de intrede van een extreem sterke 1982 jaarklas, maar ook doordat vooral Noorwegen de laatste jaren in de noordelijke Noordzee op horsmakreel was gaan vissen. De daling in de vangst van 1991 werd vooral veroorzaakt doordat de Noorse vangsten tot de helft terugliepen in 1991 (de Noorse vangsten in 1992 zijn weer op het oude nivo).



Figuur 4.7 - De horsmakreelvangsten in het noordoost Atlantisch gebied. De stijging van de vangsten in de 80-er jaren is alleen te danken aan de extreem sterke jaarklas 1982 in de westelijke horsmakreelpopulatie, terwijl de hoge vangsten (USSR) in de 70-er jaren vooral afkomstig waren van de sterke 1968, 1969 en 1970 jaarklassen.

Het bestand van de westelijke horsmakreelpopulatie wordt geschat met behulp van internationale eisurveys welke, evenals die voor makreel, elke drie jaar gehouden worden. De eiproduktie in het paaigebied is een maat voor het bestand van paairijpe vissen. Om het bestand aan volwassen horsmakreel te schatten worden deze eisurveygegevens gekombineerd met gegevens over de leeftijdsopbouw van de populatie afkomstig van de marktbemonstering. Het volwassen horsmakreelbestand bestond in 1991 nog steeds grotendeels uit de extreem sterke 1982 jaarklas (de vangst bestond toen voor ongeveer 65% in gewicht uit deze 1982 jaarklas en voor 7% in gewicht uit de 1987 jaarklas). Na deze extreem sterke 1982 jaarklas is de 1987 jaarklas de sterkste, maar de sterkte hiervan staat in geen verhouding tot die van de 1982 jaarklas. In de komende jaren zal de visserij nog steeds moeten drijven op de enorme sterkte van deze 1982 jaarklas tot er weer een echte sterke jaarklas aan het bestand wordt toegevoegd. De ICES Werkgroep schatte het paaibestand in 1990 op 1,8 miljoen ton. De ICES Werkgroep maakte in 1992 geen nieuwe berekening voor de paaipopulatiegrootte omdat er geen nieuwe gegevens van een eisurvey beschikbaar waren. De vangst- en bestandsgroottevoorspellingen voor 1992 en 1993, welke al in 1991 door de werkgroep uitgevoerd werden, konden niet aangepast worden. Deze populatie wordt niet geacht in gevaar te zijn zolang zij boven de 0,5 miljoen ton blijft (dit was ongeveer de populatiegrootte voordat de extreem sterke 1982 jaarklas erbij kwam). De overeengekomen TAC van 211.250 ton voor 1993 met konstante TAC voor de daarop volgende jaren en geen nieuwe sterke jaarklas, houdt in dat de minimum paaistand van 500.000 ton in 1995 zal zijn bereikt. Respekteren van de overeengekomen TAC betekent een aanzienlijke reduktie van het huidige nivo van visserijsterfte. De internationale vangst is de afgelopen jaren sterk toegenomen, van circa 100.000 ton in 1986 tot meer dan 300.000 ton in de periode 1990-1992.
Een vervolgonderzoek loopt nog betreffende een toepassing van een nieuwe methode voor bestandsschattingen voor horsmakreel. Volgens de traditionele methode van de eisurveys moeten er tijdens een paaiseizoen ongeveer vijf komplete eiopnames gemaakt worden in het gehele paaigebied, terwijl er volgens een nieuwe methode nog slechts één eiopname hoeft te worden uitgevoerd tijdens de piek van het paaiseizoen. Deze nieuwe methode zou een besparing geven van ongeveer 50% scheepstijd. Met behulp van een EG-kontrakt was deze methode toegepast op de 1989 eisurvey. Dit nieuwe EG-kontrakt maakte het nu ook mogelijk deze methode weer op het 1992 eisurvey toe te passen naast de traditionele methode. In februari 1994 zal bekeken moeten worden of deze nieuwe methode in de toekomst betrouwbaar genoeg is om daarop over te schakelen.

b. Toestandsbeoordeling visserij en visstand Noordzee horsmakreel

De ICES Makreel, Horsmakreel, Sardien en Ansjovis Werkgroep nam voorlopig aan dat de Noordzee horsmakreelpopulatie voorkomt in de gebieden IIIa, IVb, IVc en VIId. De horsmakreel, welke gevangen wordt in de noordelijke Noordzee (IIa en IVa), wordt van westelijke oorsprong geacht te zijn.
Van 1988 tot en met 1991 waren de internationale Noordzee horsmakreelvangsten in ICES-gebieden IIIa, IVb+c en VIId respektievelijk 24.000, 33.000, 19.000 en 12.000 ton. Gedurende de paaiseizoenen van 1988 tot en met 1991 werden met behulp van Nederlandse eisurveys de paaibiomassa's van horsmakreel geschat op respektievelijk 120.000, 217.000, 255.000 en 247.000 ton. De voor 1993 overeengekomen TAC voor horsmakreel in de Noordzee is 55.000 ton.

Projekt 40.022

- Invloed hydrografie op visbestanden

Uit een onderzoek naar veranderingen in groeisnelheid bij een aantal vissoorten in de hele Noordzee bleek dat er in de periode 1980-1990 geen ingrijpende veranderingen in groei zijn opgetreden bij haring, sprot, wijting, kabeljauw, schelvis en kever. Het onderzoek werd opgezet om na te gaan of er op dit moment naast wellicht veranderingen in de aantallen vissen ook al negatieve effekten op de groei te konstateren zijn tengevolge van de teruglopende eutrofiëring (met name door fosfaat) van het kustwater van de Noordzee. Het onderzoek zal de komende jaren op meer gedetailleerde schaal worden voortgezet.

KUST EN BINNENVISSERIJ

Projekt 50.025

- Aalvisserij in gesloten beheerssystemen

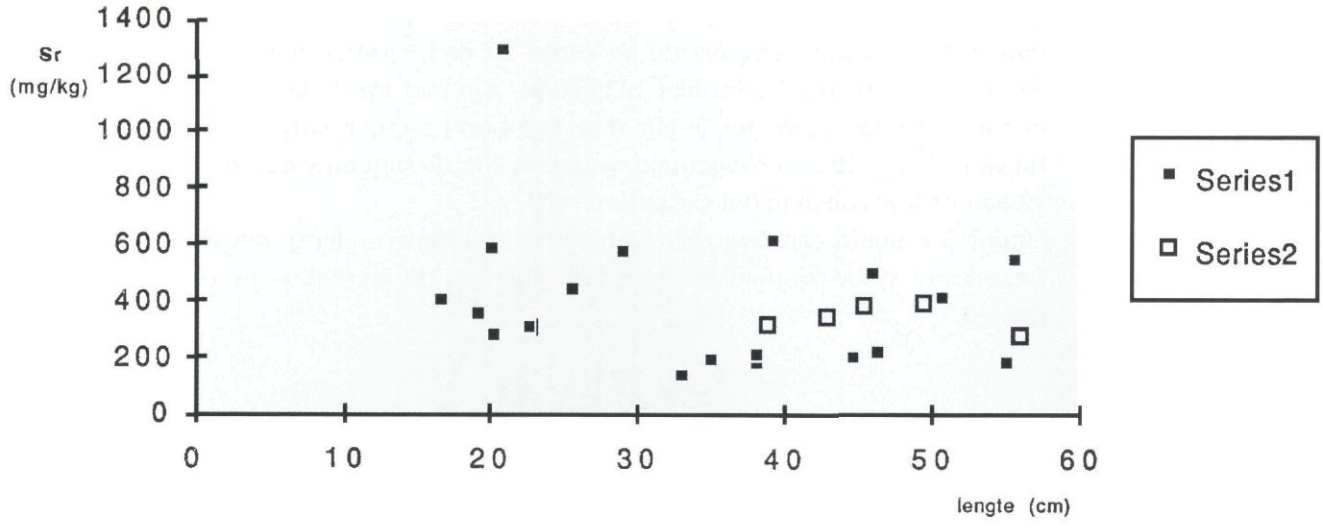
Glasaal-intrek

Al enige jaren wordt de glasaal-intrek op diverse plaatsen langs de Nederlandse kust gemonitord in samenwerking met plaatselijke beroepsvissers en sluispersoneel. Deze extensieve bemonstering leverde met name op de Nieuwe Waterweg een opmerkelijk resultaat: er werd in het geheel geen glasaal gevangen. In 1976 is met behulp van aktieve bevissing met een kor onderzoek verricht aan de intrek van glasaal door de Zeeuwse en Zuidhollandse wateren.
Teneinde het opmerkelijke resultaat van de recente, extensieve bemonstering te verifiëren, is de aktieve bemonstering in 1992 herhaald. In tegenstelling tot 1976 werd nu inderdaad op de Nieuwe Waterweg in het geheel geen glasaal vastgesteld. De oorzaak voor deze totale afwezigheid van glasaal is vooralsnog onbekend.

Projekt 50.026

- Monitoring visstand in de Rijkswateren

De toestand waarin onze Rijkswateren verkeren, ondermeer wat betreft de waterkwaliteit, wordt door Rijkswaterstaat aan vele aspekten gemeten. Met ingang van 1992 is daar een programma voor biologische monitoring aan toegevoegd. In het biologisch monitorprogramma is ook de kwaliteit en kwantiteit van de visstand in de Rijkswateren opgenomen. Wat betreft deze groep van organismen is door Rijkswaterstaat (RIZA) en RIVO-DLO een samenwerkingsovereenkomst gesloten in die zin, dat RIVO-DLO met financiële ondersteuning door RWS, zijn bestaande programma van monitoring ten behoeve van het visserijbeleid voor het Ministerie van LNV uitbreidt met wateren waaraan in het kader van het RWS programma tevens behoefte bestaat. Deze samenwerking is per 1 januari 1992 ingegaan en is inhoudelijk beschreven in een werkdokument. De monitoring wordt in principe op dezelfde wijze uitgevoerd als voorheen, dus met aktieve vistuigen en fuiken, zij het in belangrijke mate uitgebreid.
De bemonstering met kor, wonderkuil en elektrisch schepnet is dit jaar uitgevoerd in de Maas, inklusief Grensmaas, de Overijsselse Vecht, de benedenrivieren en het Volkerak-Zoommeer.
Uit kontakten met visserijbiologen in Duitsland is gebleken, dat er daar veel belangstelling bestaat voor het toepassen van een vergelijkbare bestandsopname in de Rijn in Duitsland. In november is door gezamenlijke organisatie dan ook een uitgebreide bevissing uitgevoerd in het Rijntrajekt Emmerich-Düsseldorf, ruim 100 km. De visstand aldaar lijkt in grote trekken op die in het Nederlandse deel, zij het dat er in verhouding meer barbeel en rivierdonderpad lijkt voor te komen.
Als onderdeel van het monitoren van de visstand krijgen bijzondere vangsten uiteraard extra aandacht. Zo zijn in 1992 merkwaardig genoeg de vangsten van vijf steurtjes in de binnenwateren gemeld, terwijl er op zee aan de Nederlandse kust, twee werden gevangen, waarvan er één in Frankrijk was gemerkt en bij Bordeaux uitgezet. Zie voor de vangstlokaties figuur 5.1. De herkomst van de andere steuren is nog onbekend, maar de in de binnenwateren aangetroffen exemplaren zullen hoogstwaarschijnlijk niet op natuurlijke wijze in deze wateren zijn terecht gekomen. Voorlopig wordt aangenomen, dat de dieren afkomstig zijn uit kwekerijen.



Figuur 5.3 - Strontiumgehalte in zeeforel-schubben. Series 1: Forel uit Ketelmeer; Series 2: Forel uit het buitenhavengebied bij IJmuiden.

Projekt 50.028

- Waterbouwkundige werken en vispassages

In de afgelopen jaren zijn van een twintigtal nieuwe vispassages in Nederland hydrologische eigenschappen gemeten, teneinde deze te kunnen korreleren met de doelmatigheid van deze voorzieningen voor de optrek van vis in een verstuwde beek of rivier. De meting van het aantal, de soorten en afmetingen van de passerende vissen over deze vistrappen heeft daarmee geen gelijke tred kunnen houden. Gebleken is, dat van vrij veel vistrappen de bouw en/of de watervoering niet geheel voldoet aan de randvoorwaarden die eraan gesteld worden, waardoor het passeren ervan voor de vis problemen op zou kunnen leveren. In verband met het nog uit te voeren bouwprogramma is het de bedoeling, dat een aantal vispassages zo spoedig mogelijk op hun doelmatigheid wordt onderzocht, zodat nadere instrukties ten aanzien van de uitvoering kunnen worden geformuleerd.

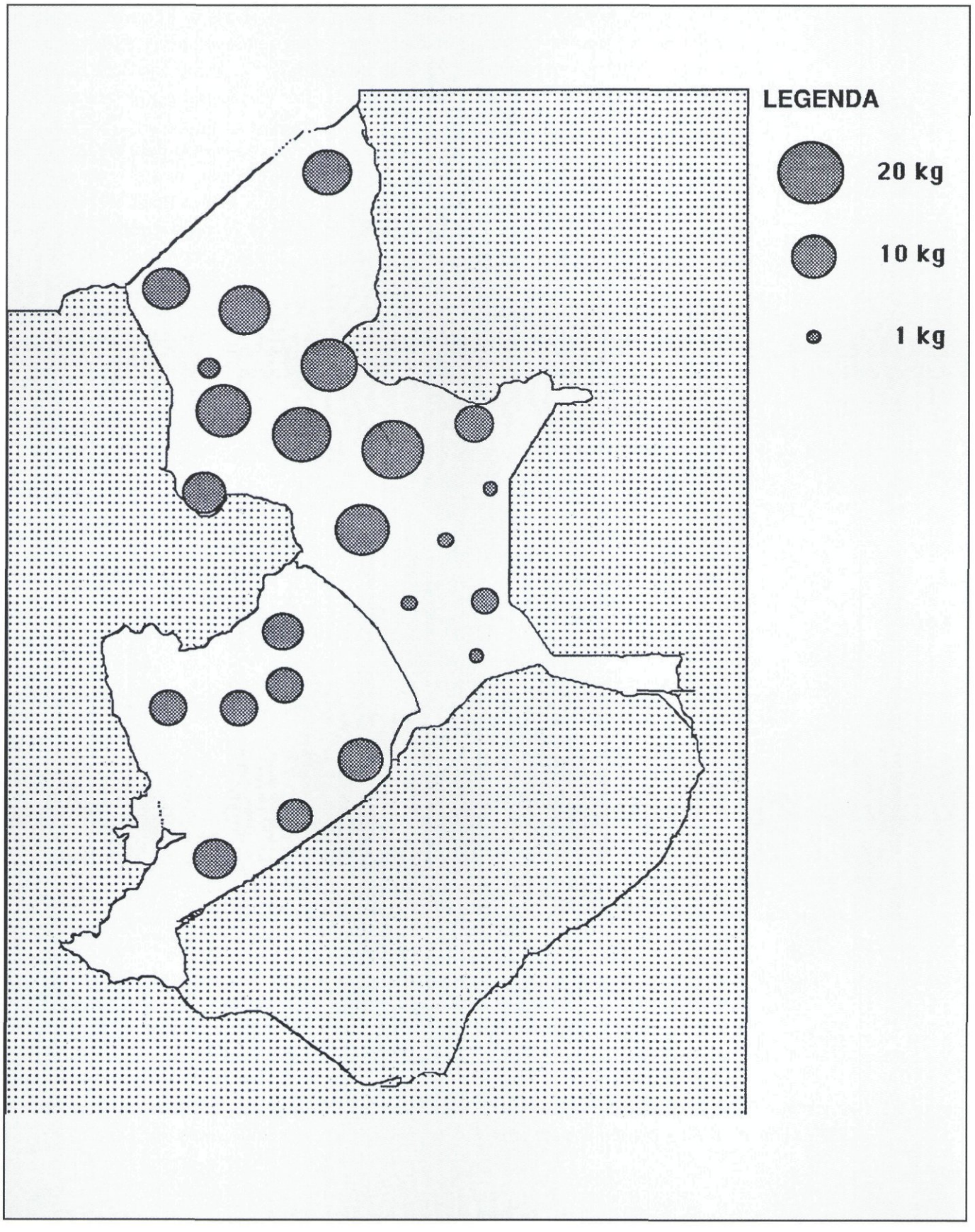
Projekt 50.034

- Visserij IJsselmeer

Het onderzoek op het IJsselmeer en Markermeer is in 1992 voornamelijk gericht geweest op systematische uitwerking van de langlopende reeksen gegevens. Hierbij is in eerste instantie veel aandacht besteed aan de visserij-onafhankelijke bestandsopnames, en vervolgens ook aan de visserij-afhankelijke waarnemingen. Voorts is, in samenwerking met het visserijbedrijfsleven, onderzoek verricht aan de selektiviteit van twee aalvistuigen.

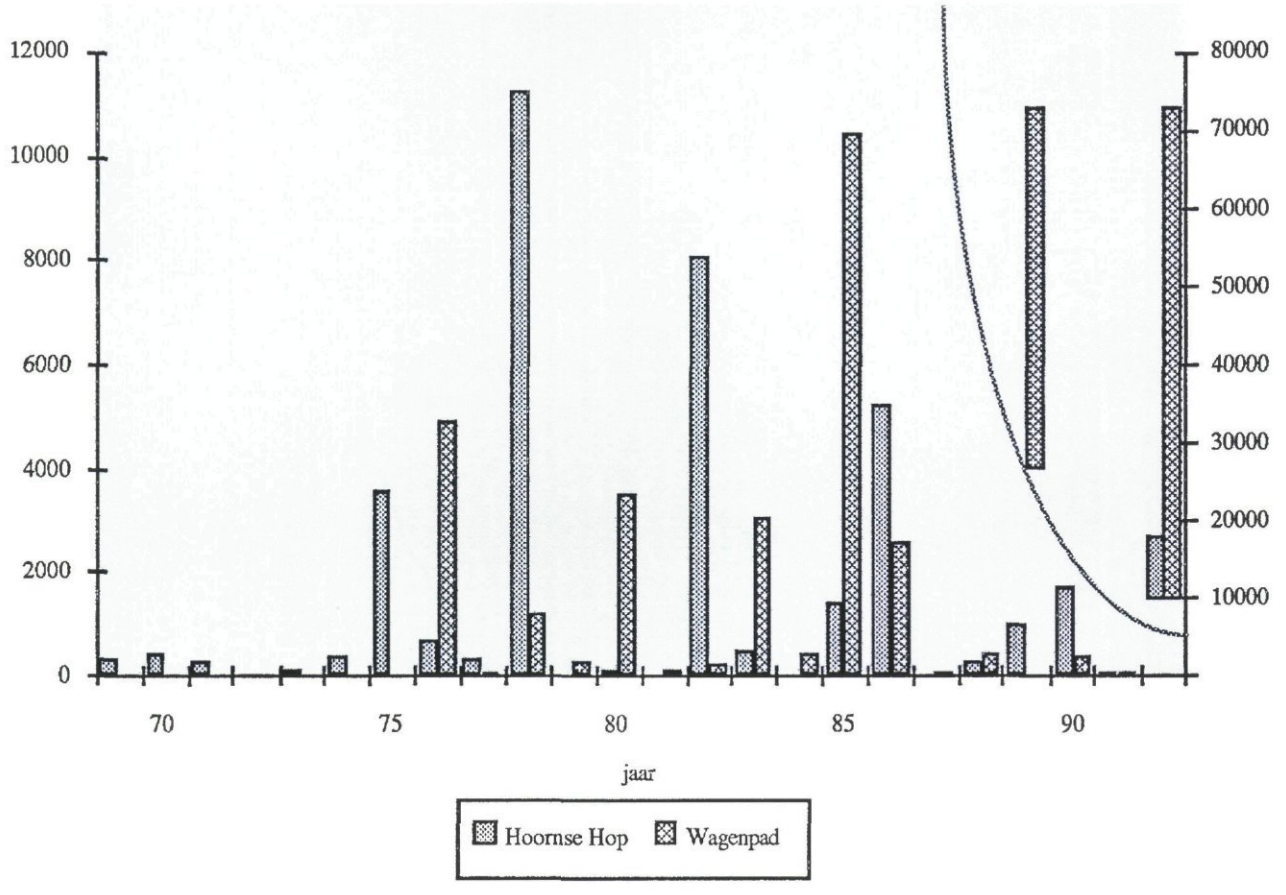
a. Visserij-onafhankelijke bestandsopnames

In 1992 is een onderzoek gestart naar de interaktie van de visserij op spiering, de visserij op spiering-etende roofvis en de vogelstand. Dit onderzoek vindt plaats in samenwerking met de Landbouw Universiteit Wageningen, en wordt uitgevoerd als AIO-projekt. In dit kader is in 1992 onderzoek verricht naar de geografische verspreiding van de belangrijkste vissoorten en is een analyse uitgevoerd van de historische gegevens van het IJsselmeer en Markermeer. Figuur 5.4 toont als voorbeeld de gemiddelde verspreiding van spiering over het IJsselmeer en Markermeer.



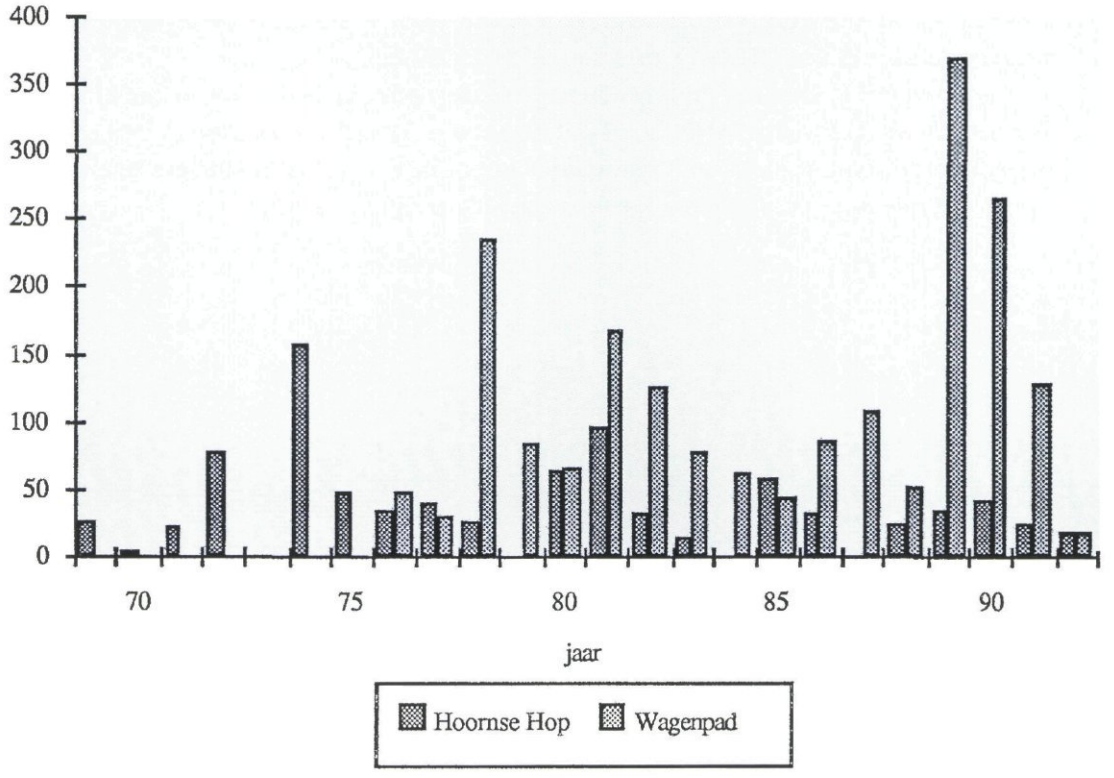
Figuur 5.4 - Verspreiding van de spiering over het IJsselmeer en het Markermeer, gemiddeld over de periode 1966-1992. De hoeveelheden zijn het gemiddelde vangstgewicht per 10 minuten kuilen. De oppervlakte van de bollen is lineair met de vangsthoeveelheid.

In de loop van het jaar is de automatisering van de historische reeks bestandopnames in het Hoornse Hop en het Wagenpad afgerond. Met de toevoeging van de gegevens van najaar 1992, is een reeks over 23 jaren beschikbaar. Op grond van deze gegevens is een overzicht samengesteld van de jaarklassterktes van de belangrijkste vissoorten in IJsselmeer en Markermeer.
Hieruit blijkt dat in 1992 een goede jaarklas snoekbaars aanwezig was, die met name in het IJsselmeer zeer sterk was en dat de baars talrijker was dan ooit tevoren. In 1989 werd een uitzonderlijke jaarklas baars vastgesteld in het IJsselmeer met een sterkte van meer dan 7 maal het historische maximum tot op dat moment (figuur 5.5); in het Markermeer was de jaarklas matig. De jaarklas geboren in 1992 blijkt in het IJsselmeer die van 1989 te evenaren, terwijl in het Markermeer eveneens een record-jaarklas werd vastgesteld van circa anderhalf maal het historisch maximum tot dan toe. In beide meren was de groei van de jongste baars uitgesproken slecht.



Figuur 5.5 - Vangst van 0-jarige baars per uur kuilen in het 4e kwartaal. De vangst in 1989 (Hoornse Hop) en 1992 (beide lokaties) is op een andere schaal weergegeven als de overige jaren.

Er was in 1992 minder spiering in het IJsselmeer aanwezig dan in voorgaande jaren (figuur 5.6), terwijl de spiering bovendien bijzonder klein was. Deze teruggang van de spiering blijkt samen te gaan met een teruggang van de spiering-etende vogels.
De intrek van glasaal bij Den Oever bleef in 1992 opnieuw ver beneden het gemiddeld nivo, zij het dat er iets meer binnentrokken dan in 1991.



Figuur 5.6. - Vangst-gewicht (kg) spiering per uur kuilen in het 4e kwartaal.

b. Visserij-afhankelijke waarnemingen

De bemonstering van de aanvoer van vis op de afslagen rond het IJsselmeer en Markermeer werd in 1992 gekontinueerd. De historische gegevens zijn voor zover mogelijk gekomplementeerd. Er is een begin gemaakt met de analyse van deze reeksen.

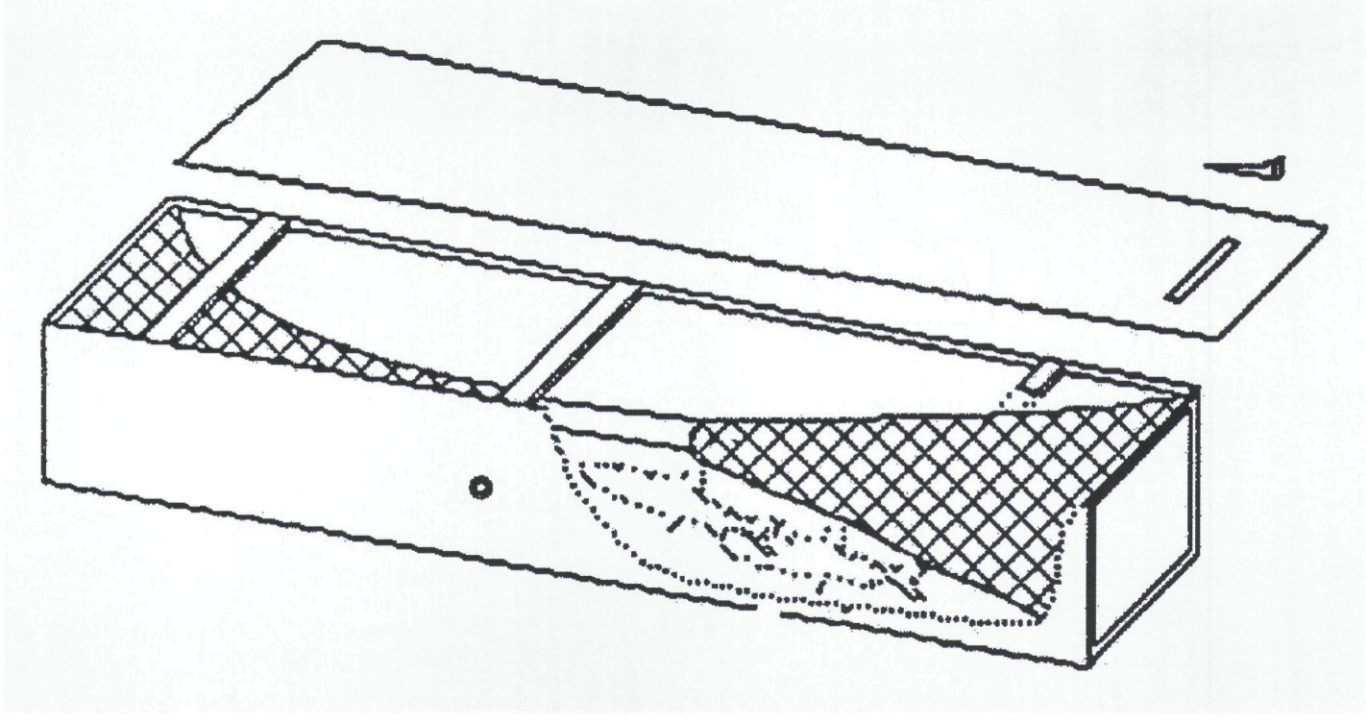
c. Selektiviteit aalvistuig

De aalvisserij op het IJsselmeer en Markermeer wordt ondermeer beheerd middels voorschriften voor de vistuigen. In het kader van een dynamischer beheer, heeft het Produktschap de vraag gesteld of - nu de spiering kleiner van stuk was dan in de voorafgaande jaren, en daardoor moeilijk als aas te gebruiken is - het gebruik van 7 in plaats van 10 mm haken aan het aalhoekwant mogelijk is. In 1992 is door middel van een praktijkonderzoek aan boord van bedrijfsschepen vastgesteld welke verschillen er bestaan in vangst en in selektiviteit tussen 7 en 10 mm haken.

Uit het onderzoek blijkt dat bij gebruik van kleine spiering als aas de vangst aan 7 mm haken circa het dubbele bedraagt van die aan 10 mm haken. Voorts blijkt dat weliswaar de lengte van de gevangen aal afneemt, maar dat het percentage kleinere aal aan het hoekwant aanzienlijk geringer blijft dan van de overige aalvistuigen.

Bij de visserij met aalkisten (figuur 5.7) op het IJsselmeer en Markermeer bestaat het voorschrift dat in de zijwand van de kisten gaten aangebracht moeten zijn, teneinde de kleinere aal te laten ontsnappen. Sinds de voorgeschreven diameter van de gaten

in 1989 verhoogd werd van 13 naar 14.5 mm is door veel vissers de zijwand van de kist versterkt met een houten klosje aan de binnenzijde.
In samenwerking met het bedrijfsleven is onderzocht in welke mate dit klosje de vangst van aal beïnvloedt. Het blijkt dat de aanwezigheid van klossen in de kisten de vangst verdubbelt, waarbij met name later in het jaar meer aal tussen de 28 en de 30 cm wordt gevangen dan zonder klos het geval zou zijn.



Figuur 5.7. Opengewerkt schema van een aalkistje.

AQUAKULTUURONDERZOEK

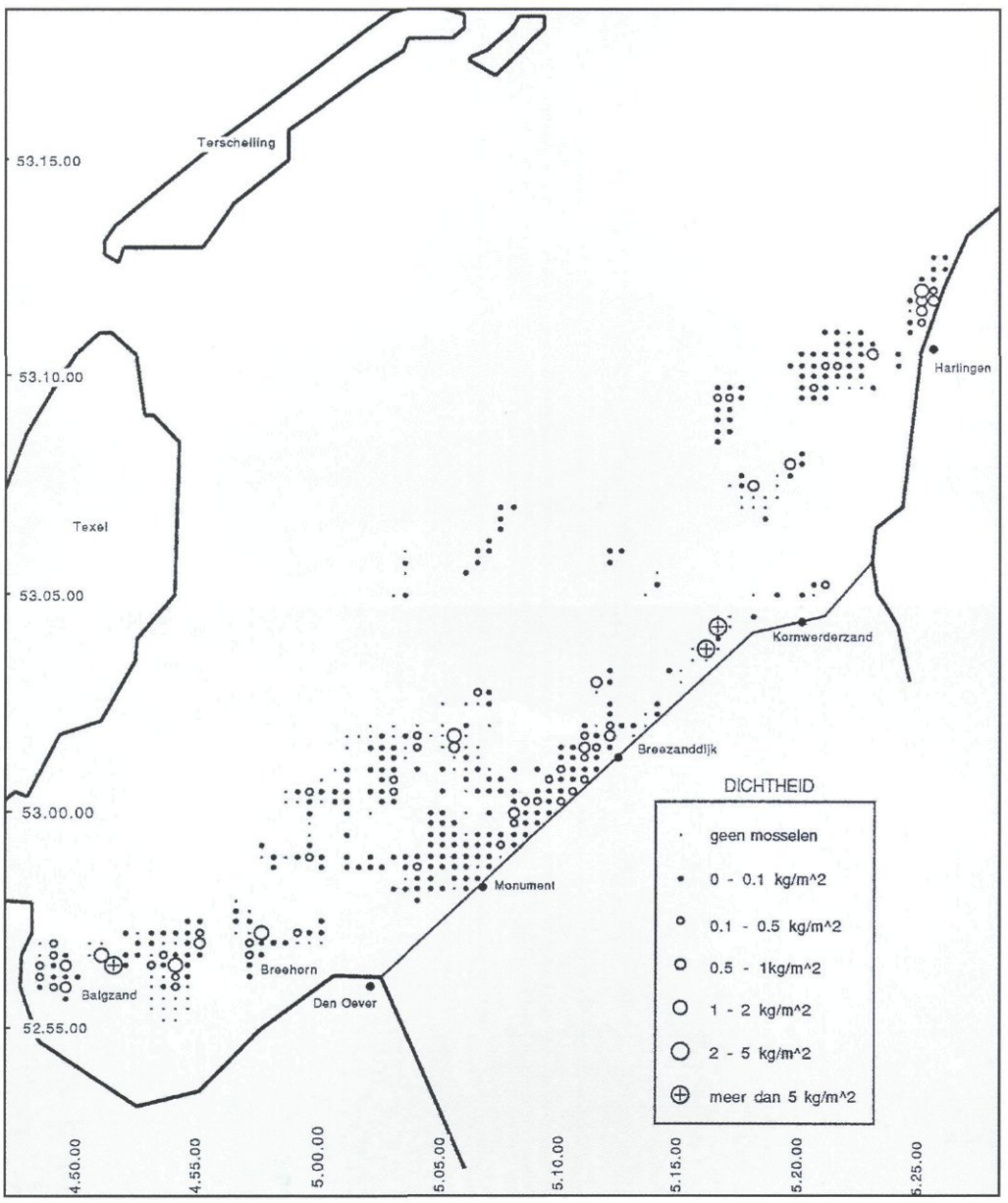
Algemeen

Behalve aan advisering ten behoeve van het visserijbeheer is het afgelopen jaar veel aandacht besteed aan berekeningen en adviezen aan overheid en bedrijfsleven ten behoeve van de beleidsvoornemens, vervat in de Struktuurnota Zee- en Kustvisserij van het Ministerie van LNV.
Nadat in 1991 het onderzoek naar effekten van de afsluiting van de stormvloedkering in de Oosterschelde op de schelpdierkultures en -visserij was afgesloten, heeft het schelpdieronderzoek zich in 1992 meer gericht op het onderzoek naar de omvang van kommerciële schelpdierbestanden in de kustwateren. Het overheidsbeleid is erop gericht de visserij op deze soorten, die overwegend in natuurgebieden plaatsvindt, te reguleren. Ook het schelpdierbedrijfsleven gaat over tot beheer van bestanden en visserij, onder andere door het aantal schepen, dat aan de mosselzaadvisserij deelneemt, te beperken en visplannen en quoteringregels op te stellen. Voor al deze maatregelen is ieder jaar inzicht nodig in grootte, verspreiding en leeftijdsopbouw van de schelpdierbestanden.
Historische gegevens over de schelpdierbestanden in de kustwateren zijn niet voorhanden. De opbouw van doorlopende tijdreeksen van bestandsgegevens zijn daarom essentiëel voor een goede advisering, bijvoorbeeld om effekten op lange termijn te kunnen voorspellen en verbanden te kunnen leggen met veranderingen in de broedval of in milieufaktoren.
Schelpdieren dienen voor een aantal vogelsoorten tot voedsel. Om een beeld te krijgen van de belangrijkheid van kommerciële schelpdiersoorten als voedselbron is ook inzicht nodig in de bestanden van andere, niet geëxploiteerde schelpdiersoorten in onze kustwateren die door vogels worden gekonsumeerd.

Projekt 60.010

- Oesterkultuur en -visserij

Het onderzoek naar de produktie van de platte oester in hangkultuur, uitgevoerd op het experimenteervlot in de werkhaven van Bommenede in de Grevelingen, werd in 1992 afgesloten. Het verloop van de proef werd beïnvloed door sterke aangroei van zakpijpen op de kweeknetten en -korven, wat maakte dat in de periode van maart tot oktober de korven ongeveer maandelijks moesten worden opgehaald en gereinigd. Waarschijnlijk heeft de door de aangroei veroorzaakte reduktie van de waterstroom door de kweeknetten de voedseltoevoer en daarmee groei van de oesters nadelig beïnvloed. Verder kan het frekwent schoonmaken van de oesters stress hebben veroorzaakt, waardoor de groei vertraagde. Hoewel deze oesters dus minder snel groeiden dan hun soortgenoten die op kweekpercelen op de bodem waren uitgezaaid, bleken hun vleesgehalte en -kwaliteit aanzienlijk beter te zijn. Figuur 6.1 toont het verloop van de groei in kweeknetten in vergelijking met die op de bodem. De voorlopige konklusies uit dit onderzoek zijn dat de sterke aangroei in de Grevelingen bij de hier toegepaste kultuurtechniek relatief veel arbeid vergt en dat de kombinatie van aangroei met de lage stroomsnelheden op deze lokatie kan leiden tot een geringere groei dan op de zeebodem. Dit nadeel worden echter gedeeltelijk gekompenseerd door een aanzienlijk betere kwaliteit en smaak van het produkt.



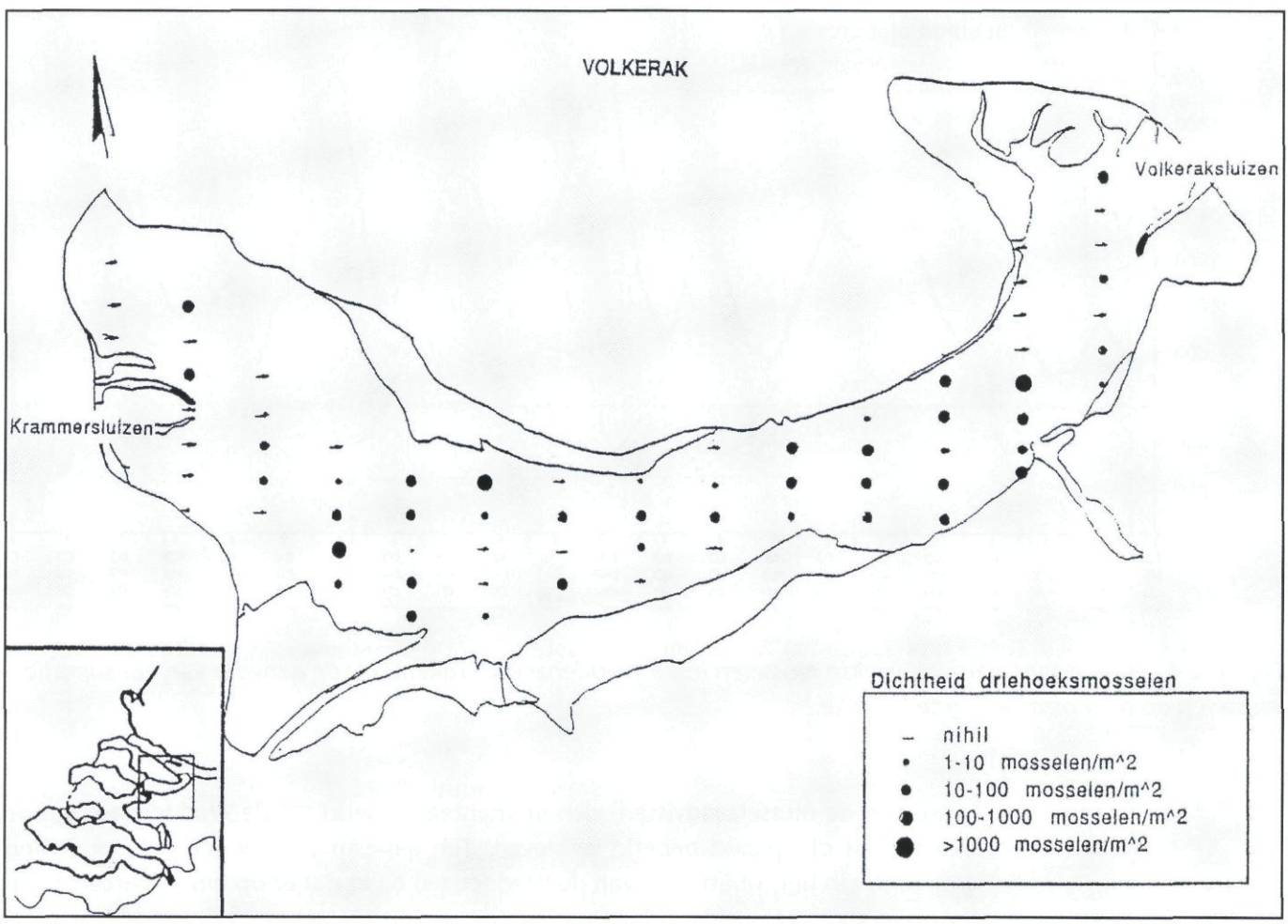
Figuur 6.2 - Verspreiding van mosselzaad in het voorjaar van 1992 in de Westelijke Waddenzee. Gebieden met dichtheden minder dan 0,1 kg mosselzaad p/m2 zijn niet interessant voor de visserij.

In het najaar van 1992 inventariseerde het bedrijfsleven met medewerking van RIVO-DLO het mosselbestand in de Waddenzee op de traditionele wijze met een mosselkor. Daaruit bleek dat in de zomer van 1992 de zaadval overvloedig is geweest, maar opnieuw beperkt is gebleven tot het gebied onder de laagwaterlijn (het sublittoraal) van de Westelijke Waddenzee. Het totale mosselbestand in het najaar van 1992 is geschat op ongeveer 150 miljoen kg bruto.

b. Bestandsopname van schelpdieren in het Volkerak

Schelpdieren kunnen, indien ze talrijk aanwezig zijn, een belangrijke invloed uitoefenen op de waterkwaliteit. Door filtratie van zwevend materiaal kunnen ze de helderheid van het water doen toenemen en koncentraties van het fyto- en zoöplankton beïnvloeden. Onderzoek naar de relatie tussen schelpdieren en de dynamiek van het plankton heeft zich tot op heden toegespitst op het mariene milieu. Hetzelfde geldt

voor de rol van schelpdieren als voedselbron voor vogels. Om te verkennen of schelpdieren in zoetwatersystemen een vergelijkbaar belangrijke rol spelen, werd in november een bestandsopname uitgevoerd in het zoete Volkerak. Op 70 monsterpunten werden in totaal 350 monsters genomen met een bodemhapper. Er werden vooral driehoeksmosselen *(Dreissena polymorpha)* aangetroffen (figuur 6.3). Hun gemiddelde dichtheid over het gehele gebied bleek 210 stuks/m2 te zijn. Het totale driehoeksmosselbestand is berekend op 5 miljoen kg versgewicht. Soortgelijke inventarisaties vinden ook plaats in het Haringvliet en het Hollands Diep.



Figuur 6.3 - Verspreiding van driehoeksmosselen in het Volkerak.

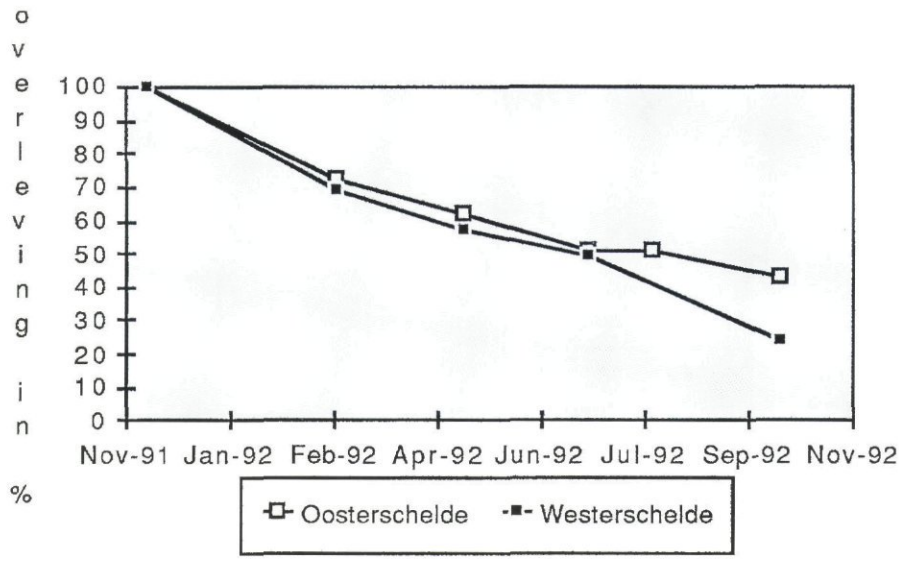
c. Struktuurnota Zee en Kustvisserij

In de Struktuurnota Zee- en Kustvisserij van het Ministerie van LNV worden de voornemens voor het toekomstig visserijbeleid gepresenteerd. In dit nieuwe beleid spelen natuurbelangen en -waarden een belangrijker rol dan in het verleden, wat onder andere leidt tot vangstbeperkende maatregelen voor de schelpdiervisserij.

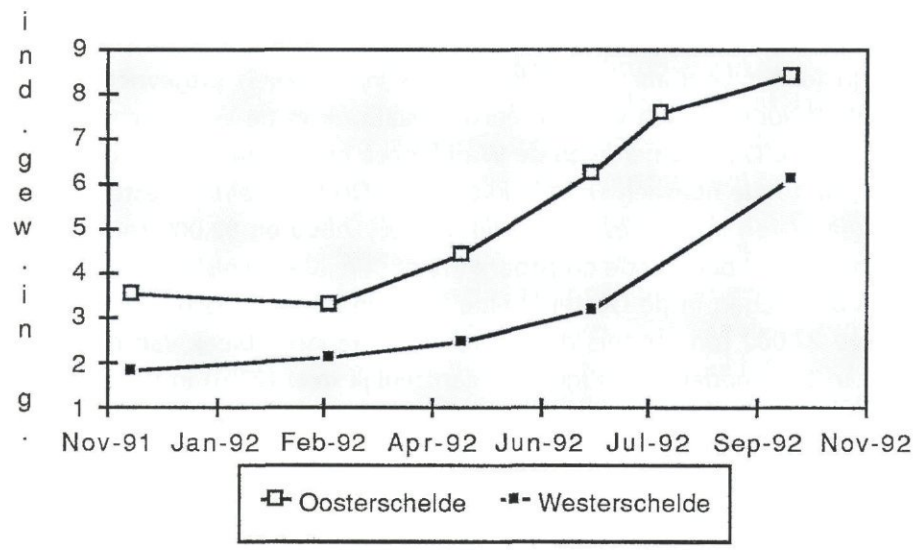
Deze maatregelen hebben een direkte weerslag op de vangstmogelijkheden voor mosselzaad en kokkels. Op verzoek van Direktie Visserijen van LNV is getracht het verlies aan vangstmogelijkheden te kwantificeren bij de diverse voorgestelde maatregelen, waaronder ook voorstellen van het bedrijfsleven, de Waddenadviesraad en de Natuurbeschemingsraad.

b. Onderzoek naar groei en sterfte.

Doel van dit onderzoek is meer inzicht te krijgen in de groei en sterfte van kokkels. Deze kennis is nodig voor een goede berekening van het kokkelbestand in het najaar (visseizoen) uit de resultaten van bestandsopname in mei. Op de platen in de Oosterschelde en Westerschelde zijn respektievelijk achttien en twaalf vakken van 40 bij 40 meter uitgezet, die regelmatig worden bemonsterd. Bij elke bemonstering worden uit het gewicht en de dichtheid van de kokkels de groei en sterfte van de verschillende jaarklassen bepaald. Uit de eerste resultaten van dit onderzoek blijkt dat in de periode van november 1991 tot november 1992 de gemiddelde jaarlijkse sterfte onder de kokkels in de Oosterschelde 57% was en in de Westerschelde 76% van de aanwezige aantallen (figuur 6.6). De gemiddelde jaarlijkse gewichtstoename van individuele kokkels was in de Oosterschelde 211% en in de Westerschelde 263% (figuur 6.7).



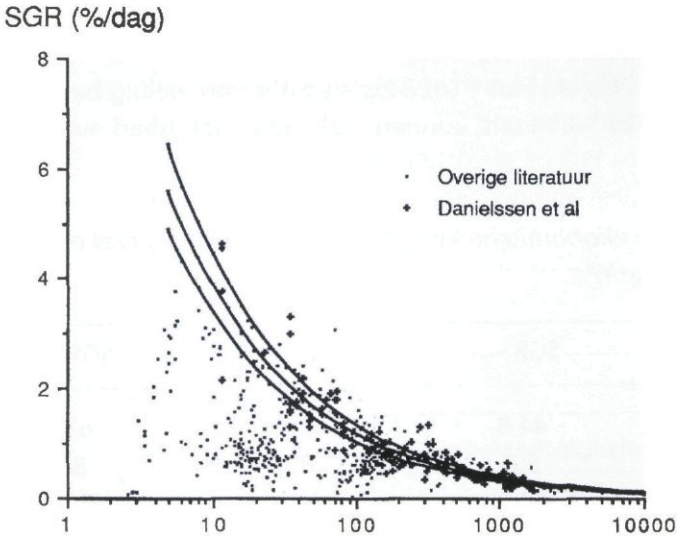
Figuur 6.6 - Gemiddeld overlevingspercentage van kokkels in de Oosterschelde en de Westerschelde.



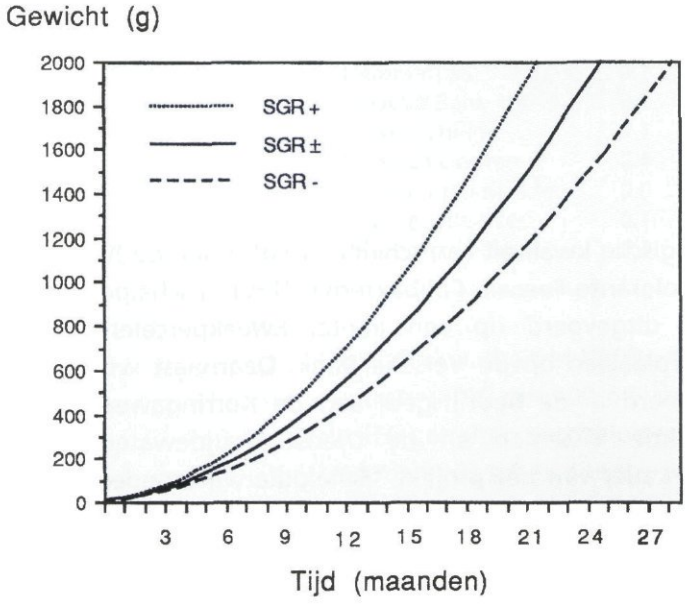
Figuur 6.7 - Gemiddeld individueel gewicht van kokkels in de Oosterschelde en de Westerschelde. De broedval 1992 is niet opgenomen.

Projekt 60.014 - Mariene visteelt

In het kader van het projekt mariene visteelt wordt sinds enige jaren onderzoek gedaan naar de haalbaarheid van de teelt van tarbot in recirkulatiesystemen. Bij het onderzoek komen onder meer fundamentele aspekten van groei en systeemontwerp aan bod.
In het begin van 1992 is een rapport uitgebracht van een studie waarbij, met de tot nu toe ontwikkelde kennis, de ekonomische haalbaarheid van tarbotteelt in recirkulatiesystemen in Nederland is onderzocht. Deze studie werd uitgevoerd in samenwerking met LEI-DLO en IMAG-DLO. Met behulp van gegevens uit de literatuur en eigen observaties is een drietal groeiscenario's gekonstrueerd (figuur 6.8 a en b) die vervolgens in een ekonomische analyse zijn gebruikt.



Figuur 6.8a - De relatie tussen lichaamsgewicht en specifieke groeisnelheid (SGR) van gekweekte tarbot, met daarbij getekend een drietal groeiscenario's.



Figuur 6.8b - Uit de bovengenoemde drie scenario's werd een drietal groeicurves berekend.

konsumptie bestemde kokkels. Naast pathogenen, waarvoor TFC's als indikatoren worden gebruikt, zijn ook andere in het zeewater voorkomende mikro-organismen van belang voor de kwaliteit en de houdbaarheid van gekookte en met ruw zeewater gekoelde en gespoelde schaal- en schelpdierprodukten. Omdat niet zeker is of er een relatie bestaat tussen de koncentraties van TFC en van deze "bederfbakteriën", is verder onderzoek gewenst om na te gaan in hoeverre het TFC-gehalte hiervoor als indikator kan dienen.

Omdat op kookplaatsen geen levende schelpdieren worden behandeld, kan men zich afvragen aan welke norm de mikrobiologische waterkwaliteit daar dient te voldoen. Omdat een warm, gekookt produkt, bestemd voor menselijke konsumptie, met zeewater in kontakt komt, rijst de vraag of hier in plaats van de "schelpdierwaterkwaliteitsnorm" niet eerder de "drinkwaternorm" van 2 TFC per 100 ml water of 30 TFC per ml schelpdiervlees of -vocht zou moeten worden gehanteerd.

Indien de kokkelkookplaatsen in Westerschelde zouden worden getoetst aan de "drinkwaternorm", zijn de Rug van Borssele, Plaat van Baarland en Kapellebank niet geschikt voor het koken van kokkels. Wordt echter de schelpdierwaternorm gehanteerd, is er niets aan de hand. Wordt in de de Oosterschelde de "drinkwaternorm" toegepast, dan voldoet de waterkwaliteit nabij de Slipperplaat niet. Op basis van de "schelpdierwaternorm" is het gehele gebied geschikt voor het koken van kokkels. Volgens de "schelpdierwaternorm" zijn alle kokkelkooklokaties in de Waddenzee geschikt. Wanneer echter de "drinkwaternorm" zou worden aangelegd, hebben de lokaties Borndiep, Boschgat en Oude Westereems niet de vereiste sanitaire waterkwaliteit .

d. Akkumulatie van TFC in uitgehangen mosselen.
Ter bepaling van de hoeveelheden TFC in het schelpdierwater worden mosselen in netjes opgehangen of er wordt gebruik gemaakt van in het veld aanwezige mosselen of kokkels. Om de mossel in staat te stellen de maximale hoeveelheid TFC binnen zijn schelp op te hopen, werd tot nu toe een ruime tijdmarge aangehouden (een week tot enkele maanden) tussen het moment waarop de mossel in het water wordt gebracht en de monstername. Oriënterende experimenten zijn uitgevoerd in de Westerschelde, om na te gaan of deze periode kan worden verminderd. Uitgekozen is een gebied waar de gehalten aan TFC's hoog genoeg zijn om een duidelijk verloop te laten registreren. In 1993 zullen aanvullende experimenten worden uitgevoerd.

Projekt 60.024

- Voeding glasaal

De intrek van glasaal, het uitgangsmateriaal voor de palingteelt, was ook dit jaar relatief gering, waardoor hiervoor hoge prijzen moesten worden betaald. Het optimaliseren van de eerste teeltfase, waardoor met name pootvis van betere kwaliteit kan worden geproduceerd, verdient dan ook nog steeds aandacht. RIVO-DLO heeft de afgelopen jaren een voedermethodiek ontwikkeld waarmee op laboratoriumschaal een zeer goede groei en overleving kunnen worden behaald. Het afgelopen jaar is deze methode op een drietal kommerciële bedrijven uitgetest en vergeleken met de gebruikelijke methodieken. Door tijdens bezetting en afvissing intensief te bemonsteren, kon inzicht verkregen worden in de groei en de overleving van glasaal. In tabel 6.12 wordt een overzicht gegeven van de behaalde resultaten.

Tabel 6.12 - Een overzicht van groei, voederkonversie en mortaliteit van aal bij de drie bedrijven in het onderzoek en tijdens een praktijkexperiment.

		Bedrijf A		Bedrijf B		Bedrijf C		91-A-01
		Exp.	Bedr.	Exp.	Bedr.	Exp.	Bedr.	Exp.
Periode 1								
aantal dagen		49	52	40	40	42	42	33
SGR	%/dag	1.04	1.37	0.78	0.82	1.21	1.34	1.61
FR	%	3.12	2.21	3.28	3.03	2.99	2.92	3.44
FCR		2.98	1.57	4.20	3.93	2.44	2.15	2.11
Periode 2								
aantal dagen		49	46	48	48	63	63	28
SGR	%/dag	2.17	1.52	2.20	2.27	1.54	1.84	3.05
FR	%	2.54	1.93	2.77	2.73	1.94	2.07	3.53
FCR		1.12	1.24	1.19	1.14	1.21	1.07	1.11
Periode 3								
aantal dagen								28
SGR	%/dag							2.37
FR	%							2.77
FCR								1.15
Periode 1+2								1+2+3
aantal dagen		98	98	88	88	105	105	89
SGR	%/dag	1.60	1.45	1.40	1.46	1.41	1.64	2.30
fractie < 0.4	%	26.2	28.7	5	5.2	5	8	2
ber. mort.	%	22.1	19.4	27.4	28.9	33.1	22.5	15
exempl. > 0.4 g	%	57.0	57.5	67.8	67.5	63.6	71.3	83

In de praktijk bleek de bedrijfsstrategie niet veel te verschillen van de experimentele strategie. In termen van specifieke groeisnelheid zijn de verschillen dan ook gering. Een vergelijking met het experiment dat op RIVO-DLO op semi-praktijkschaal werd uitgevoerd (tabel 6.12) laat zien dat de behaalde resultaten verre van optimaal zijn. Een duidelijke oorzaak van dit fenomeen is het feit dat op de meeste bedrijven reeds in een vroeg stadium besmettingen met ecto-parasieten zoals *Ichthyophthirius spp* en *Trichodina spp* optreden. Deze konklusie kon bevestigd worden door een enquête die een groot deel van de ingenomen glasaal over 1991 en 1992 besloeg. Verbetering van de teeltresultaten kan in de toekomst bereikt worden door een betere selektie en ontsmetting van de glasaal, in kombinatie met een goede ontsmetting van het recirkulatiesysteem.

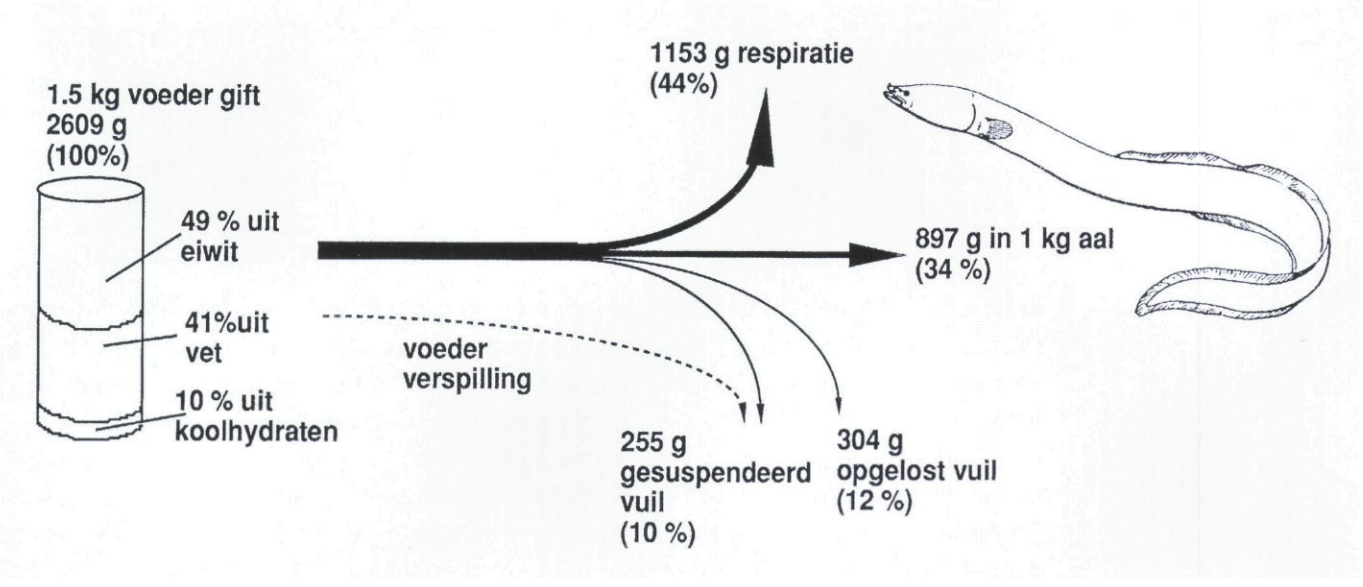
Projekt 60.029

- Produktie en verwerking afvalstoffen visteelt

Visteelt krijgt, evenals andere vormen van dierlijke produktie, in steeds sterkere mate te maken met beperkingen van de uitstoot van nutriënten en zuurstofbindende stoffen. Bij de vorm van visteelt die in Nederland wordt bedreven (recirkulatiesystemen) is deze uitstoot relatief beperkt en vindt plaats in een hanteerbare en gekoncentreerde vorm, meestal op een rioolwaterzuiveringsinstallatie.

In november 1992 werd, in samenwerking met de Universiteit van Kiel, in Hamburg een workshop georganiseerd over het onderwerp "Fish Farm Effluents". Het doel van deze bijeenkomst was om de regelgeving op het gebied van effluentlozing in ver-

schillende landen te vergelijken en op basis daarvan aanbevelingen te doen voor mogelijke harmonisatie. Op de workshop zijn onderzoeksresultaten van RIVO-DLO gepresenteerd omtrent de vuiluitstoot van intensieve visteeltsystemen. RIVO-DLO heeft zich gekonsentreerd op een modelmatige benadering van de produktie van afvalstoffen in visteeltsystemen, die werd geverifieerd aan de hand van uitkomsten, verkregen met de pilot-opstelling voor de teelt van aal. De onderzoeksresulaten geven inzicht in de processen die de afvalstoffenproduktie beïnvloeden. Zij kunnen gebruikt worden als leidraad voor kontrolerende en regelgevende instanties.
De uitstoot van afvalstoffen door visteeltbedrijven krijgt ook in Nederland aandacht. Op een thema-avond, georganiseerd door het Nederlands Genootschap voor Aquakultuur (NGvA), zijn door RIVO-DLO verschillende samenstellingen van vis-kweek-effluent gepresenteerd, waarbij eveneens de totale vuiluitstoot van een fiktieve 100-tons aalmesterij werd geschetst (figuur 6.9, tabel 6.14). Op basis van deze gegevens is door een drietal externe deskundigen de haalbaarheid van een aantal opties voor verwerking van spuislib onderzocht. Hierbij konden duidelijk enkele toepasbare zuiveringstechnieken worden aangewezen die nader onderzoek verdienen.

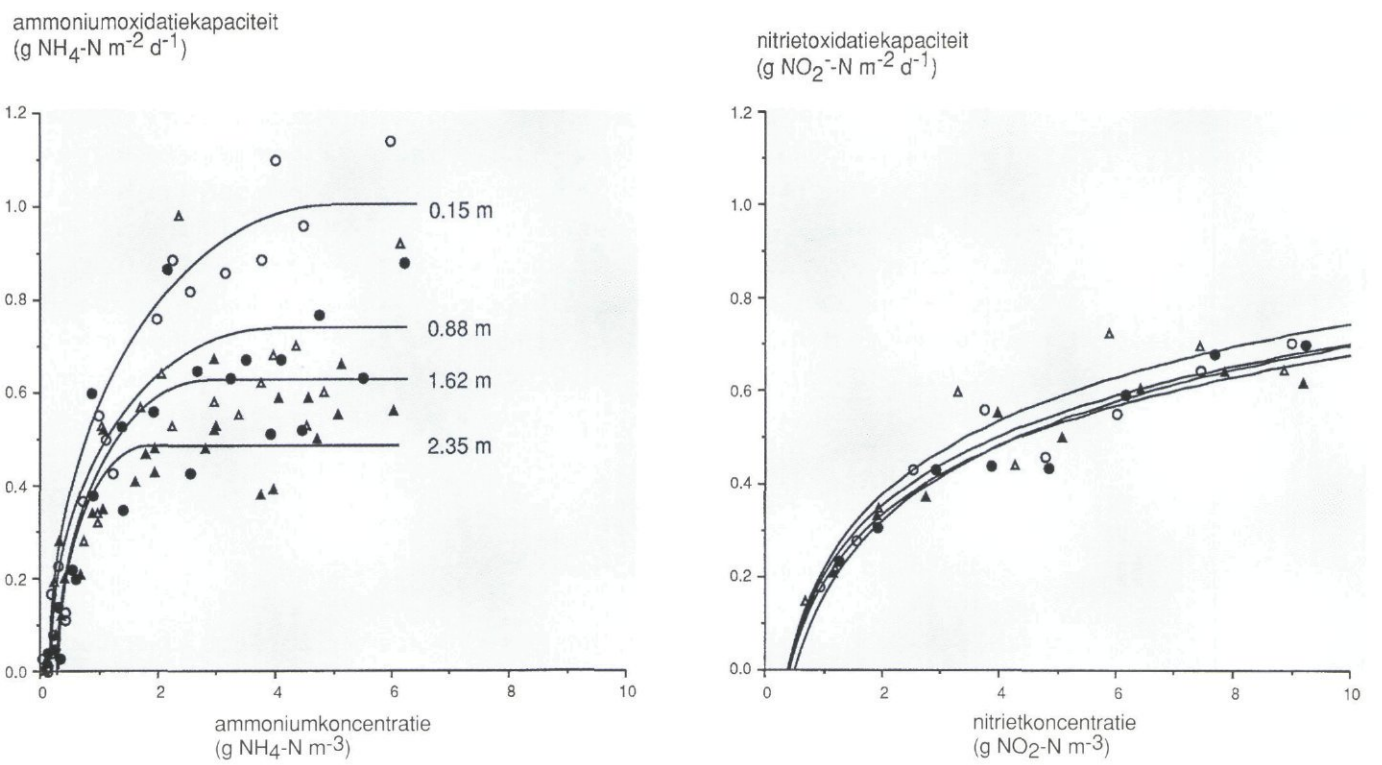


Figuur 6.9 - Materiaalstroom van afvalstoffen tijdens de produktie van 1 kg aal. Voor milieutechnisch inzicht is het materiaal uitgedrukt in grammen zuurstof, benodigd voor de afbraak ervan (CZV + 4.57 x Nkj).

Tabel 6.14. Theoretische jaarlijkse uitstoot van afvalstoffen door een 100 tons aalmesterij, gebaseerd op metingen aan het aalteeltsysteem van het RIVO-DLO. Waarden in tonnen.

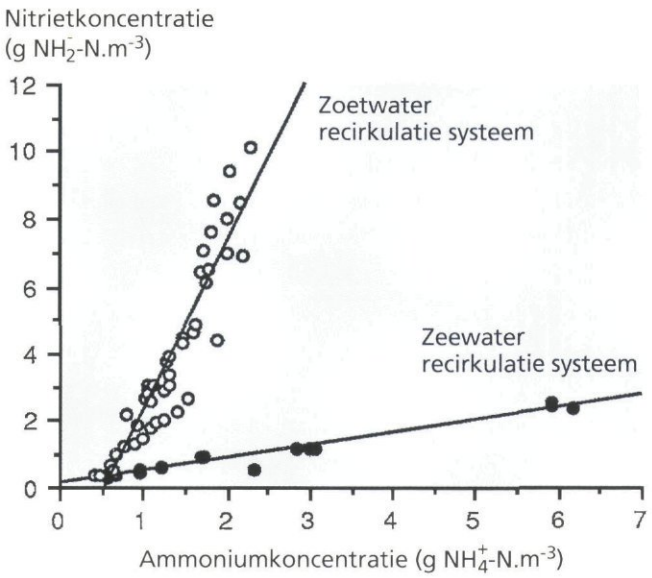
Droge stof	19.9
Organische stof	16.0
Kjeldahl stikstof	1.1
Anorganische stof	3.9
CZV	20.5
Vervuilingseenheden	514

De omzetting van het door de vis geproduceerde giftige ammonium in nitraat door nitrifikatie is een van de sleutelprocessen in een visteelt-recirkulatiesysteem. Ondanks de aanwezigheid van ongeveer een vijftigtal recirkulatiesystemen voor visteelt in ons land, ontbreekt nog steeds de wetenschappelijke onderbouwing van ontwerp en management van nitrifikatiesystemen voor toepassingen in de visteelt. Om de bovengenoemde aspekten te kunnen bestuderen is een trickling-filter gebouwd waaraan tal van processen geregeld en gemeten konden worden. In de loop van 1992 zijn metingen verricht om de benodigde parameters voor een model vast te stellen. Met dit model kunnen, aan de hand van influentkoncentraties, waterdebieten en dimensies van het filter, voorspellingen gedaan worden van de kwaliteit van het effluent. Tijdens het onderzoek kwam een aantal nieuwe aspekten aan het licht ten aanzien van stratifikatie van zuiveringsstappen in het biofilter en van effekten van de grootte van het water- en ventilatiedebiet over het filter die van belang kunnen zijn bij de bepaling van het produktievermogen van visteeltsystemen (figuur 6.10 a,b).
Tijdens deze studie werd tevens de ophoping van het giftige tussenprodukt nitriet in tricklingfilters onder bedrijfsomstandigheden in zeewater en in zoetwatersystemen bestudeerd. Het bleek dat het filter al het geproduceerde nitriet afbreekt. De verhouding tussen ammonium en nitriet in het teeltwater bleek van filter tot filter te ver-



Figuur 6.10 a,b. - Resultaten van de meting aan de omzetting van ammonium en nitriet in het pilot-biofilter. Er is een opvallende vertikale stratifikatie zichtbaar in de belangrijkste biofilteromzetting, de ammoniumoxidatie, terwijl de kapaciteit van de nitrietoxidatie een konstante verdeling over het filter vertoont. De cijfers bij de kurven geven aan op welke diepten de omzettingssnelheden in het filter zijn gemeten.

schillen, waarbij de verschillen terug te voeren waren tot de verhouding tussen de oxidatiekapaciteit voor ammonium en die voor nitriet (figuur 6.11). De ophoping van nitriet is zowel wetenschappelijk als voor de praktijk een zeer interessant aspekt en zal in het toekomstige aquakultuuronderzoek nog de nodige aandacht krijgen.



Figuur 6.11 - Ammonium- en nitrietgehalten in twee visteeltrecirkulatiesystemen op RIVO-DLO, waarbij het zeewatersysteem wordt gekenmerkt door een hogere relatieve oxidatiekapaciteit voor nitriet dan het zoetwatersysteem.

Onderzoek aan nitrifikatie in visteeltsystemen is tot nu toe altijd uitgevoerd in biofilters, gevuld met dragermateriaal in de vorm van "random media" zoals Filterpak®. Omdat in de praktijk ook andere typen dragers worden toegepast, waarvan bekend is dat deze met betrekking tot nitrifikatie andere eigenschappen bezitten, is een vergelijking uitgevoerd tussen een aantal typen dragermateriaal. Hiertoe is in het bestaande recirkulatiesysteem een viertal filters van 60 liter opgenomen, waarvan de nitrifikatie-kapaciteit op een aantal tijdstippen in een afzonderlijke opstelling is bepaald. Naast Filterpak® is er gebruik gemaakt van Bionet® (vertical-flow medium) en Munters C-10® (cross-flow medium). In tabel 6.17 is een aantal resultaten vermeld. Uit tabel 6.17 blijkt dat met Bionet® de hoogste nitrifikatie-snelheden gehaald kunnen worden.

Projekt 60.031

- Houdbaarheid schelpdieren in recirkulerende bewaarsystemen

Sinds 1988 is een verbod van kracht om geïmporteerde tweekleppige schelpdieren in het Nederlandse kustwater te brengen die niet uit de Waddenzee afkomstig zijn. Om toch in staat te blijven verse schelpdieren te importeren, heeft een aantal importeurs van oesters en mosselen de laatste jaren in samenwerking met RIVO-DLO recirkulerende systemen ontworpen waarin oesters en mosselen kunnen worden bewaard en waarvan het effluent wordt gefiltreerd, zodat eventueel aanwezige cellen of cysten van toxische fytoplanktonsoorten niet in het kustwater terecht komen. Inmiddels zijn vrijwel alle oesterbedrijven en een zestal mosselbedrijven met dergelijke bewaarsystemen uitgerust. In 1990 en 1991 werden voor een aantal bedrijven zulke quarantaine systemen ontworpen en werden aan het PVV adviezen gegeven over de aan deze bewaarsystemen te stellen eisen.

Tabel 6.17 - Een vergelijking van de (nulde-orde) omzettingssnelheden bij gebruik van een aantal biofiltermedia (g NH_4-N. m^{-2}. dag^{-1}). Bionet® is tevens als ondergedompeld filter getest (N = aantal metingen). Afgezien van dag 60, zijn op alle dagen de filters tweemaal doorgemeten.

Dag nr.		Filterpak®	Bionet®	Golfplaat	Bionet-onderged.
60	gem.	0.53	0.84	0.56	0.32
	st.dev.	0.09	0.03	0.03	0.08
	N:	2	2	2	4
95		0.45	0.70	0.56	0.60
		0.09	0.03	0.16	0.10
		6	6	9	6
109		0.44	0.78	0.50	0.70
		0.12	0.10	0.10	0.08
		7	6	10	4
		0.44	0.87	0.75	0.72
		0.07	0.12	0.06	0.08
		4	2	4	3
143		0.41	0.87	0.67	
		0.09	0.06	0.02	
		4	2	5	
		0.35	0.69	0.45	
		0.07	0.12	0.17	
		8	6	9	
		0.46	0.64	0.41	
		0.17	0.13	0.30	
		6	6	3	

Bovenaanzicht trickling filter.

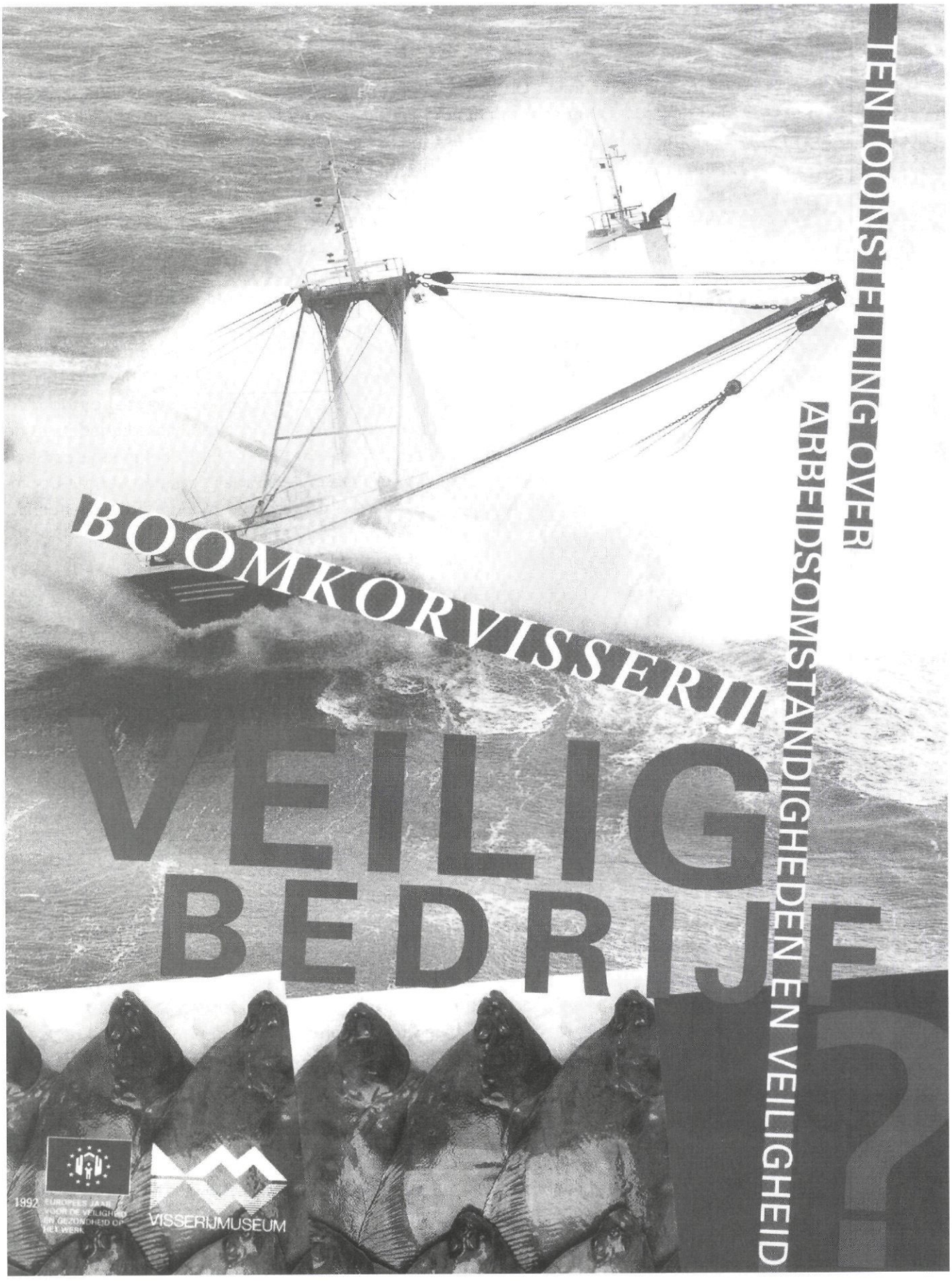


Foto Tentoonstelling in Visserijmuseum te Vlaardingen.

Voor het demonstratieprojekt "detailoplossing 5 veiligheidsknelpunten" stelde DGSM (S.I.) en het PVV (visserijsektor) geld beschikbaar om twee van de vijf knelpunten aan boord uit te testen. Voorwaarde was dat er zowel voor het beproeven van de RIVO-oplossing van de "jomperhaakvang" als de "verhaalkopeliminatie" brede steun zou zijn vanuit de praktijk. Wat de verhaalkopeliminatie betreft wilde niemand deelnemen, waardoor RIVO-DLO deze opdracht kontraktueel niet kon uitvoeren. Alternatieve oplossingen staan nog volop ter diskussie evenals de nog niet aangepakte knelpunten "overkomen/opslaan van de gieken" en een "kuilvang". Ook in 1992 hebben zich hiermee weer een aantal ernstige ongevallen voorgedaan, die met "eenvoudige" technische oplossingen voorkomen hadden kunnen worden.
Afstandbedienbare kuiltouwpennen zijn inmiddels met sukses geïnstalleerd op een bedrijfskotter.

b. Integrale kwaliteitsbewaking
De eerste fase van het EG-projekt UP 1.67 "Containerisatie I" is inmiddels afgesloten met een rapport. Met schippers en mogelijk toeleverende bedrijven (visverwerkingsapparatuur) zijn vele diskussies gevoerd om de ontwikkelde kennis en inzichten en de aan wal ontwikkelde prototypes aan boord van een representatieve boomkorkotter uit te testen.
In de tweede fase van het EG-projekt, UP 2.537, zal dit uittesten worden uitgewerkt.
Het uiteindelijke doel van dit projekt is èn bovendeks èn in het visruim het verwerkingsproces zo te stroomlijnen, dat zowel de kwaliteit van de aangevoerde platvis als de arbeidsomstandigheden verbeterd worden. Daartoe moet de schol aan boord worden gesorteerd en gewogen. De ontwikkeling van een kompakte schol-stripmachine, de Unit-2000 is in dit kader reeds aan boord van de TRIDENS op zeewaardigheid uitgetest.

Met een bedrijf is een goedkoper beijzings- en kisten- c.q. containervulsysteem voor het visruim ontwikkeld, afgeleid van het aan boord van de TX 38 geïnstalleerde systeem voor de haringvisserij (1992). Als afstudeerprojekt RIVO-DLO/TU Delft (vakgroep veiligheidskunde en produkt- en systeemergonomie) is het visruim konseptueel aangepast in de lijn van de Kotter-2000 aanpak (visverwerkingsdek, brug- en machinekamerlayout, 1988-1992).

Projekt 70.011

- Machinekamersystemen

Na het vooronderzoek in 1991 is op verzoek van het Ministerie van LNV (Direktie Visserijen) in 1992 een groot aantal bedrijven aangeschreven om met offertes te komen voor een fraudebestendig vermogensmeet- en registratiesysteem. Bovendien werd een oproep in de vakbladen geplaatst. Vervolgens zijn de resultaten op hun merites en prijs-kwaliteitverhouding beoordeeld. Ten aanzien van de betrouwbaarheid van het meetelement en de fraudebestendigheid leek een "second opinion" raadzaam. Deze is inmiddels verkregen van de TU Delft. Na de sluitingsdatum op 1 augustus 1992 werden een aantal offertes bestudeerd, waarvan het merendeel van de meetsystemen gebaseerd is op een rekstrookmeting en één meting op een fasehoekverdraaiing. Behalve met de S.I. is er ook overleg geweest met de Vissersbond en een aantal visserijscheepswerven met betrekking tot diverse konstruktieve inbouwdetails. Het RIVO-DLO advies is begin oktober bij de Direktie Visserijen toegelicht. Het ligt in de bedoeling dat, na terugkoppeling van het Ministerie en de EG, in 1993 één

Tabel Vistuig trekken 44 - 57.

Vistuig	Standaard 12 m boomkor (S) Trekken 44 - 57				Hexagonale mazen kap (P) Trekken 44 - 57			
Soort	#Vis	%	Gem. L.	Stdev	#Vis	%	Gem. L.	Stdev
Schol	3 281	100	24,84	3,60	3 562	108,6	25,59	3,47
Tong	2 493	100	29,28	3,70	2 157	86,5	29,64	3,61
Wijting	800	100	32,39	3,15	356	44,5	33,04	3,52
Kabeljauw	324	100	27,78	3,43	156	48,1	28,13	4,08

In samenwerking met SEAFISH te Hull zijn in december 1992 selektiviteitsexperimenten uitgevoerd. Beproefd werden de volgende netvarianten voor 9-10 meter ronde netten:

- vierkante mazenkap
- vierkante mazenkap met uitgesneden bovenpees
- kap met uitgesneden bovenpees
- kap met uitgesneden bovenpees en een vierkante mazen paneel van 10 en 13 centimeter beenlengte. Afmetingen circa 1.60 x 2.20 meter.
- gekombineerde T-vormige vierkante mazenpaneel met 10-13 centimeter.

Op 21 en 22 december 1992 is de laatste projektvergadering gehouden in IJmuiden. Men rapporteerde grote verschillen tussen de dag- en nachtvangsten. Het aanvankelijk optimistische beeld voor kabeljauw, verkregen in mei 1992, werd door deze nieuwe data wat afgezwakt. Het projekt is inmiddels afgerond. Aan de gehele reeks van selektiviteitsproeven zijn de volgende konklusies verbonden:

- In alle experimenten kwam naar voren dat de schol- en tongvangsten weinig werden beïnvloed.
- Het toepassen van een kap met grote hexagonale of ruitvormige mazen is een effektieve wijze om kleine wijting uit 12 meter boomkortuigen te selekteren. Voor ronde netten bleek een vierkante mazenkap heel effektief en een uitgesneden kap ook, maar in mindere mate. Voor een vierkante mazen stuk vlak voor de kuil levert het gegevensbestand geen duidelijke konklusie op. Men moet echter rekening houden met een substantiëel verlies van marktwaardige wijting nu de minimummaat is verlaagd tot 23 centimeter.
- Schelvisvangsten ontbraken bij de 12 meter boomkorren, zodat er geen uitspraak over mogelijk is. Alle varianten met uitgesneden kap gaven goede resultaten in 9 meter ronde netten en ook alle varianten met een vierkante mazenkap, zij het in mindere mate. Uit de proeven van SEAFISH bleek een vierkant mazen stuk effektief om schelvis te laten ontsnappen.
- Jonge kabeljauw werd goede ontsnappingsmogelijkheden geboden in het 12 meter V-net met de kap met grote mazen van 2 tot 4.8 meter. Voor marktwaardige vis is het effekt minder duidelijk, mede door de kleine aantallen in de vangsten. De ronde experimentele netten gaven wat meer ontsnapping in vergelijking met de standaardnetten. De Belgen rapporteerden een positief effekt van een vierkant mazenstuk, echter dit werd niet bevestigd door de Engelse experimenten. Het gedrag van kabeljauw lijkt niet konsistent over de hele reeks proeven.

- Wat betreft de beste keuze voor een selektiever net lijkt de kap met grote mazen van 2 tot 4,8 meter het meest effektief voor de 12 meter V-netten, hoewel de voorsprong niet heel sterk overtuigend is ten opzichte van de andere konfiguraties. De ronde netten lijken het meest selektief te worden door toepassing van een kombinatie van de uitgesneden kap met een vierkant mazen stuk vlak voor de kuil. Het is tevens aan te bevelen om voor een vierkant mazen stuk knooploos netwerk te gebruiken in verband met maasvervorming.

b. Onderzoek 40 mm haringnetten

In november 1992 is een onderzoek gestart naar het gebruik van 40 mm mazen in het achternet bij haringvissers. Het besluit van de Europese Commissie om de minimale maaswijdte voor haringnetten te vergroten van 32 mm naar 40 mm had bij de Nederlandse visserij twijfels opgeroepen omtrent de praktische haalbaarheid van deze maatregel. Niet alleen het feit dat men angst heeft vangst te verliezen, maar meer nog dat de haring zich vastwerkt in de ruime 40 mm mazen in zulke hoeveelheden dat de kans op scheuren van de netten wordt vergroot. Bovendien zal de hoeveelheid haring die zich vastwerkt in de mazen (stekers) als discards overboord worden gezet. Het onderzoek zal worden uitgevoerd over een termijn van een jaar, zodat in alle stadia waarin de haring zich gedurende de jaarlijke cyclus bevindt onderzoek zal plaatsvinden. Het onderzoek zal worden uitgevoerd op een span, onder normale bedrijfsomstandigheden.

c. Selektiviteit pelagische trawl

Het EG-projekt "Improved species and size selectivity of midwater trawls" loopt van medio 1992 tot en met medio 1995 in samenwerking met SEAFISH te Hull, het 'Marine Laboratory' te Aberdeen en het 'Institut für Fangtechnik' te Hamburg. Het voornaamste doel is om te onderzoeken of bij gemengde vangsten met name de discards van makreel zijn te voorkomen door een selektiever vistuig te gebruiken. Als zodanig is dit projekt sterk gerelateerd aan onderzoek dat op dit gebied wordt gedaan op nationaal nivo, echter met een wat fundamentelere benadering. Een belangrijk onderdeel vormt onderzoek in een laboratoriumsituatie aan het gedrag van verschillende pelagische vissoorten. Het projekt beoogt de hieruit verkregen inzichten te vertalen naar toepasbare vistuigkonfiguraties langs de weg van modelonderzoek en direkte observatie aan prototypen gevolgd door uitgebreide selektiviteitsproeven. Een medewerker van de afdeling is meegevaren met een reis op het Duitse onderzoekingsvaartuig SOLEA in augustus-september 1992. De bedoeling was te onderzoeken of pelagische scholen door elkaar zwemmen of gescheiden voorkomen op verschillende diepten. De resultaten vielen door slecht weer tegen. In Schotland zijn in het najaar laboratoriumexperimenten uitgevoerd aan gedrag van makreel en horsmakreel ten opzichte van netkonstrukties. Hieruit bleek dat door middel van kontrast en oriëntatie van netkonstrukties het gedrag van makreel en horsmakreel is te beïnvloeden. De beide soorten zwemmen echter in stress-situatie gemengd door elkaar in scholen en het is nog maar de vraag in hoeverre er in een vistuig gedragsverschillen zullen optreden welke gebruikt kunnen worden voor scheiding van beide soorten.

d. Selektiviteit spanvissen/horsmakreel/makreel

Het onderzoek naar selektiviteit horsmakreel/makreel in samenwerking met Rederij Kennemerland is dit jaar voortgezet.

Aannamen en afgeleide gegevens in de ekonomische berekeningen.

Gegeven	Waarde
Motorvermogen in pk	2000
Aantal zeedagen per jaar	168
Vistijd per week in uren	73.5
% vissen/stomen	76.56
Trekduur gemiddeld	1 u 45'
Aantal trekken per week	42
Aantal weken per jaar	42
Totaal aantal visuren per jaar	3087
Investering in tuigaanpassing in HFL	17000
Besomming per jaar in HFL	3000000
Gasolieverbruik per jaar in liters	1250000
Gasolieprijs per liter in HFL	0.31
Weerstandsvermindering tuigen	10%
Capital Recovery Factor: CRF(18%, 5 jaar)	0.323
Besommingsverliespercentage	34%

De berekeningen aan de hand van de vangstgegevens van de TRIDENS leverde de volgende verliezen in inkomsten op na vermenigvuldiging met de faktor 2 voor beide tuigen.

Effekt van de boomkorverkorting op inkomsten per uur per schip.

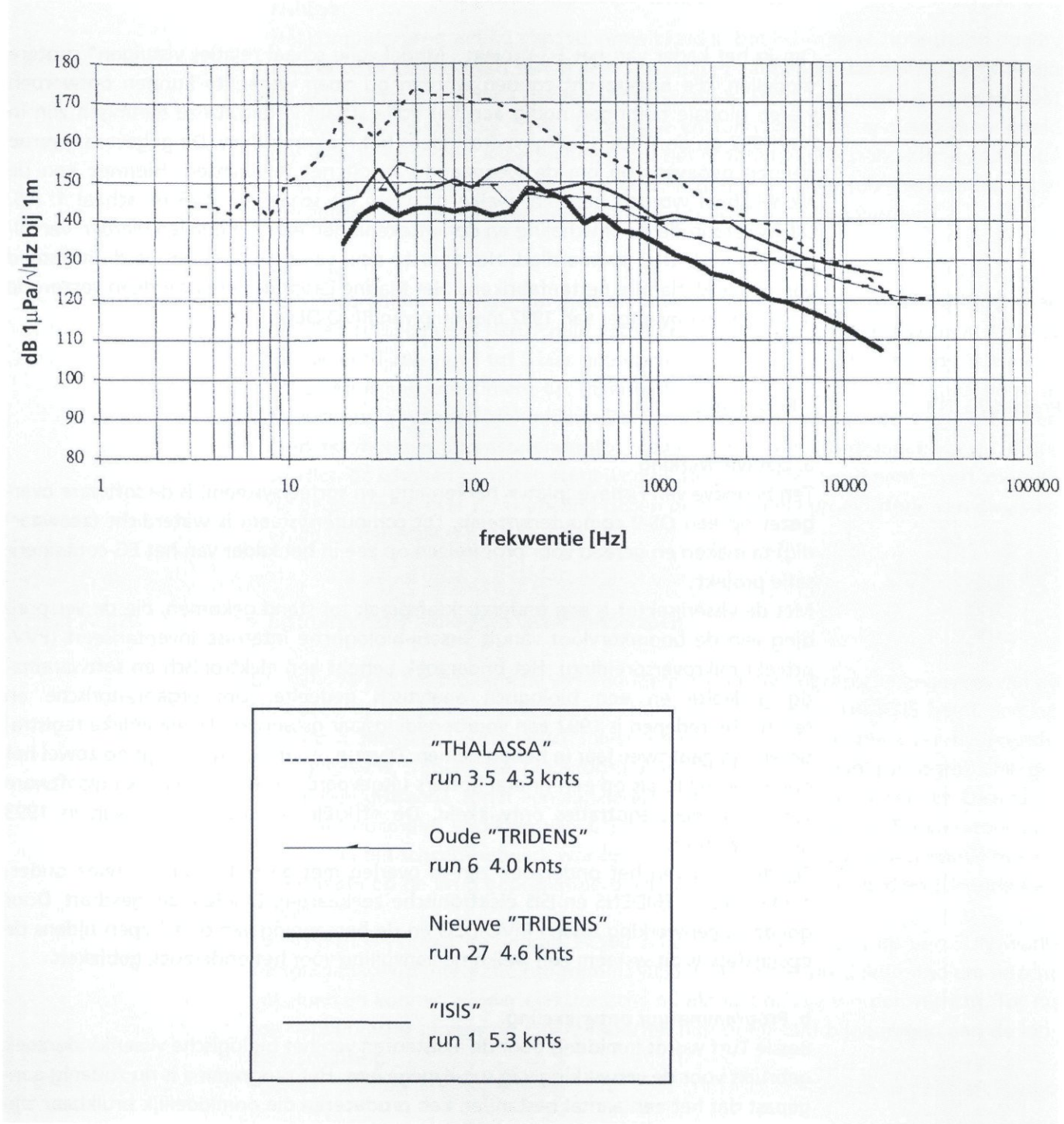
Besommingsverlies per vissoort, per uur	Bedrag in HFL
Tong	167
Schol	35
Wijting	11
Kabeljauw	4
Totaal	217

Voor de TRIDENS vinden we dan op jaarbasis de volgende jaarlijkse gemiddelde kostenverhoging:

Kosten op basis van vangstresultaten gelijk TRIDENS.

Jaarlijkse gemiddelde kosten (TRIDENS)	Bedrag in HFL
Besommingsverlies	667780
Tuigaanpassing	5491
Som	673271
Brandstofbesparing	29668
Totale jaarlijkse kosten	643603

Het blijkt dus, dat verkorting van boomkorren van 12 tot 10 meter een behoorlijk effekt heeft op vangsten en dientengevolge op de besomming, indien men ervan uitgaat dat door tegenmaatregelen de vangst van de 10 meter kor niet verder kan worden verhoogd. In hoeverre dit mogelijk is zou verder onderzocht moeten worden. Een langdurige proef op twee bedrijfsschepen, waarbij één vist met standaard 12 meter tuigen en de ander wordt uitgerust met 10 meter tuigen, met de vrijheid vangsten binnen dit gegeven te maximaliseren zou uitsluitsel kunnen geven over de effektiviteit van de voorgestelde maatregel.



Figuur 7.1 - Samenstelling van GOV-metingen.

Samenwerking met Rijkswaterstaat bij het bodemverstoringsonderzoek: de "MITRA" met sidescan, moonpool en DP (foto: W. Blom).

TNO INSTITUUT VOOR VISSERIJPRODUKTEN

Algemeen

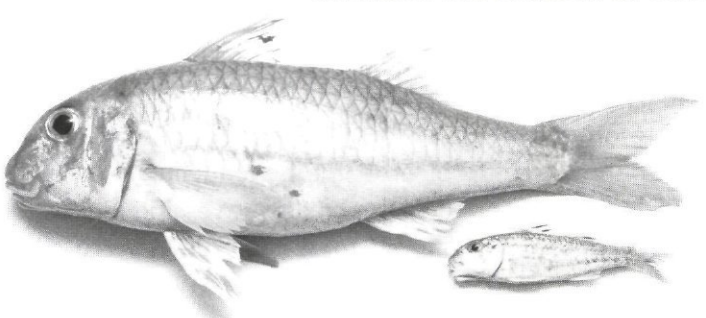
De ingezette onderzoekslijn van 1990/'91 werd dit jaar voortgezet. De aksenten lagen op vernieuwing en verbetering van de visverwerkingsprocessen en visserijprodukten met een voortdurende aandacht voor de produkt- en proceskwaliteit. Omdat de "schaarste aan grondstoffen" door quotering van de kommerciële vissoorten vooralsnog een blijvend kenmerk zal zijn, kan de toegevoegde waarde via technologische vernieuwingen alleen worden gerealiseerd door te investeren in o.a.:

- Verhoging van het bedrijfsrendement door de introduktie van nieuwe technieken, door verbetering van de procesbeheersing, door verlaging van de arbeidskosten, de milieulasten en het energieverbruik.
- Verruiming van de afzetmogelijkheden en toegevoegde waarde middels het verbeteren van bestaande visprodukten, door aanpassing en verlenging van de produkthoudbaarheid, respektievelijk produktkwaliteit, respektievelijk door in te spelen op de wensen en behoeften van de Europese konsument, alsmede het vergroten van het afzetgebied.
- Vergroting van het grondstoffenaanbod door gebruik van de onderbenutte vissoorten, schaal- en schelpdieren, respektievelijk mariene organismen, zowel voor food als non-food toepassingen (marifikatie).

De ingezette trend van kwaliteitsbewustzijn van de konsument en de EG richtlijnen ten aanzien van kwaliteit en hygiëne zijn dit jaar verder uitgekristalliseerd met meer, weliswaar nog steeds ad hoc aandacht van de sektor.
Belangstelling voor integrale keten bewakings- c.q. beheersingslijnen (IKB projekten) is sterk groeiende, waarbij de komende integratie van TNO-Instituut voor Visserijprodukten (IVP-TNO) met RIVO-DLO deze onderzoeksaanpak nog zal versterken.

Ten behoeve van de Consumentenbond werd een onderzoek uitgevoerd van de versheid van winkelmonsters kabeljauw, tong en schol. Dit onderzoek bestond naast sensorische keuringen uit mikrobiologische en chemische analyses, voorts uit het beoordelen en het bespreken van de tekst van het konsept artikel met opdrachtgever.
Het resultaat van dit onderzoek is in augustus 1992 in de Consumentengids gepubliceerd. Het nieuws over de slechte versheidstoestand van vis in de detailhandel heeft veel aandacht gekregen in de landelijke pers.

In de navolgende paragrafen wordt een opsomming gegeven van het in 1992 uitgevoerde onderzoek. Dit onderzoek is onder meer mogelijk gemaakt door financiële bijdragen van het Ministerie van LNV, het Produktschap voor Vis en Visprodukten, DG XIV (EG) als beheerder van het FAR- en AIR programma en het bedrijfsleven. Wat dit laatste betreft heeft dit onderzoek veelal een vertrouwelijk karakter.



samenwerking is voorzien met de Universiteit van de Azoren, Cork, Lyngby en de firma Matcon uit Denemarken.
Het gaat hierbij om een onderzoek naar de produktie van gefermenteerde vissilage uit visafval (resten visvlees en ingewanden) onder gekontroleerde omstandigheden. Het betreft een integrale benadering vanaf de vangst tot en met de kwaliteit van het eindprodukt (vlees). Verder is onderzoek voorzien naar de winning van aminozuurkoncentraten en de winning van funktionele eiwitten.

Vistechnologie dient gericht te zijn op een betere benutting van grondstoffen en bijprodukten van verwerking daarvan. Toepassing van biotechnologie in verwerking van vis en visresten is daarom van groot belang. Een aanvang werd gemaakt met een deskstudy naar marifikatie en toepassing van biotechnologie daarin en in verwerking van vis.

d. Alternatieve fileertechnieken

- Waterstraalsnijden

De mogelijkheden om platvis te fileren met behulp van waterstraalsnijden werd middels enkele praktijkproeven onderzocht.
Gebleken is dat voor het fileren van platvis met behulp van waterstraalsnijden een aantal aspekten het nodige onderzoek vereist. Deze aspekten zijn :
- maximale snijdiepte
- snijsnelheid
- inklemmen en opstellen van de vis
- bewegingsvrijheid van de snijkop of opspan-unit of een kombinatie van die twee
- dimensioneren van de straal (diameter,druk en/of abrasive).

Een van de belangrijkste aspekten voor het fileren is de maximale snijdiepte. Deze moet voor een positief vervolg van het onderzoek en ten behoeve van de praktische haalbaarheid een afstand kunnen bereiken van een 20 cm waarbij het snijvlak nog strak en konstant is.

Platvis kan met waterstraalsnijden zowel in bevroren als in verse toestand gesneden worden. Bij aanvang van de proeven heeft het aksent gelegen op bevroren materiaal daar de verwachting was dat de waterstraal het materiaal minder doet inveren en het verschil in hardheid tussen visvlees en graten minder wordt waardoor de straal gemakkelijker binnendringt. Een tweede voordeel van bevroren materiaal is dat de "handling" minder gekompliceerd is.

Een van de meest opvallende aspekten van het snijden van bevroren schol in dwarsrichting is dat er bij een snijsnelheid van 2 meter/seconde er een betrekkelijk mooi snijvlak ontstaat, maar dat de straal grote moeite heeft met de graten. Aan de schaduwzijde (in de richting van de straal gezien) van de graat ontstaat een vezelachtige struktuur. Duidelijk is het divergeren van de straal waarneembaar onder de graat.
Bij het snijden van bevroren schol in lengterichting werd nogmaals duidelijk dat het deel onder de graat rafelig gesneden wordt. Opvallend was het snijden van een moot harder, deze werd over een snijdiepte van 17 cm gesneden bij een snijsnelheid van 0,3 meter/minuut, waarbij de snede - zolang de straal geen graat tegenkomt - er

redelijk uitziet.
Tijdens het snijden van verse schol, waarbij getracht is de vis zodanig op te stellen dat zo min mogelijk de graat wordt geraakt, bleek dat de snijsnelheid (5 meter/minuut) ten opzichte van bevroren schol vele malen groter gekozen kan worden terwijl de snede er mooi en glad uitziet.
Ook werd duidelijk dat de waterstraal geen enkele moeite had door de huid te dringen, zelfs met een afstand van 4 cm tussen het oppervlakte en de nozzle, dit in tegenstelling tot eerdere informatie.

Gezien de provisorische opstelling om de vis goed te fixeren en de beperkte mogelijkheden van de waterstraal gaven de proeven een redelijk beeld van de mogelijkheden om platvis te kunnen fileren. Zonder te veel optimisme mag gesteld worden dat het snijden over een grote lengte geen probleem zal zijn mits veel aandacht geschonken wordt aan het optimaliseren van de waterstraal.
Het blijkt dat voor het snijden van bevroren materiaal meer energie nodig is dan voor vers materiaal. De voorkeur gaat dan ook uit naar het fileren van verse schol, dit houdt echter wel in dat veel aandacht geschonken zal moeten worden aan het ontwerpen van een mechanisme welke de schol goed kan fixeren.
Eveneens zal bijzondere aandacht nodig zijn voor de beweging van de straal ten opzichte van de vis dan wel andersom.

e. EG Containerisatie II
Voor het automatiseren voor het verwerken en opslaan van platvis op bestaande kotters (zowel in 660 liter tubs als in 60 liter kisten) is de "handling" van vis en ijs een knelpunt. Er is in dit verband onderzoek gedaan naar vervanging van het traditionele scherfijs. Een Nederlandse firma levert ijsmachines welke een soort natte sneeuw (soft-ice) produceren om daarmee enkele nadelen van scherfijs te ondervangen.
In de zomerperiode van 1992 zijn enkele oriënterende proeven ter beoordeling van genoemd softijs uitgevoerd.

Aangezien in deze periode geen ijsmachine voorhanden was is uitgegaan van gemalen scherfijs waaraan 3% zout is toegevoegd. Daarna is een vervolgonderzoek gestart naar de verschillen van platvis opgeslagen in soft-ice en traditioneel scherfijs. In dit vervolgonderzoek wordt zowel de houdbaarheid als de kwaliteit van de vis bekeken. Het voornemen is op basis van de resultaten van dit onderzoek in 1993 een proefreis te maken, waarbij het gebruik van softijs aan boord beproefd wordt.

f. Water audits management
In samenwerking met IMET-TNO Apeldoorn is getracht tot een geïntegreerde kollektieve en individuele waterzuiveringsmethode te komen voor de visverwerkende industrie in Urk.

Projekt viskwaliteit

- Produkt- en proceskwaliteit

a. Chemische kwaliteitsparameters
Als uitvloeisel van het IVP-TNO rapport over de aanwezigheid van ammoniak en trimethylamine in visserijprodukten werd in het kader van de WEFTA werkgroep Analytical Methods overleg gevoerd over de betekenis van totaal vluchtige basen als

Een werkprogramma, waarin is opgenomen een training en uitbreiding van het IVP-panel, een training met een aangepast EG-keuringsschema en de uitvoering van gekontroleerde bewaarexperimenten met schol, werd uitgevoerd. Het panel werd in een aantal sessies getraind met schol in ijs.
Vervolgens werd een bewaarexperiment met schol uitgevoerd. Uit de resultaten blijkt dat de relatie tussen sensorische beoordeling op basis van demerit points en de bewaartijd in ijs lineair was. De nauwkeurigheid van de kwaliteitsbeoordeling op basis van het aangepaste EG-keuringsschema is groter dan op basis van het tot nu toe gehanteerde systeem. Ter verifikatie werd van een "onbekende" partij schol de houdbaarheid voorspeld. De gemeten houdbaarheid week slechts een dag af van de werkelijk gebleken houdbaarheid.

In aansluiting werd in het kader van STIPT (Ministerie van Ekonomische Zaken) op verzoek van het Produktschap voor Vis en Visprodukten een voorstel voor onderzoek ingediend, waarin o.a. bovengenoemde mogelijkheden verder toepasbaar gemaakt kunnen worden. Het voorstel werd als subsidiabel beoordeeld.

h. Elektroforese voor vaststelling van de vissoort
Een ringonderzoek werd uitgevoerd door zes Europese laboratoria, waarbij verschillende analytische parameters, die van invloed kunnen zijn op het elektroforesepatroon, werden bestudeerd. Iso-elektroforese (IEF) werd toegepast op een monster regenboogforel, waarbij de extraktiemethode en de plaats van depositie op de gel werden bestudeerd. De herhaalbaarheid werd uitgetest door het monster driemaal te analyseren. Bij toepassing van het Phastsystem konden door IVP-TNO geen verschillen in extraktiemethode of de plaats van depositie worden aangetoond. De herhaalbaarheid was dus goed te noemen.

In de tweede fase van het onderzoek werd de stabiliteit van referentiemonsters tijdens diepvriesopslag bestudeerd. Door het IVP-TNO werd onderzoek verricht aan kabeljauw, koolvis en Alaska pollack. De stabiliteit van een gevriesdroogd waterig extrakt werd eveneens bestudeerd. Uit het onderzoek bleek dat de IEF-patronen van de diepgevroren monsters onderling weinig verschil vertoonden. Het gevriesdroogde monster was niet stabiel bij kamertemperatuur. Het effekt van smalle en brede pH-gradiënten op het IEF-patroon werd eveneens bestudeerd. De optimale pH-gradiënt voor de verschillende soorten werd vastgesteld.

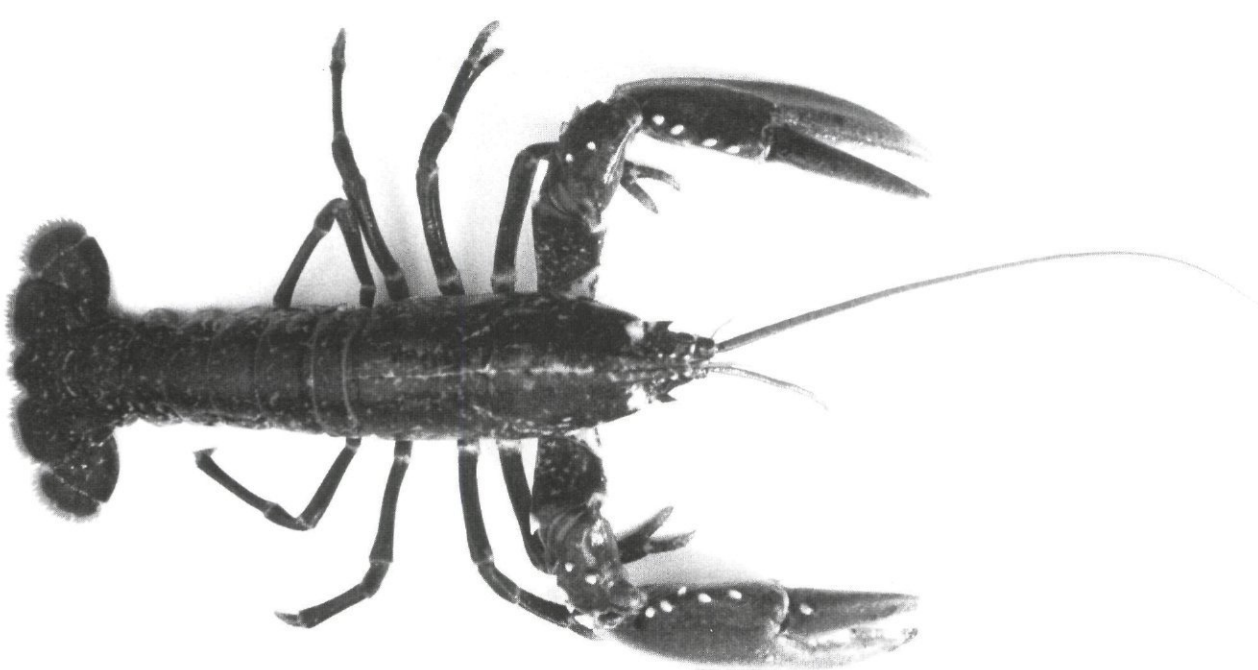
i. Maatjesharing
Monsters maatjesharing uit week 20 t/m week 27 van 1991 werden gedurende één jaar diepgevroren bewaard. Tijdens de bewaarperiode werd de kwaliteit van monsters sensorisch, (bio)chemisch en fysisch vastgesteld. De score van ruim 40 sensorische attributen werden bepaald door een getraind haringpanel. Op basis van variantie-analyse kon worden vastgesteld dat de verschillen van het merendeel van de attributen tussen de monsters in relatie staan met zowel de vangstperiode als de diepvries-opslag.
Een op het oog eenduidige relatie werd vastgesteld voor de attributen "gerijpt" (smaak), "fris" (smaak) en "zoet/vlees" (smaak) met de vangstperiode en voor "gerijpt" (smaak) en "vissig" (geur) met de diepvriesperiode. De endopeptidase aktiviteit in de maatjesharing nam tijdens diepvriesopslag in geringe mate toe. De LAP en GG aktiviteit nam af. Het gehalte aan een aantal vrije aminozuren veranderde tijdens de vangstperiode en de diepvriesperiode. Voortzetting van het onderzoek zal

gericht zijn op de relatie tussen sensorische resultaten en de instrumentele parameters. Het ziet er naar uit dat de resultaten van het onderzoek een aantal kritische kontrôlepunten zal opleveren voor wat betreft het produkt- en de proceskwaliteit.

In aansluiting op het maatjesharingonderzoek van 1991 werden een 15-tal handelsmonsters maatjesharing van het seizoen 1992 sensorisch en chemisch (ATP-produkten, vrije aminozuren, enzymaktiviteiten) onderzocht. Het gehalte aan ATP-afbraakprodukten en het gehalte aan vrije aminozuren in de haring van seizoen 1992 zijn hoger dan de monsters uit 1991.

Ontwikkelingssamenwerking

Ter afronding van de eerste fase van het Artisanal Fish Processing Projekt in Ghana werden de gebruikelijke taken verricht horend bij funktie van Projekt Co-Manager. Hiertoe behoorde naast projektbeheertaken het adviseren en instrueren van Ghanese onderzoekmedewerkers o.a. over de bediening van meetapparatuur, met name van een gekombineerde RV/temperatuur datalogger.
Vervolgens werd door DGIS opdracht verleend tot deelname als "resource person" aan een formuleringsmissie voor een tweede fase van het projekt. Deze missie naar Ghana vond plaats van 24 april-9 mei. Op verzoek van DGIS werd vervolgens een eindrapport van de eerste fase samengesteld.
Naar verwachting zal DGIS aan het begin van 1993 zijn goedkeuring hechten aan de uitvoering van de tweede fase van het projekt. De mogelijkheid bestaat dat het RIVO-DLO verzocht zal worden een deskundige ter beschikking te stellen om bepaalde taken ten behoeve van het projekt te verrichten.



b. Mosselkultuur

De verzameling van gegevens van de bedrijfsuitkomsten in de mosselkultuur is redelijk volgens plan verlopen. Aangezien van fiskale jaarverslagen gebruik wordt gemaakt, loopt dit struktureel enkele jaren achter. Alle beschikbare gegevens zijn verwerkt tot bedrijfsekonomische boekhoudingen, terwijl van de daaropvolgende jaren tot en met 1991 ramingen zijn gemaakt (tabel 9.1).

Tabel 9.1 - Aantal schepen (en bedrijven) in administratie over 1992 en 1993.

Soort dokumentatie en tak van visserij	Universum Ult. 1991	Aantal deelnemers 1991	1992
A. Bedrijfsekonomische boekhoudingen kottervisserij 1)	494	144	148
B. Bedrijfsuitkomstenstatistiek mosselkultuur (bedrijven)	74	25	23
C. Financieringsonderzoek: kottervisserij 1)	494	142	145
(id. aantal bedrijven)	(406)	(112)	(115)

1) Inklusief garnalenvisserij

Statistische dokumentatie en informatiesystemen

Voor het opnemen van bedrijfsekonomische gegevens van de visserij in de LEI-bedrijfsdatabank BDL heeft de afdeling CIVA programmatuur ontwikkeld en beschikbaar gesteld. Inmiddels zijn de gedetailleerde bedrijfsresultaten over de jaren 1988 tot en met 1991 opvraagbaar. In de toekomst zullen de gegevens van tenminste tien boekjaren in deze databank worden opgeslagen. Met het ontwikkelen van programmatuur om ook de gegevens van het financieringsonderzoek op te nemen is een begin gemaakt.

Binnen de Afdeling is een aantal programma's ontwikkeld om gegevens te selekteren uit de databank voor vangstgegevens VIRIS. Hiertoe is kapaciteit ingehuurd van de Afdeling Struktuuronderzoek. Met name de in VIRIS opgenomen gegevens van het reisverloop en de beviste "vakken" zijn van groot nut voor het onderzoek. Zij worden ondermeer gebruikt voor het vaststellen van de inzet van de deelnemers aan het LEI-onderzoek en bij het vaststellen van de omvang van de aktieve kottervloot.

De mogelijkheid is verkend, relevante delen van het geautomatiseerde Centraal Visserij Register van Direktie Visserijen over te nemen als basis voor een te ontwikkelen nieuw eigen vlootsysteem. Daarmee zou een grote hoeveelheid handmatig bijhouden van het verloop van de vloot overbodig kunnen worden.

a. Visserij in cijfers

Van de kottervisserij, die de kleine zee- en garnalenvisserij omvat en de mosselkultuur, zijn voorlopige cijfers over 1991 vastgelegd in de uitgave "Visserij in cijfers 1991". Het rapport kon wat eerder worden uitgebracht dan in voorgaande jaren.

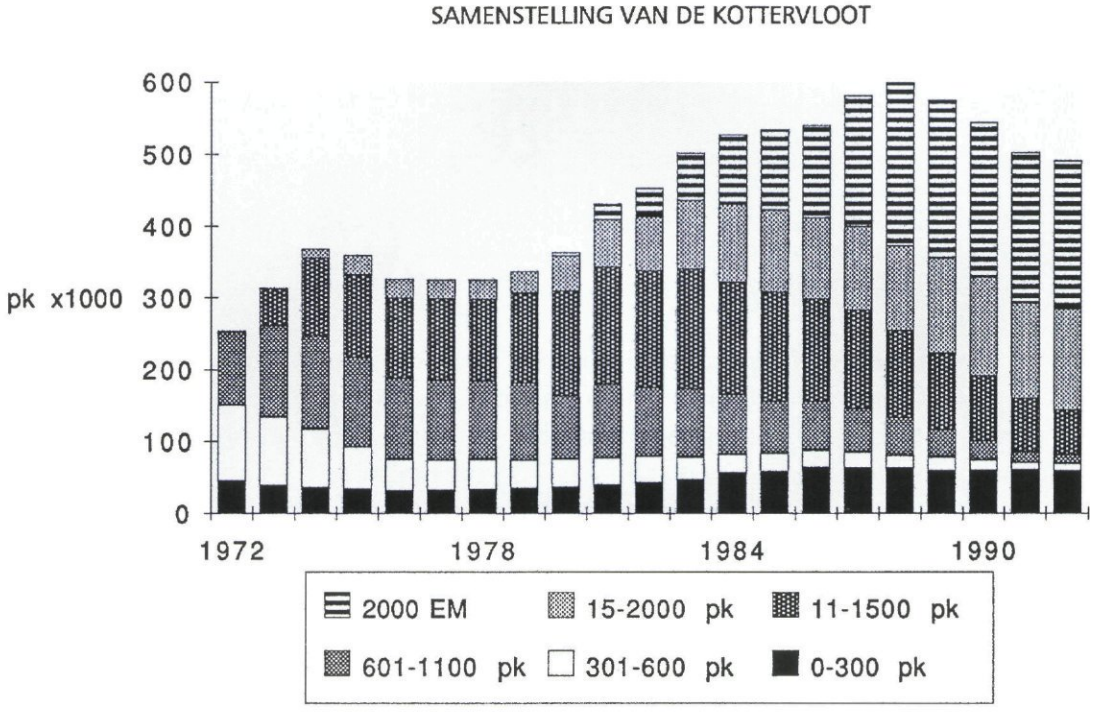
Op grond van de over 1992 verzamelde kosten- en opbrengstengegevens van de kottervisserij kan een eerste raming van het totale bedrijfsresultaat van deze sektor gemaakt worden (tabel 9.2). De omvang van de ingezette vloot en bemanning liep in 1992 verder terug met ruim 5%. De visserij-inspanning, gemeten in pk-dagen, nam echter met enkele procenten toe.

De totale besomming liep met ruim 90 miljoen gulden (12%) sterk terug. De indruk bestaat dat dit vooral een gevolg is van dalingen van zowel de prijs als de aanvoer van schol. Tegenover deze opbrengstvermindering stond een daling van de technische kosten (de kosten exklusief die van arbeid), door het kleiner en ouder worden van de vloot en een lichte daling van de olieprijs.

De teruggang in de totale arbeidsopbrengst van bijna 60 miljoen gulden die hier het gevolg van is, is voor ruim 55% ten laste van de deellonen van de opvarenden gegaan. De kottereigenaars zagen het buitengewoon goede netto-resultaat van het voorgaande jaar halveren tot een bedrijfsekonomische winst van 25 miljoen gulden.

b. Bedrijfsresultaten per sektor

Van de kottervisserij zijn de definitieve bedrijfsresultaten over 1991 berekend. Een rapportage hiervan, tezamen met de definitieve cijfers over de jaren 1986 tot en met 1990 is in voorbereiding. In deze rapportage zullen voor de gebruikelijke pk-groepen specifikaties worden gegeven van de kosten per tak van visserij. Tevens worden overzichten gegeven van de samenstelling van de kottervloot in de loop der jaren (figuur 9.1).



Figuur 9.1 - Samenstelling van de kottervloot.

Definitieve uitkomsten van de mosselkultuur van jaren tot en met 1985 en ramingen van de jaren daarna zijn in 1991 gepubliceerd. In 1992 zijn de ramingen bijgesteld op grond van nieuw verkregen gegevens. Waar mogelijk zijn de bijgestelde ramingen in "Visserij in Cijfers" gepubliceerd. De uitkomsten van het seizoen 1992/93 waren wat beter dan die van het zeer teleurstellende seizoen 1991/92. Ook dit seizoen waren de resultaten zeer ongelijkmatig verdeeld.

Van andere visserijsektoren - grote zeevisserij, IJsselmeervisserij, binnenvisserij, kokkelvisserij, oesterkultuur - worden geen bedrijfsresultaten meer bijgehouden.

c. Financiële positie kottervisserij

De fiskale jaarrapporten over 1990 en de reeds over 1991 beschikbare rapporten zijn verwerkt tot een bedrijfsekonomische balans per bedrijf met kengetallen over de financieringsverplichtingen. Voor zover tijdig genoeg beschikbaar zijn deze gegevens, met name de gemiddelde aflossings- en renteverplichtingen per bedrijfstype, gebruikt voor ramingen over 1991 in "Visserij in Cijfers".

Tabel 9.2 - Geaggregeerde bedrijfsresultaten in de kottervisserij

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992')
Aantal kotters	615	616	607	588	553	514	483
Motorvermogen [1000 pk]	537	560	588	586	557	523	495
Inzet [mln. pk-dagen]	85,1	85,8	91,2	87,1	82,6	79,1	81,4
Bemanning [manjaren]	2960	3027	2825	2641	2484	2301	2215
[1000 glds nominaal]							
Besomming	761,8	744,1	650,9	661,0	690,4	747,1	653
Technische kosten	480,2	498,3	471,6	493,4	478,1	458,9	425
Arbeidsopbrengst, waarv.:	281,6	245,8	179,2	167,6	212,2	288,2	228
Deel/sociale lasten	253,9	248,1	216,5	208,9	218,9	237,4	203
Netto-resultaat	27,7	-2,4	-37,3	-41,3	-6,7	50,8	25
[1000 glds van 1992]							
Besomming	851,2	835,5	725,5	729,3	743,8	774,5	653
Technische kosten	536,6	559,5	525,7	544,4	515,1	475,8	425
Arbeidsopbrengst, waarv.:	314,6	276,0	199,8	184,9	228,7	298,8	228
Deel/sociale lasten	283,7	278,6	241,3	230,5	235,9	246,1	203
Netto-resultaat	30,9	-2,7	-41,5	-45,5	-7,2	52,7	25

') voorlopige raming

De uitstekende bedrijfsresultaten zorgden voor een duidelijke verruiming van de marge tussen kasstroom en financieringslasten. Hoewel de investeringen in nieuwe schepen sterk teruggelopen zijn, trad geen duidelijke verschuiving op in de verhouding tussen vreemd en eigen vermogen. Dit hangt samen met omvangrijke investeringen in vangstrechten die vooral door bedrijfsbeëindigingen beschikbaar kwamen.

d. Tussentijdse analyse resultaten kottervisserij

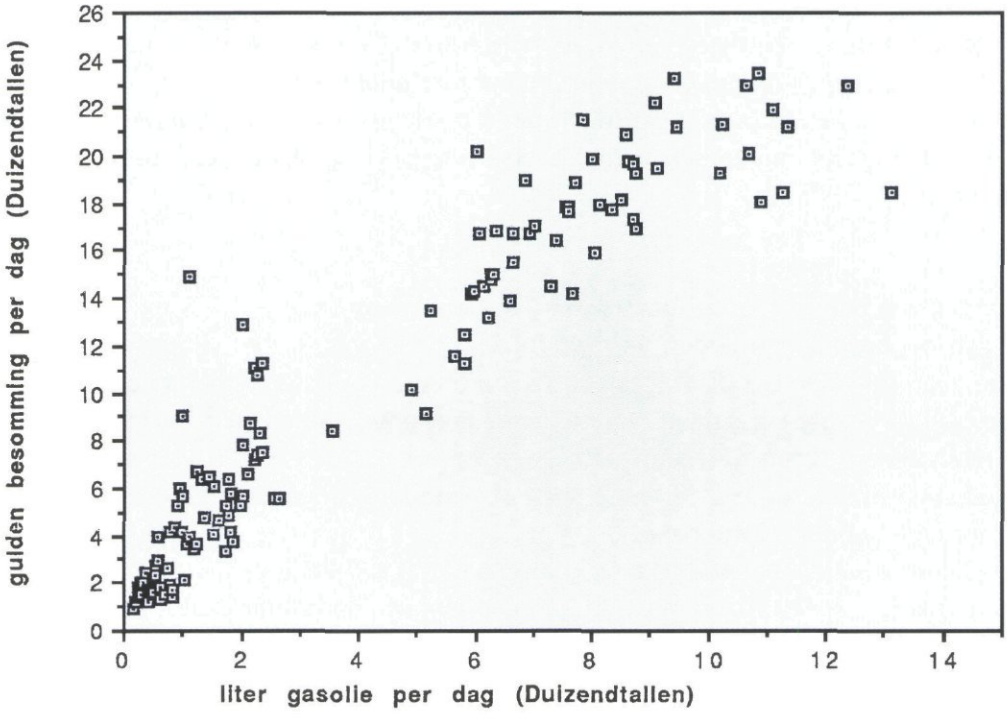
Tussentijdse kwartaaloverzichten zijn opgesteld voor, in verband met de ermee gemoeide tijd, een beperkt aantal aan de LEI-boekhouding deelnemende kotters.
Eerdergenoemde ontwikkeling van geautomatiseerde gegevensverwerking zal detailgegevens van alle deelnemende kotterbedrijven opleveren in een database. Dit biedt

de mogelijkheid het lopende jaar "op de voet" te volgen, door bijvoorbeeld de belangrijkste kengetallen per kwartaal of halfjaar te berekenen en te vergelijken met eerdere jaren (figuur 9.2).

e. Rentabiliteitsonderzoek in EG-kader

In het kader van het EG-onderzoekfonds FAR is een rentabiliteitsonderzoek uitgevoerd in Denemarken, Frankrijk, Schotland en Nederland. Het LEI-DLO koördineerde dit onderzoek, dat tot doel had de bedrijfsresultaten van een aantal typen vissersvaartuigen in de vier landen op uniforme wijze te berekenen. Daartoe werden onder meer uniforme methoden voor het berekenen van afschrijving en rente ontwikkeld. De gegevens van een steekproef van 675 schepen uit een totaal van 2600 werden uitgewerkt en geanalyseerd. Bij de gehanteerde berekeningswijze bleken slechts enkele groepen schepen voldoende rendabel te zijn. Het onderzoek is gerapporteerd aan de Europese Commissie en zal na goedkeuring in één van de LEI-reeksen worden gepubliceerd.

Besomming t.o.v. brandstofverbruik in de kottervisserij 1991



Figuur 9.2 - Besomming ten opzichte van brandstofverbruik in de kottervisserij 1991.

Veranderingen in techniek en beslissingsomgeving bedrijven

a. Sektoronderzoek rondvisvloot

Met het voorgenomen sektoronderzoek rondvisvisserij kon slechts op beperkte schaal een aanvang worden gemaakt.

b. Onderzoek schelpdiersektor

In 1992 is dit onderzoek ingebed in berekeningen van het ekonomisch effekt van sluiting van delen van de Waddenzee, de Oosterschelde en de Voordelta. Daarin is gebruik gemaakt van door RIVO-DLO gemaakte schattingen van de resterende produktiemogelijkheden van kokkels en mosselen en de schommelingen daarin. Extra aandacht is gegeven aan de risiko's ten gevolge van de verwachte grotere wisselvalligheid van de produktie. De waardering hiervan is tot uitdrukking gebracht in de hoogte van de diskontovoet. Met name de kokkelsektor blijkt door de voorgenomen maatregelen ernstig te worden getroffen.

c. De ekonomische en financiële gevolgen van de verhandelbaarheid van vangstrechten

De uitkomsten van een voorstudie naar de waarde van vangstrechten, met name van platviskontingenten, zijn op de jaarlijkse bijeenkomst van de EAFE gepresenteerd. Het bleek dat de marktprijzen van kontingenten redelijk overeenkomen met theoretisch te berekenen waarden, uitgaande van het marginale nut.
Tezamen met enkele buitenlandse instituten is bij de EG een voorstel ingediend voor een breed opgezet onderzoek naar dit onderwerp in het kader van het AIR-programma.

d. Invloed vangstbeperkende maatregelen op keuze visgronden

Eén van de onvolkomenheden van gebruikelijke biologische bevissingsmodellen is dat ze geen rekening houden met het anticiperen van vissers op beperkende maatregelen die hen worden opgelegd. Verschillende Europese vloten zijn in staat uit te wijken naar andere vangstgebieden, andere soorten of andere typen van visserij. De modellen geven daardoor strukturele over- of onderschattingen van de gevolgen van voorgestelde beheersmaatregelen.
In het kader van het EG-onderzoekprogramma FAR is in 1992 tezamen met instituten in Denemarken en Schotland gewerkt aan een algorithme dat globaal beschrijft hoe de vloten kunnen reageren op beperkende maatregelen.

Marktonderzoek

a. Evaluatie promotie met EG-financiering door het NVB

In 1992 is een evaluatie uitgevoerd van een promotieprogramma dat door het Nationaal Visbureau (NVB) is uitgevoerd met EG steun.

b. Kontrakt-onderzoek NVB

De werkzaamheden bestonden uit assistentie bij de boekhouding van het NVB, de verstrekking van ad hoc informatie, advisering en de begeleiding van onderzoek verricht door stagiaires.

c. Marktbulletin

Er werden tot voor kort weinig gegevens gepubliceerd die een beeld geven van recente ontwikkelingen in de vissektor en met name van de visafzet. Het LEI-DLO verzamelt ten behoeve van onderzoekdoeleinden diverse gegevens, die op de juiste wijze naast elkaar gezet ook een goede analyse mogelijk maken van de belangrijkste laatste marktontwikkelingen. Belangrijke bronnen in dit verband zijn onder andere de prijzen op afslagen en de maandelijkse in- en uitvoercijfers.
In 1991 is in overleg met het Produktschap een geschikte presentatievorm uitgewerkt voor een marktbulletin dat per kwartaal wordt uitgebracht. De eerste publikatie vond plaats in januari 1992. Naast het verloop van de aanvoerprijzen van de belangrijkste soorten en gegevens van de buitenlandse handel wordt in elk kwartaalbericht een aktueel thema behandeld. In 1992 is daarin extra aandacht geschonken aan zalm, garnalen, maatjesharing en schol.
Met enige zorg wordt het wegvallen van de binnengrenzen van de EG tegemoet gezien, omdat daardoor de aanlevering van cijfers van de intra-EG-handel problematisch kan worden.

d. Visverwerkende industrie

Een analyse is gemaakt van de hoeveelheden vis die in Nederland worden verwerkt en van de handelsstromen van onverwerkte en verwerkte visprodukten. Het resultaat is samengevat in voorzieningsbalansen.

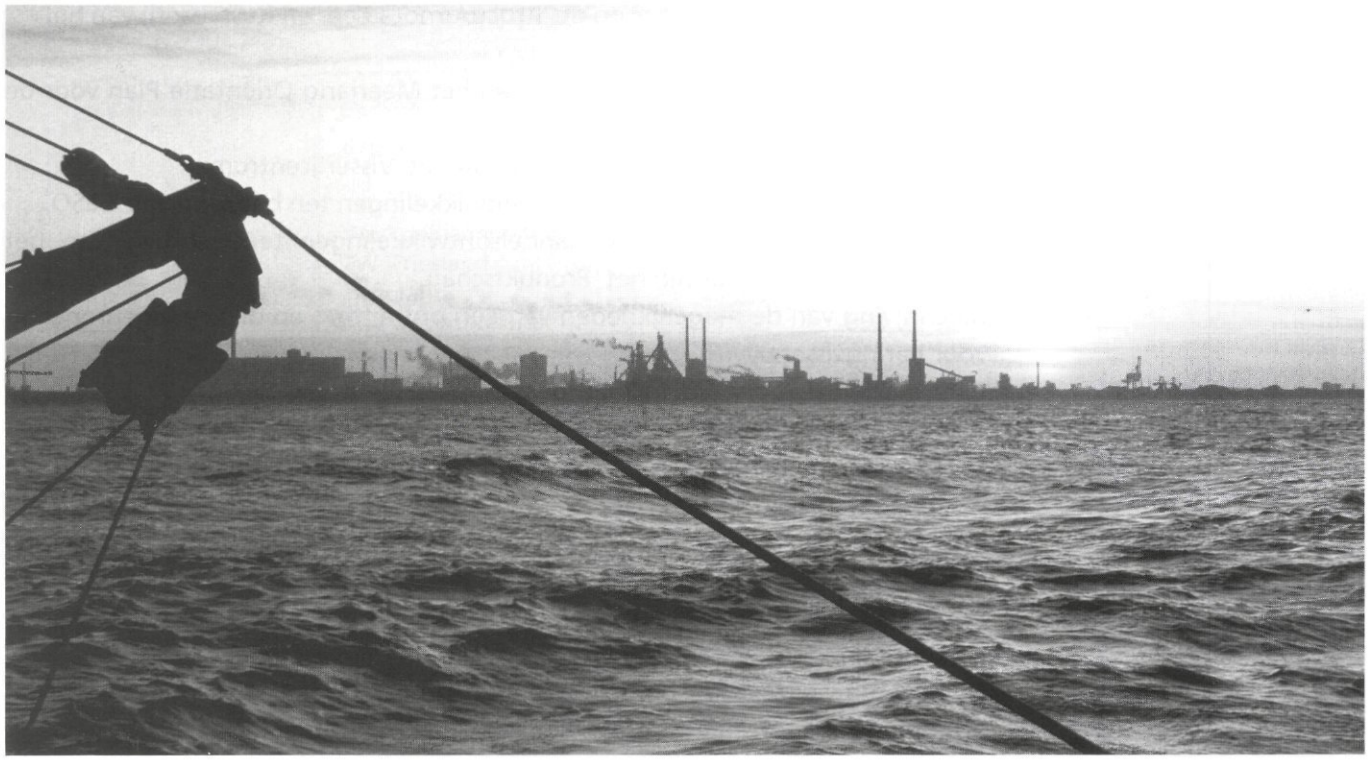
Milieu

De Afdeling Visserij heeft in de loop van 1992 verschillende vragen gekregen met een duidelijke "milieu-dimensie" (onder andere de gevolgen van de sluiting van vangstgebieden). Met het groeiend belang van milieu en natuur voor het visserijbeleid kan worden verwacht dat ook in de toekomst zulke vragen aan het LEI -DLO gesteld zullen worden.
In het licht van het nieuwe maatschappelijke beeld dat van de visserij is ontstaan kan niet meer worden volstaan met onderzoek dat zich eenzijdig richt op de puur bedrijfsekonomische aspekten van de visserij. De belangen van de visserijsektor moeten juist worden geïnterpreteerd tegen de achtergrond van de totale ekonomische, sociale en natuurlijke omgeving waarbinnen de visserij aktief is. Immers de belangen van de visserij konkurreren direkt met die van andere ekonomische aktiviteiten, die zich in dezelfde ruimte afspelen (zoals olie- en gaswinning, scheepvaart, toerisme), evenals met de eisen die aan het behoud en herstel van het natuurlijke milieu worden gesteld.

Beleidsondersteunend onderzoek

a. Noordzeebevissingsmodel EG

In 1992 is het voor de Europese Commissie ontwikkelde biologisch-ekonomische model van de Noordzeevisserij door de Commissie overgedragen aan de Internationale Raad voor Onderzoek der Zee (ICES). Door de ICES is verder gewerkt met het model zonder direkte inbreng van ekonomen. Mogelijk komt hierin wijziging in de loop van 1993 of 1994.



Een schilderachtig moment vooraf aan een stormachtige dag: bodemverstoringsonderzoek begin december. (foto: W. Blom).

RAPPORTEN EN PUBLIKATIES

Publikaties RIVO-DLO

Anon., Report of the working group on the effects of extraction of marine sediments on fisheries.
ICES, CM, Marine Environmental Quality Committee, E:7, 1992.

Anon., Report of the ICES working group on the effects of extraction of marine sediments on fisheries.
ICES Cooperative research report, no. 182:1-78, 1992.

Admiraal, W., G.M. van Dijk, W.B. Harms, A.J. Hendriks, L.W.G. Higler, E.C.L. Marteijn, H. Pieters, J.A.W. de Wit, Ecological rehabilitation of the rivers Rhine and Meuse: Netherlands research program 1992-1995.
Report of the project "Ecological Rehabilitation of the Rivers Rhine and Meuse, nr. 1992-40.

Banning, P. van, Fourth international colloquium on pathology in marine aquaculture, held at Vigo, Spain, 17 - 21 September 1990.
Aquaculture, 107: 115-282, 1992. Special issue, PAMAQ IV.

Berghahn, R., M. Waltemath and A.D. Rijnsdorp, Mortality of fish from the by-catch of shrimp vessels in the North Sea.
J. Appl. Ichthyol., 8: 293-306, 1992.

Boddeke, R., Alternativas en el Cultivo del Camaron.
Aquacultura del Ecuador, 19: 33-42, 1992.

Boer, J.de, J.C. Duinker, J.A. Calder, J. van der Meer, Report on the results of the ICES/IOC/OSPARCOM intercomparison exercise on the analysis of chlorobiphenyl congeners in marine media-step 1.
ICES, Cooperative Research Report, no. 183:1-55, 1992.

Boer, J. de and C.J.N. Stronck, Non- and mono-ortho substituted chlorobiphenyls in fish and marine mammals.
In: DIOXIN '92: Proceedings of the 12th international symposium on dioxins and related compounds, 24 - 28 August 1992, University of Tampere, Tampere, Finland.
Organohalogen compounds, Volume 9: Sources of exposure, p. 57-64, 1992.

Boer, J. de, C.J.N. Stronck, F. van der Valk, P.G. Wester and M.J.M. Daudt, Method for the analysis of non-ortho substituted chlorobiphenyls in fish and marine mammals.
Chemosphere, 25: 1277-1283, 1992.

Boer, J. de, Q.T. Dao and R. van Dortmond, Retention times of fifty one chlorobiphenyl congeners on seven narrow bore capillary columns coated with different stationary phases.
Journal of High Resolution Chromatography, 15: 249-255, 1992.

Boer, J. de, J.C. Duinker, J.A. Calder, J. van der Meer, Interlaboratory study on the analysis of chlorobiphenyl congeners.
Journal of AOAC International, 75: 1054-1062, 1992.

Buijse, A.D., W.L.T. van Densen, L.A. Schaap, Year-class strength of eurasian perch *(Perca fluviatilis L.)* and pikeperch *(Stizostedion lucioperca (L.)* in relation to stock size, water temperature and wind in Lake IJssel, The Netherlands, 1966-1989.(Abstract). p. 31.
In: Buijse, A.D., Dynamics and exploitation of unstable percid population.
Wageningen: L.U., 1992.

Buijse, A.D., L.A. Schaap and T.P.Bult, The influence of water clarity on the catchability of six freshwater fish species in bottom trawls.
Can..J. Fish. Aquat. Sci., 49: 885-893, 1992.

MO92-03: Buntsma-Hamers, J.M.P.
Identifikatie van voor humane intoxicaties verantwoordelijke fytoplankton soorten.

Afdeling Biologisch Visserijonderzoek

DEMVIS 92-01 Stuut, H.
Poon à la carte: Het menu en de invloed van de grauwe poon in de Noordzee gedurende de eerste helft van 1991.

PELVIS 92-01 Kamp, G. van de and K. Lammers
Analysis of growth and yearclass strength in roundfish and clupeoids from the International Young Fish Surveys in the period 1981-1991.

BINVIS 92-01 Heesen, M.J.
Monitoring van de visstand in het Nederlandse deel van de stroomgebieden van Rijn en Maas in 1991.

BINVIS 92-02 Dekker, W. en J. van Willigen
Onderzoek effecten haakmaat op de aalvangst van hoekwant op het IJsselmeer.

BINVIS 92-03 Dekker, W. en J. van Willigen
Onderzoek naar de effecten van "klossen" in aalkisten op de aalvangst.

BINVIS 92-04 Dekker, W., L. Schaap, J. van Willigen
Aanwas van jonge vis in het IJsselmeer.

BINVIS 92-05 Willigen, Jan van
Monitoring van glasaal in enkele Zuidhollandse en Zeeuwse wateren.

BINVIS 92-06 Lanters, R.L.P.
The spatial distribution of six major fish species in Lake IJsselmeer, The Netherlands, in relation with environmental conditions.

Afdeling Aquakultuur

AQ 92-01 Kesteloo-Hendrikse, J.J.
Zuurstofgehalte, watertemperatuur en zwevende-stofgehalte op oesterpercelen op de Yerseke Bank, na de bouw van de stormvloedkering in de Oosterschelde. Vergelijking met gegevens uit 1980/81.

AQ 92-02 *Kamstra, A., W.P. Davidse en G. Klomp*
De technische en economische haalbaarheid van tarbotteelt in recirculatiesystemen.

AQ 92-03 Gool, A.C.M. van
Gehalten van Thermotolerante Faecale Coli-bacteriën in het bodemsediment op de verwaterplaatsen nabij Yerseke in de seizoenen '89-'90 en '90-'91.

AQ 92-04 Gool, A.C.M. van
De sanitaire waterkwaliteit van de kokkelkooklokaties in de Waddenzee en de Zuidelijke Delta in 1991.

AQ 92-05 Stralen, M. van en J. Kesteloo-Hendrikse
Het kokkelbestand en de broedval van kokkels in de Oosterschelde en in de Waddenzee in 1991.

AQ 92-06 Kesteloo-Hendrikse, J.J. en M.R. van Stralen
Het kokkelbestand in de Oosterschelde, de Westerschelde en de Waddenzee in 1992.

AQ 92-07 Heul, J.W. van der
Bedrijfsresultaten met de opkweek van glasaal; een vergelijking van teeltstrategieën..

Afdeling Technisch Onderzoek

TO 92-01 Veenstra, F.A. en J.A. Stoop.

Kotter 2000: Veiligheids geïntegreerd (her)ontwerpen: Methode Kindunos.

TO 92-02 Molijn, A.
Besmetting van gasolie door micro-organismen.

TO 92-03 Hak, W. van der en A. Kraayenoord
Selektie horsmakreel - makreel bij pelagische spanvisserij.

TO 92-04 Bouwman, K., G.J. Hendriks
Praktijktest 'Schol-unit 2000' testresultaten, analyse en aanbevelingen.

TO 92-06 Storbeck, Frank
Automatiseringsplan RIVO 1993-1998.

TO 92-07 Marlen, B. van en S. Gau
Effekten van boomkorverkorting van 12m naar 10m, onderzoekingen op de TRIDENS, november 1992.

Publikaties IVP-TNO

Børresen, T., A.W. Barendsz, J. Connell, J.B. Luten, J. Nielsen, J. Oehlenschläger.
Recommendations for future RTD within fish processing.
Copenhagen, 23-24 November 1992.

Groten, J.P., J.B. Luten, I.M. Bruggeman, J.H.M. Temmink and P.J. van Bladeren.
Comparative toxicity and accumulation of cadmium chloride and cadmium-metallothionein in primary cells and cell lines of rat intestine, liver and kidney.
Toxic. in Vitro, 6: 509-517, 1992.

Luten, J.B., W. Bouquet, L.A.J. Seuren, M.M. Burggraaf, G. Riekwel-Booy, P. Durand, M. Etienne, J.P. Gouyou, A. Ritchie, M. Leclercq en R. Guinet.
Biogenic amines in fishery products: standardization methods within EC. Quality Assurance in the Fish Industry; proceedings of an international conference, Copenhagen, Denmark, Editors H. Huss, M. Jakobsen en J. Liston,
Elsevier 1992, 427-439.

Rapporten IVP-TNO

T92.110 Bouquet, W en J.B. Luten.
Electrophoresis of a sample of rainbow trout. February 1992.

T92.315 Brünner, K.K.
Beoordeling van een tweetal garnalenpelmachines. Juni, 1992.

T92.351 Brünner, K.K.
Beoordeling van een tweetal garnalenpelmachines

T92.604 Brünner, K.K.
Beoordeling van een tweetal garnalenpelmachines. December, 1992.

T92.608 Luten, J.B. en W. Bouquet.
European intercomparison exercise on the determination of biogenic amines in herring and tuna by 35 laboratories. 29 December 1992.

T93.006 Luten, J.B., W. Bouquet, M. Etienne, M. Leclercq, A. Ritchie.
Standard operation procedures for the determination of biogenic amines in fishery products. 29 December 1992.

T92.364 Vis, J.W. van de en W. Bouquet.
Een aanzet tot de sensorische beoordeling van schol tijdens opslag in ijs. Juli 1992.

Periodic Report No. 3 Vis, J.W. van de, J.B. Luten en W. Bouquet.

Results of the monitoring programma on mercury in eel showed only minor changes with respect to the values of 1991.
The mercury content in eel from the Haringvliet-east slightly decreased while the mercury levels in eel from the Waal at Tiel and the Lek at Culemborg slightly increased. The mercury level in eel from the Meuse was lower than in 1991. As has been found for eel, in roach too, mercury contents were higher at locations situated in the western part of the Rhine basin.
In cooperation with RIZA research has been performed onto the levels of total mercury in aquatic organisms from the Rhine basin. The lowest total mercury contents on basis, dry matter were found in freshwater mussels *(Dreissena polymorpha)*, the highest in predator fish and cormorants *(Phalacrocorax carbo)*. The contribution of methylmercury to the content of total mercury increases strongly with higher trophical level. This contribution is 10% in zooplankton, 50% in freshwater mussels and amounts over 90% in predator fish. Calculations for a biomagnifaction factor for methyl mercury exhibited a value up to 1000 for the foodchain from zooplankton to cormorants.

Radioactivity
The highest level of cesium-137 was again found in perch *(Perca fluviatilis)* from the IJssellake: 4 Bq/kg. The corresponding level of cesium-134 was 0,3 Bq/kg. As usual the cesium levels in perch from the Haringvliet, characteristic for the situation in most other Dutch fresh water systems, was about 2-fold lower than in the IJssellake. Together with RIZA and KEMA a joint project was started into the effect of stabile cesium in Dutch water systems on the post-Tsjernobyl level of radioactive cesium.

Biotoxins monitoring
In the phytoplankton monitoring of the Dutch coastal area no dinoflagellates belonging to *Alexandrium* species were found. As a consequence no PSP could develop in the Dutch shellfish growing areas.
The highest cell-counts of the potential DSP-producing dinoflagellate *Dinophysis acuminata* were found in the Doggersbank area, in the northwest of the Dutch Continental Shelf: 200 per liter. In the Dutch coastal waters hardly any cells of this dinoflagellate could be found. As a result of the nearly absence of *Dinophysis acuminata* no DSP was found in the biotoxin monitoring programme of the Dutch shellfish growing areas.
The highest level of *Nitzschia* species found in the Dutch coastal area was 1500 cells per liter in the western Wadden Sea. As the development of ASP at least requires some 1 million cells per liter of e.g. *Nitzschia pungens f. multiseries* no attempts were made to make a proper identification of the few *Nitzschia pungens* or *Nitzschia seriata* like cells found. Analysis of domoic acid, the causetif ASP toxin in shellfish, was always below detection level (0,15 mg/kg)

Diseases
The data of the long-term monitoring over the period 1987-1991 of several diseases of dab, plaice and cod are worked out. For the diseases involved the prevalences show long-term up and down variations, as is generally known with epizootical developments.
No clear trends are found, but years with peak prevalences could be selected, e.g. 1989 and 1990 for liver tumors of dab and plaice. Further, distinctive areas of infection are found for the different diseases, which can have value for separation of fish

stocks and environmental characteristics.
Special attention has been paid in 1992 to the presence of the fungus *Ichthyophonus hoferi* in herring. The hearts of 4646 herring were macroscopically checked for the disease. The results show that the herring of the central and southern North Sea had no epizootical development of ichthyophoniasis, this in contrast with the herring of the areas of Skagerrak, Norwegian coast and near the Shetlands.
For the shellfish diseases the monitoring of the protozoan pathogen *Bonamia ostreae* in the oyster *(Ostrea edulis)* stock of the Grevelingen was continued. The results of 1992 show a sharp increase of the prevalence in November, indicating that new problems with increased mortalities of oysters can be expected for 1993.

Environmental disturbance
As in the previous years a great number of pipelineroutes were evaluated and discussed with the intergovernmental group with the oil and gas offshore industry chaired by the State Supervision of the Mines.
New guidelines were prepared for protection domes. The guidelines were based on the field trials carried out with RV TRIDENS in January 1992. It was established during the trials that no unacceptable riscs did occur for fishing vessel (2000 HP), protection dome or scour-protection.

Ecological impact of bottom trawling
Research on the impact of bottom gears on benthic organisms has been continued at a national level (RIVO-DLO, NIOZ, DNZ, RGD, NIOO) as well as at an EEC level (RIVO-DLO, NIOZ, NIOO, Fisheries Research Station (Belgium), Institut für Meereskunde and Alfred Wegner Institut (Germany)). Three topics were investigated: to what depth does commercial beamtrawling disturb the sediment, what is the survival rate for benthos and fish after being caught, have years of beamtrawling had a significant effect on the benthic system. In the EEC-Impact program also other types of bottom gears are investigated.

Biological research

Stock summaries for marine and fresh water (IJssellake) stocks:

Sole
The situation is relatively favourable thanks to the strong year class 1987, which still dominated the catches in 1991. The spawning stock biomass is estimated at 54 000 tonnes at the beginning of 1993, which is above the minimum biologically acceptable level of 50 000 tonnes. It is expected to increase in the near future, when the strong year class 1991 reaches maturity. The TAC for 1993 has been set at 32 000 tonnes, which is a record high. However, due to uncertainties in the assessment, which are caused by inaccurate catch estimates and lack of discard data, the projections for 1993 and later years may be too optimistic.

Plaice
The analyses indicate that the spawning stock biomass of 378 000 tonnes at the beginning of 1993 is well beyond the minimum biologically acceptable level (300 000 tonnes), that recruitment is above average and the amount of marketable plaice is in

out of turbot culture in recirculating systems. Departing from a scenario with favourable growth, recirculating culture of turbot appeared economically feasible.

Technical research

Safety and working conditions

As follow up of the research project "Safety and working conditions in the beamtrawl fisheries (1988-1990)", a safety group started under chairmanship of the Dutch Shipping Inspectorate. The other participants are besides RIVO-DLO representatives of the fisheries sector and fishery schools. The Group aims at investigating the feasibility of the RIVO-TU Delft safety solutions, resulting in recommendations for authorities to draft rules concerning safe working onboard beamtrawlers.
Also some subsidies have been forwarded to introduce 5 local engineering solutions to minimize disability risks: winchhead elimination, safety gilson wire, remotely controlled lazy-decky pin, reducing the codend swing and a beam catcher. The first phase of the EG project UP 1.67 " Integrated quality assurance of chilled fresh fish at sea (D, NL, UK)" has been finished with a report and transfer of knowledge to the industry. In the second phase of this EG- project, UP 2.537, the onshore developed equipment for freshfish handling will be adapted for sea trials.
The aim of this project is to define a system to handle fish by which the overall quality of plaice can be improved before filleting. Therefore the plaice must be graded and weighed on board.

Engineroom systems

At the Ministries request RIVO-DLO investigates the possibilities to limit the main engine output for the 300 hp beamers and some fraud resistent power measuring system for onboard use. Discussions were held with the industry, engine manufacturers and fisheries organizations.

Beamer 2000

Starting from a conceptual redesign of a 2000 hp beamer, the project has developed into the "Beamer 2000" project, an umbrella project that stands for several related activities in sub-projects such as reducing the safety, workload and environmental drawbacks of the beamtrawl fisheries. Except improving the quality of the working areas, also the quality of the fresh fish and the quality of the marine environment has been focused on. With more or less overlapping technical solutions integrated improvements can be realised.
From the designing point of view the project has been taken over by the industry, where various skippers and shipyards are competing one another with the detailed drawings and specifications of a "Beamer 2000".

Selectivity beamtrawls

A range of potentially feasible ideas have been selected and scale models produced to be tested in the flume tank of SEAFISH at Hull in 1991. A 12m V-shaped beam trawl design rigged with tickler chains was in 1992 taken as representative for the Dutch beamtrawls in use and 9-10m chain mat arrangements were chosen for the English and Belgium fleets.

Pelagic trawls

An investigation has in November 1992 been started on the efffect of increasing the mesh opening in pelagic fishery for herring from 32 mm to 40 mm as decided by the European Commission. This technical measure met considerable opposition from the industry. Arguments against it are a possible loss in catch level and an increase in the number of gilled fish in the rear part of the trawl. The study will take a complete year to appraise seasonal effects as well.

A project with the aim to separate mackerel and horsemackerel was continued. The technique used was alternate haul in a pair trawling operation. Two net designs were tested, a net with 70 m hexagonal meshes in the lower front part, and a gear consisting of two nets connected in a horizontal plane, one on top of the other. In addition the effect of inserting a panel of square mesh was investigated. The results were not conclusive due to damage on the experimental nets and the small number of hauls attained. Indications were obtained of a loss in total catch for the hexagonal mesh trawl. The handling of the combined trawl was not experienced as being difficult. The square mesh insert did seem to release juvenile mackerel and horsemackerel. A difference of 80% in juvenile horse-mackerel in favour of the square mesh section was reported.

The effect of shortening the beam width from 12 m to 10 m has been studied in November on RV TRIDENS. The beam was shortened to 10 m without diminishing its weight, and a 12 m net was slightly modified to fit the 10 m beam, being the expected response in the industry. Losses in catches of sole, plaice, whiting and cod of some 30% were found for the 10 m beam trawl compared to the standard 12 m trawl, resulting in an economic loss of the same magnitude in a year round fishery on an average 2000 hp beam trawler. More juvenile flat- and roundfish were caught with the 12 m net mounted on the 10 m beam, possibly due to smaller mesh opening angles. Further trials were advocated.

Informatics

The computer program FishEye™ that was developed for the EC-project "Integrated quality assurance of chilled fresh fish at sea" was improved considerably. The program is now able to grade sole, plaice, whiting, dab, cod and lemon-sole with an accuracy of about 98%.
For the automatic analysis of otoliths much work was done in extracting the age-information along the lines of growth within the otolith.

Fish technology

General Information

In 1992 the research activities of the TNO Department of Fish Technology were focussed on the innovation and improvement of fish processing with a lasting attention to the quality of the process and product.

Fishgels

The functional properties of surimigels produced from plaice and flounder were investigated in order to study the effect of heating and cooling on the texture.

PERSONEEL (PER 31 DECEMBER 1992)

DLO - Rijksinstituut voor Visserijonderzoek

Direktie

Direkteur	- Mr. B.B. van der Meer
Adjunkt-Direkteur	- Dr. P. Hagel
Direktie medewerker	- Dhr. S. Schaap
Direktiesekretaresse	- Mw. M. Bruisschaart
Adjunkt-Direktiesekretaresse	- Mw. M.C. Braber

Hoofdafdeling Biologisch Visserijonderzoek

Hoofd	- Dr. R. Boddeke

- Afdeling Demersale Zeevisserij

Hoofd	- Prof. Dr. N. Daan
Wetensch. Onderzoeker	- Drs. F.A. van Beek
	- Drs. A. de Gee
	- Drs. A. Kikkert
	- Dr. A.D. Rijnsdorp
Visserijtechn. Onderzoeker	- Dhr. P.I. van Leeuwen
	- Dhr. B. Vingerhoed
Visserijkundig Assistent	- Dhr. J.M. Apeldoorn
	- Dhr. K. Groeneveld
	- Dhr. P.J. Groot
	- Dhr. N. Molenaar
	- Dhr. D. den Uijl
Afdelingssekretaresse	- Mw. D.C. de Koning-Stam

- Afdeling Pelagische Zeevisserij

Hoofd	- Drs. A.A.H.M. Corten
Wetensch. Onderzoeker	- Drs. A.T.G.W. Eltink
	- Dr. H.J.L. Heessen
Visserijtechn. Onderzoeker	- Dhr. G. van de Kamp
	- Dhr. C.J. Kuiter
Visserijkundig Assistent	- Dhr. J.J. Beintema
	- Dhr. G. Rink
	- Dhr. S.A. Rijs
	- Dhr. M.J.M. Warmerdam

- Afdeling Kust- en Binnenvisserij

Hoofd	- Dr. R. Boddeke
Wetensch. Onderzoeker	- Drs. W.G. Cazemier
	- Drs. W.Dekker
Visserijtechn. Onderzoeker	- Dhr. L.A. Schaap
Visserijkundig Assistent	- Dhr. W. Heermans
	- Ing. M.J. Heesen
	- Mw. E. van Os-Koomen
	- Dhr. H.J. Westerink

	- Dhr. J.A.M. Wiegerinck
	- Dhr. J.A. van Willigen
Afdelingssekretaresse	- Mw. E.A.M. Ellerkamp-Keukens

- Afdeling Milieu-onderzoek

Hoofd	- Dr. P. Hagel
Wetensch. Onderzoeker	- Mw. Ir. A.V. Baerveldt
	- Drs. P. van Banning
	- Dhr. J. de Boer
	- Dr. S.J. de Groot
	- Drs. H. Pieters
Milieutechn. Onderzoeker	- Mw. Q.T. Dao
	- Ing. V. Geuke
	- Ing. C.J.N. Stronck
	- Dhr. P.G. Wester
Milieukundig Assistent	- Mw. Ing. J.M.P. Buntsma-Hamers
	- Dhr. M. Lohman
	- Dhr. J. Speur
	- Dhr. C.K.P. Taai
	- Dhr. B.L. Verboom
Afdelingssekretaresse	- Mw. M.C. Braber

- Afdeling Aquakultuuronderzoek

Hoofd	- Drs. R. Dijkema
Wetensch. Onderzoeker	- Ir. A. Kamstra
	- Drs. M.R. van Stralen
Aquakultuurtechn. Onderzoeker	- Mw. C.M. Brand
	- Dhr. H.B.H.J. de Jong
Aquakultuurtechn. Assistent	- Dhr. H.E. Bakkernes
	- Dhr. A.C.M. van Gool
	- Dhr. J.W. van der Heul
	- Mw. J.J. Kesteloo-Hendrikse
Beheerstechn. Assistent	- Mw. J.J. Allewijn-van Velzen

- Afdeling Technisch Onderzoek

Hoofd	- Ir. F.A. Veenstra
Wetensch. Onderzoeker	- Ir. B. van Marlen
	- Dhr. A. Molijn
	- Drs. F. Storbeck
Visserijtechn. Onderzoeker	- Ing. W.C. Blom
	- Dhr. K. Bouwman
	- Ing. A.M. Buys
	- Dhr. W. van der Hak
Visserijtechn. Assistent	- Dhr. J.B. van Duijn
	- Dhr. D. de Haan
	- Dhr. A. Kraayenoord
	- Dhr. E. de Leur
	- Dhr. A. Schelvis
	- Dhr. H.P.M. Stolwijk
Afdelingssekretaresse	- Mw. H.T. van Duyvenvoorde-Pietersen

- **Afdeling Algemene Zaken**

Hoofd	- Dhr. K. Bijl
Chef. Financiële Zaken en Materiële Zaken	- Dhr. C.J. Klepper
Systeeembeheer Informatika	- Dhr. E.G. Visser
Bibliotheekbeheerder	- Mw. S.E. Koudenburg
Chef Post- en Archiefzaken	- Mw. T.E. Wijkhuizen-de Vries
Assist. Financiële Zaken	- Mw. S.L. Lameris- v.d. Wel
	- Mw. C.M. Luiten-Ruiter
	- Mw. C.M. Muntinga
Assistent Materiële Zaken	- Dhr. A.L. Herf
Informatika Assistent	- Mw. M. Borghols
Bibliotheek Assistent	- Mw. C.B. Huber

- **Afdeling Personeelszaken**

Hoofd	- Dhr. H.C. van Waas
Personeelsfunktionaris	- Mw. C.H.J. van Wetering-Leus

Instituut voor Voedingsmiddelentechnologie - TNO

- **Afdeling Visserijprodukten**

Hoofd	- Ir. A.W. Barendsz
Sekretariaat	- Mw. M.H. Coster-v.d. Putte
Administratie	- Mw. J.A. de Groot-v. Kampen
	- Mw. S.H. Groot-Bus
Algemene Zaken	- Dhr. Th. Calf

- **Sektie Visverwerking**

Hoofd	- Ir. A.W. Barendsz
Wetensch. Onderzoekers	- Ir. J. Bon
	- Dr.Ir. C. Keizer
Produkttechnoloog	- Dhr. B. Bloemsma
	- Ing. K.K. Brünner
	- Dhr. J.W.M. Gouda
	- Dhr. C.J. Weber
Medewerkers	- Dhr. C. Bakker
	- Mw. A. Bloemsma-Kingma

- **Sektie Viskwaliteit**

Hoofd	- Dr. J.B. Luten
Wetensch. Onderzoeker	- Drs. J.W. van de Vis
Medewerkers	- Dhr. E. van Barneveld
	- Dhr. W. Bouquet
	- Mw. M. Hoek- v. Nieuwenhuizen
	- Mw. G. Riekwel-Booy
	- Dhr. L.A.J. Seuren

- Afdeling Visserij

Hoofd	- Drs. W.Smit
Wnd. Hoofd	- Ir. J.G.P. Smit
Sekretariaat	- Mw. J. Pronk

- Sektie Bedrijfsekonomisch en Financieringsonderzoek

Hoofd	- Drs. W.P. Davidse
Wetensch. Onderzoeker	- Dhr. J. de Jager

- Sektie Marktonderzoek

Hoofd	- Ir. J.G.P. Smit
Wetensch. Onderzoekers	- Drs. H. Harmsma
	- Drs. M.H. Smit

- Sektie Technisch-ekonomisch en Biologisch-ekonomisch Onderzoek

Hoofd	- Ir. J.W. de Wilde

- Sektie Internationaal-ekonomisch Onderzoek en Ontwikkelingssamenwerking

Hoofd	- Drs. P. Salz

- Sektie Dokumentatie

Chef	- Dhr. C. Taal
Medewerkers	- Dhr. J.C.D. de Hilster
	- Dhr. J. Ouwehand
	- Dhr. C. de Ruijter
	- Vakature

ORGANISATIE DLO - RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK (RIVO-DLO) (PER 31 DECEMBER 1992)

Direktie

Direkteur:	Mr. B.B. van der Meer	- Direktie-Sekretariaat
Adj. Direkteur:	Dr. P. Hagel	- Personeelszaken

Hoofdafdeling Biologisch Onderzoek

Hoofd: Dr. R. Boddeke

Afdeling Demersale Zeevisserij

Hoofd:	Prof. Dr. N. Daan	- Platvisonderzoek - Multispeciesonderzoek - Schaaldieronderzoek

Afdeling Pelagische Zeevisserij

Hoofd:	Drs. A.A.H.M. Corten	- Makreelonderzoek - Rondvisonderzoek - Haringonderzoek

Afdeling Kust- en Binnenvisserij

Hoofd:	Dr. R. Boddeke	- Aalonderzoek - Cyprinidenonderzoek - Roofvissenonderzoek

Afdeling Aquakultuur

Hoofd:	Drs. R. Dijkema	- Aquakultuurtechniek - Hydrografie - Schelpdieronderzoek

Afdeling Technisch Onderzoek

Hoofd:	Ir. F.A. Veenstra	- Visserijtechniek - Scheepstechniek - Fysische Techniek

Afdeling Milieu-Onderzoek

Hoofd:	Dr. P. Hagel	- Mikroverontreinigingen - Biotoxinen - Parasitologie/Pathologie - Milieu-ekologie

Afdeling Algemene Zaken

Hoofd:	Dhr. K. Bijl	- Financiële en Materiële zaken - Projektbeheer - Post- en Archiefzaken - Bibliotheek - Huishoudelijke Dienst - Systeem Beheer

ORGANISATIE INSTITUUT VOOR VOEDINGSMIDDELENTECHNOLOGIE TNO - AFDELING VISSERIJPRODUKTEN

Instituut voor Visserijprodukten TNO

Hoofd: Ir. A.W. Barendsz

Sektie Visverwerking

Hoofd:	Ir. P.M. van Leeuwen	- Produkttechnologie - Procestechnologie

Sektie Viskwaliteit

Hoofd:	Dr. J.B. Luten	- Produktkwaliteit - Kwaliteitsbeheersing

ORGANISATIE DLO - LANDBOUW EKONOMISCH INSTITUUT (LEI-DLO) - AFDELING VISSERIJ

Afdeling Visserij

Hoofd:	Drs. W. Smit	- Bedrijfsekonomie, financiën, begrotingsonderzoek - Marktonderzoek - Algemeen ekonomisch onderzoek en ontwikkelingssamenwerking - Bedrijfsekonomische boekhouding en overige dokumentatie - Technische administratie