

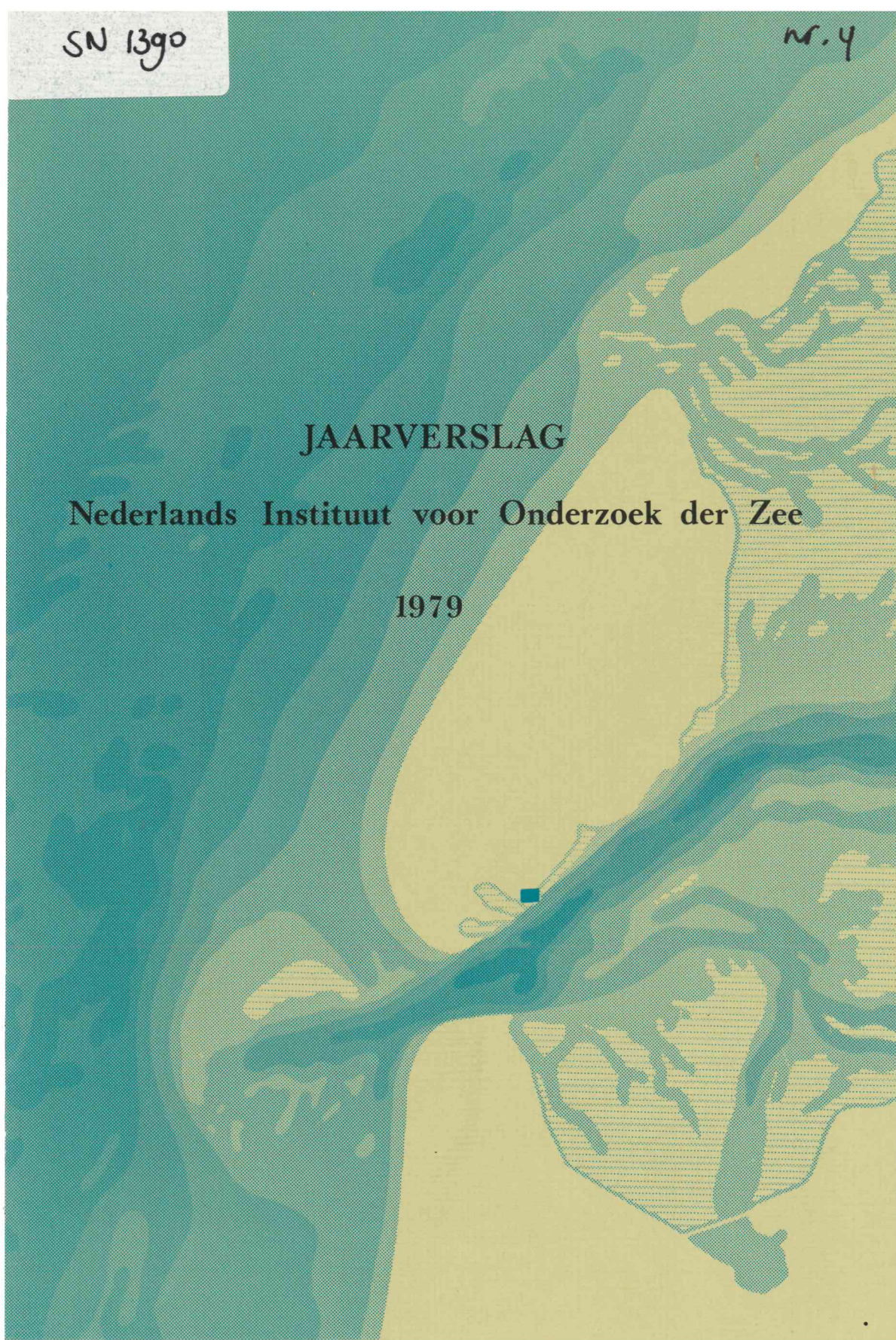
SN 1390

nr. 4

JAARVERSLAG

Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee

1979



SN 1390

NETHERLANDS INSTITUTE FOR SEA RESEARCH

PUBLICATION SERIES

NO. 4 - 1980

Executive editor

J.W. DE BLOK (Texel)

Editors

R. DORRESTEIN (De Bilt)	H. POSTMA (Texel)
P.H. NIENHUIS (Yerseke)	R.E. WEBER (Odense, Denmark)

Supplementary to Netherlands Journal of Sea Research this series publishes separate papers dealing with the various fields of marine sciences, primarily those concerned with pure research.

Separate numbers are available on an exchange basis, but are also distributed without costs to libraries of Institutes receiving Netherlands Journal of Sea Research. Numbers will appear irregularly.

Correspondence should be addressed to the executive editor, J.W. de Blok, Netherlands Institute for Sea Research, 't Horntje, P.O. Box 59, Texel, The Netherlands.

JAARVERSLAG

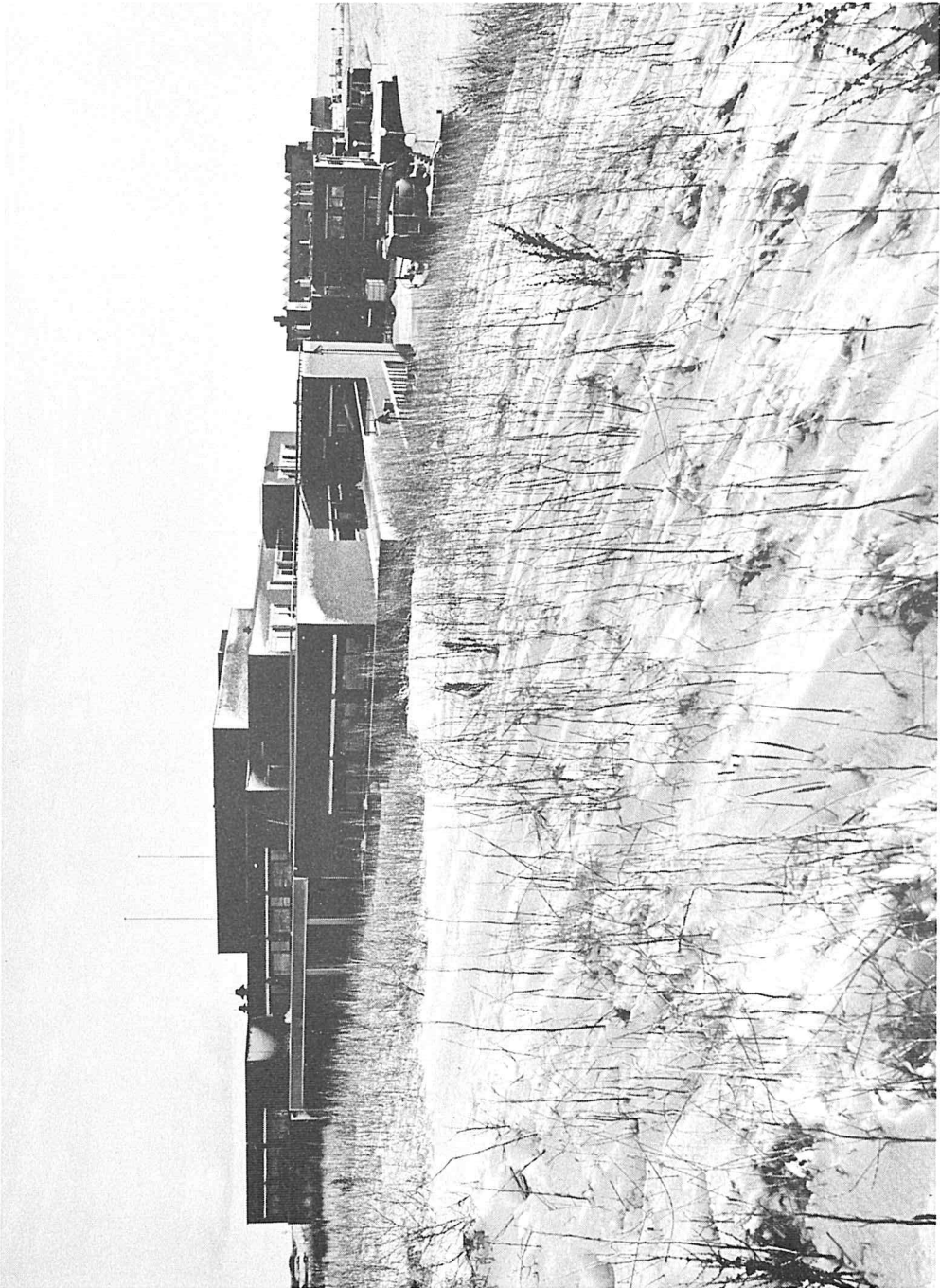
NEDERLANDS INSTITUUT VOOR ONDERZOEK DER ZEE

1979

INHOUD

1. Inleidend overzicht	1
1.1. Algemeen	1
1.2. Onderzoek	2
2. Projectonderzoek	7
2.01. Circulatie en warmtehuishouding in zee	7
2.02. Sediment en sediment transport	8
2.03. Mineralisatie in het sediment, zwavelcyclus	12
2.04. Mineralisatie in de waterkolom	13
2.05. Uitwisseling voedingszouten tussen bodem en water	14
2.06. Verspreiding voedingszouten in zee	15
2.07. Mariene optica	24
2.08. Fytoplankton en primaire productie	25
2.09. Zoöplankton en secundaire productie	26
2.10. Zoöplankton, interacties en gedrag	30
2.11. Benthos, verspreiding en secundaire productie	32
2.12. Experimenteel werk in relatie tot de secundaire productie van het benthos	35
2.13. Productie en verspreiding predatoren: macro- benthos	40
2.14. Productie en verspreiding predatoren: vissen (en garnaal)	42
2.15. Experimenteel werk predatoren: vissen (en gar- naal)	44
2.16. Experimenteel werk over adaptaties aan abiotische mariene milieufactoren	45
2.17. Productie en verspreiding predatoren: zeevogels	47
2.18. Verontreinigende stoffen: verspreiding, chemie	48
2.19. Verontreinigende stoffen: biologische effecten	51
2.20. Biologisch onderzoek Eems-Dollard estuarium (BOEDE)	52
2.30. RIN en COBW-onderzoek natuurbeheer Nederlandse kustwateren	53
3. Bijkomend onderzoek	55
3.1. Onderzoek door gasten	55
3.2. Deelname aan nationale en internationale program- ma's	55

3.3. Onderzoek voor derden	56
3.4. Uitgebrachte adviezen	57
4. Publicatie	58
4.1. Uitgaven NIOZ	58
4.2. Publicaties 1979	59
4.3. Interne verslagen	68
5. Voordrachten	71
5.1. Colloquia en voordrachten gehouden binnen het instituut	71
5.2. Voordrachten en colleges gehouden buiten het instituut	73
6. Congressen, reizen, functies	77
6.1. Bezochte congressen	77
6.2. Bezochte buitenlandse instituten	78
6.3. Buitenlandse bezoekers	80
6.4. Bestuursfuncties	81
7. Onderwijs	85
7.1. Studentenonderwerpen	85
7.2. NIOZ cursussen	85
7.3. Cursussen gehouden op het NIOZ	86
7.4. Excursies ontvangen op het NIOZ	86
7.5. Educatie	87
8. Huishoudelijk deel	89
8.1. Hulpafdelingen	89
8.2. Baten en lasten 1979	91
9. Beheer en personeel	92
9.1. Beheer	92
9.2. Personeel	93
9.3. Personeelszaken	97



1. INLEIDEND OVERZICHT

1.1. ALGEMEEN

Voor het eerst sinds jaren had het instituut geen bemoeienis met nieuwbouw. Het in 1978 volledig in gebruik genomen nieuwe gebouwencomplex functioneerde in het algemeen tot volle tevredenheid, ook onder de barre winteromstandigheden in de maanden januari en februari. Enige onvolkomenheden in de bouw, zoals b.v. het niet functioneren van de zeewaterleiding, konden nog niet volledig worden overwonnen.

Ondertussen vereisten reeds eerder gereedgekomen installaties en gebouwen, zoals de haven, het experimenteeraquarium en het logeergebouw in toenemende mate onderhoud. Zo kreeg aan de haven het aanlegpontoon een grondige onderhoudsbeurt, het werd daarbij voorzien van een nieuw dek. Het aquariumgebouw liet na zeven jaar intensief gebruik slijtage aan pompen en leidingen zien. Ook onderging het in verband met lekkages een verbouwing aan de dakconstructie en kreeg ten dele een nieuwe dakbedekking.

Het onderhoud liep echter enige achterstand op door de diensten, die de technische afdelingen moesten verlenen aan het oceaansprogramma. Voor dit vaarprogramma wordt veelal gebruik gemaakt van gecharterde koopvaarders, die worden uitgerust met o.a. laboratorium-containers en losse lieren. Het onderhoud en de bediening van dit materiaal op zee vergde veel tijd van het technisch personeel.

Het personeelsbestand liep in 1979 terug doordat een drietal contracten voor doctoraal-assistenten afliepen en niet opnieuw konden worden bezet door bezuinigingen in de personeelssector. In combinatie met de grotere aandacht, vereist voor de uitvoering van het overigens wetenschappelijk zeer stimulerende oceaanswerk, betekent de genoemde personeelsafname een mogelijke vermindering van het onderzoek in met name de Waddenzee. Deze ontwikkeling wordt betreurd, omdat hiermee de vooraanstaande positie van het instituut op het gebied van estuarien onderzoek op den duur bedreigd kan worden.

Naast een afname vertoonde het personeelsbestand enige mutaties. Zo vertrok aan het eind van het jaar wegens pensionering de heer Th. Menting, sinds 1964 beheerder van het instituut. Van de heer Menting, die een zeer belangrijke rol vervulde in de groeifase van het NIOZ, werd op een drukbezochte receptie afscheid genomen. De functie van beheerder ging over naar de heer E. van Abs. Eveneens wegens pensionering vertrok de heer N. Prins, sinds 1932 instrumentmaker,

eerst op het Zoölogisch Station en daarna op het NIOZ.

Evenals in voorgaande jaren werd onderdak verleend aan het BOEDE (Biologisch Onderzoek Eems-Dollard Estuarium), terwijl de samenwerking met de afdeling "Estuariene oecologie" van het RIN (Rijks Instituut voor Natuurbeheer), nu gevestigd in het voormalig Mosselproefstation, werd voortgezet. Een onderzoek naar de biologische gevolgen van zandwinning in de Waddenzee, uitgevoerd in opdracht van Rijkswaterstaat, Directie Friesland, resulteerde in een 3-tal rapporten (3.3.1).

1.2. ONDERZOEK

In dit inleidend overzicht is ernaar gestreefd enkele opvallende facetten van het onderzoek aan te geven. Hierbij is uitgegaan van de voor 1976 en 1977 gehanteerde indeling in onderzoeksgebieden, te weten de Waddenzee, Noordzee en oceaan. Daarnaast is apart enige aandacht besteed aan het grotendeels op het veldwerk aansluitende experimentele onderzoek.

1.2.1. Waddenzee

In het kader van het fysisch onderzoek over waterbeweging en -menging werden drijver-experimenten verricht in de Waddenzee, waarbij de invloed van de bodemtopografie op het ontstaan van twee-dimensionale wervels waarschijnlijk werd gemaakt (2.01.1).

In 1979 werd in het bijzonder aandacht besteed aan de gevolgen van de koude winter op de bodemfauna van platen en sublitoraal (2.11.1). Hoewel een tiental grotere bodemdieren na de winter waren verdwenen en in een enkele soort (de kokkel) een grote sterfte was opgetreden, bleek het negatieve effect op de biomassa van de bodemfauna niet zeer groot. De sterkst afname van zowel het aantal soorten als de biomassa werd geconstateerd in het lagere deel van de getijdenzone, waar kennelijk de meer koude-gevoelige soorten leven. Merkwaardig was het optreden van een exceptioneel grote broedval in een aantal belangrijke bodemdieren in de zomer van 1979, een verschijnsel dat ook na eerdere strenge winters (1947, 1963) is geconstateerd. Het werd toen in verband gebracht met het beschikbaar komen van ruimte door wintersterfte of door een sterk afgenomen predatie op de jeugdstadia. Voor de afgelopen winter lijken beide hypothesen niet van toepassing, omdat ook de carnivoren-fauna van het litoraal in het voorjaar nauwelijks gewijzigd bleek en er hoogstens sprake was van enige vertraging in de terugkeer van een enkele soort (2.14.4).

Voor het eerst werd een meetserie gemaakt van de zuurstof-



opname van een wadsediment in de loop van het jaar (2.12.3). De eerste resultaten van dit onderzoek, dat in 1980 zal worden uitgebreid o.a. naar de Noordzee, suggereren een zeer gering aandeel van de macro-fauna in de zuurstofopname, speciaal in de zomer.

Een ander belangrijk resultaat van het estuariene onderzoek betreft het gedrag van chloorkoolwaterstoffen die zich in tegenstelling tot metalen, conservatief gedragen bij de overgang van zoet naar zout water en niet uit de opgeloste fase verdwijnen (2.18.1). Dit conservatieve gedrag werd ook gevonden bij verdere menging en transport in het kustgebied. In de Waddenzee werden in oostelijke richting afnemende concentraties chloorkoolwaterstoffen gevonden in sedimentmonsters en in organismen.

1.2.2. Noordzee

Tijdens een symposium van het IAS (International Association of Sedimentologists), dat in 1979 op het instituut werd gehouden en de sedimentologie van de Noordzee tot onderwerp had, werd o.m. een bijdrage geleverd over aanvoer, transport en sedimentatie van gesuspendeerd materiaal in het gebied (2.02.1). Een studie over de jongste geologische geschiedenis van de noordelijke Noordzee werd afgerond met een promotie. Hierin werd o.m. aangetoond dat buiten het gebied van de Noorse Geul tegenwoordig nauwelijks sedimentatie van anorganisch materiaal in het diepere deel van de Noordzee plaatsvindt (2.02.2).

Voor de zuidelijke Noordzee werd aannemelijk gemaakt dat de uitwisseling van voedingszouten tussen bodem en water eerder beheerst wordt door getijstromen dan door golfbeweging (2.05.1). In dit zelfde gebied doen hoge schattingen van de zoöplanktonproduktie (2.09.1) twijfel rijzen over de juistheid van tot nu toe verrichte metingen aan de algenproduktie. Deze twijfel bestond ook reeds t.a.v. de gehele Noordzee en omdat tijdens het oceaan-onderzoek methodische moeilijkheden geconstateerd werden t.a.v. de gangbare ^{14}C -methodiek (2.08.3) werd de primaire produktiemeting aan een kritisch onderzoek onderworpen (2.08.2). Overigens bleek ook de ontwikkeling van een model voor het pelagiaal op moeilijkheden te stuiten, die aangeven, dat onze kennis over dit systeem nog onvoldoende is (2.09.2).

Het onderzoek over de bodemfauna van de Noordzee heeft zich nu geconcentreerd op een vergelijking van een zandig gebied in de Zuidelijke Bocht en een slibveld benoorden de eilanden (2.13.1). Hierbij wordt vooral gezocht naar een verklaring

voor de bijzonder rijke bodemfauna in de "slibvlakte", waar plaatselijk de biomassa van de fauna die van het litoraal in de Waddenzee evenaart.

1.2.3. Oceaan

Een groot gedeelte van het in 1976 verrichte onderzoek in de Zaire-rivier, het estuarium en het aangrenzende zeegebied werd in een speciaal nummer van het tijdschrift van het instituut gepubliceerd (2.02.4). Naast de algemene hydrografie wordt het gedrag van diverse elementen in het estuarium beschreven, evenals de invloed van het rivierwater op de primaire produktie in het aangrenzende zeegebied.

Het bodemmateriaal (kernen) en de seismische profielen die tijdens de expeditie van 1978 o.a. in de "deep-sea fan" in het Zaire-gebied werden verzameld, zijn verwerkt of bevinden zich in bewerking, zodat publicaties hierover binnenkort zijn te verwachten.

De in 1977 en 1978 uitgevoerde NECTAR-expedities leverden als verrassend resultaat, dat in tegenstelling tot de heersende opvattingen de algenproduktie in de oligotrofe noord-equatoriale stroom mogelijk zeer hoog is. Aanwijzingen hiervoor werden gevonden in ^{14}C -experimenten (2.08.3) en in de dag-nacht variatie van het zuurstofgehalte en van het gesuspendeerd organisch koolstof in de menglaag (2.06.6). Indicaties dat ook het mineralisatie-systeem een dag-nacht ritme vertoont, konden echter tot nu toe niet worden verkregen (2.04.1). Nieuwe inzichten werden tijdens deze reizen verkregen door een vergelijking van spectrale irradiantieprofielen (2.07) met gegevens over de diepteverdeling van fotosynthetische pigmenten, zowel naar kwantiteit als kwaliteit (2.08.2).

In de herfst van 1979 werd een tweede expeditie ondernomen naar de Golf van Guinee, vooral gericht op chemisch en biologisch onderzoek van waterlagen in en nabij de eufotische zone (2.08.3, 2.07, 2.09.3).

1.2.4. Experimenteel onderzoek

Pogingen, zoöplanktonorganismen uit de Noordzee in cultuur te krijgen werden met succes bekroond, waarbij de copepoden meer op heterotrofe flagellaten en ciliaten dan op de aangeboden algencellen bleken te fourageren (2.10.1). Dit resultaat maakt aansluiting bij het veldwerk mogelijk (2.09.1).

Studies in een experimenteel wadsysteem werden bemoeilijkt door het optreden van algenmatten (2.12.4), waarbij de intro-

ductie van *Arenicola*, die onder veldcondities verondersteld wordt het ontstaan van draadalgen te verhinderen, geen oplossing bood. Bio-geochemisch onderzoek, eveneens uitgevoerd in een experimenteel wadsysteem, leverde nieuwe inzichten op over essentiële componenten van het op en in de bodem aanwezige organisch materiaal voor de groei van *Arenicola* (2.12.5).

De wadpier *Arenicola*, die ingegraven leeft in het zuurstofloze sediment van de Waddenzee, werd ook gebruikt voor een studie naar het effect van het giftige, in de wadbodem voorkomende, sulfide. Hierbij werd tegen verwachting vastgesteld, dat *Arenicola* geen andere verdediging tegen sulfide bezit dan een hoge tolerantie: een biochemische omzetting werd nauwelijks gevonden (2.16.3). Inleidende experimenten over de toxiciteit van enkele metalen en hun invloed op de zuurstofhoudende eigenschappen van haemoglobine werden eveneens verricht met *Arenicola* als proefdier (2.19.1).

Een onderzoek naar de hydrodynamische eigenschappen van kreeftachtigen gaf o.m. aan, dat pelagisch levende soorten uit de Noord-equatoriale Stroom aanmerkelijk minder energie verbruiken voor het behoud van hun positie in de vertikaal dan semi-benthische soorten. Dit effect wordt bereikt door een relatief laag soortelijk gewicht, mogelijk door een reductie van het exo-skelet (2.16.1).

2. PROJECTONDERZOEK

2.01. CIRCULATIE EN WARMTEHUISHOUDING IN ZEE

2.01.1. Waterbeweging en menging in Noordzee en Waddenzee

Het onderzoek naar mesoschaal processen in getijgebieden kreeg dit jaar een belangrijke impuls door de toekenning van een ZWO subsidie voor een promotiemedewerker. Laatstgenoemde zal zich gaan bezighouden met theoretisch en experimenteel onderzoek betreffende de Euler-Lagrange transformatie in getijgebieden (zie 4.2.1.59). Het experimentele werk wordt verricht met zogenaamde Decca-tracer boeien, in te zetten in gebieden waar door anderen (KNMI, Rijkswaterstaat) met verankerde stroommeters wordt gemeten. De eerste tijd is besteed aan het zo goed mogelijk dimensioneren van de drijverlichamen en aan het testen van de gekozen drijvers op hun praktische bruikbaarheid in zee. De eerste proeven verliepen wat het laatste betreft zeer bevredigend. In de toekomst zullen 6 van dergelijke drijvers tegelijk worden ingezet teneinde zowel de verplaatsing van het massacentrum als de schering en de turbulente diffusie te bepalen. Op verzoek zijn door de afdeling Hellevoetsluis van Rijkswaterstaat twee korte tsiexperimenten in deze zin uitgevoerd, waarvan de resultaten thans in bewerking zijn en mede bij het promotieonderzoek worden betrokken. Daar verondersteld mag worden dat de turbulente diffusie van een drijverwolk ten dele wordt bewerkstelligd door quasi-tweedimensionale wervels in de getijstroom is dit jaar in de Waddenzee een experiment uitgevoerd met de bedoeling te bezien in hoeverre het bestaan van deze wervels in het turbulentiespectrum aantoonbaar is. Dit experiment, gebaseerd op het beschouwen van correlatie van turbulente snelheidsfluctuaties in de vertikaal, leverde als resultaat dat er in de getijstroom een duidelijk aanwijsbaar gebied van golfgetallen is welke tot de twee-dimensionale turbulentie moeten worden gerekend, terwijl voor hogere golfgetallen van drie-dimensionale turbulentie sprake is. De scheiding ligt bij een golflengte van 2 maal de waterdiepte. Kleinere golflengten vertonen het bekende $k^{-5/3}$ spectrum, grotere k^{-1} . Het laatste kan wijzen op een dominante invloed van de topografie op deze twee-dimensionale wervels. Theoretisch onderzoek wordt in deze richting voortgezet. De gehele problematiek van turbulente diffusie in quasi-tweedimensionale snelheidsvelden is uitvoerig bediscussieerd op twee werkbijeenkomsten van Nederlandse onderzoekers en onderzoekers van het Marine

Sciences Research Center van de State University of New York te Stony Brook, U.S.A., één op Texel en één in de laatst genoemde plaats. Dit heeft geleid tot afspraken betreffende nauwe samenwerking op het gebied van Eulerse Lagrangeaanse diffusie experimenten in zee en van hun uitwerking.

Laboratorium proeven met de laser-doppler snelheidsmeter werden dit jaar afgerond. De proeven lieten zien dat geen significante invloed van de behuizing van het apparaat op de meting behoeft te worden gevreesd. De mogelijkheid om, door het kleine meetvolume, tot ver in de dissipatie range van het spectrum te meten werd uitgebreid getest en leverde bevredigende resultaten. Door de gunstige uitslag van de laboratorium proeven kon worden gestart met het maken van de onderwater behuizing welke thans praktisch is voltooid.

2.01.2. Warmtehuishouding Waddenzee

Testmetingen met sonische anemometers en meetmasten werden dit jaar uitgebreid voortgezet op Schiermonnikoog samen met een groep onderzoekers uit Risø, Denemarken. De resultaten worden thans bewerkt en gebruikt bij het zo goed mogelijk dimensioneren van een uitvoeriger experiment dat voor de zomer van 1980 in de Mokbaai is gepland.

2.02. SEDIMENT EN SEDIMENT TRANSPORT

2.02.1. Sediment transport Noordzee

In januari werd een serie suspensiemonsters genomen in de Waterweg en langs een raai dwars over de Zuidelijke Bocht van de Noordzee. Totaal slibgehalte en deeltjesgrootte van het gesuspendeerde materiaal werden bepaald. Daarnaast werd een aantal monsters genomen voor EM-analyse. Het ging bij deze monstername vooral om de vorming van deeltjes op de overgang van zoet naar zout water, om de vorming van aggregaten, en om de aggregaten in de fractie $< 5 \mu\text{m}$.

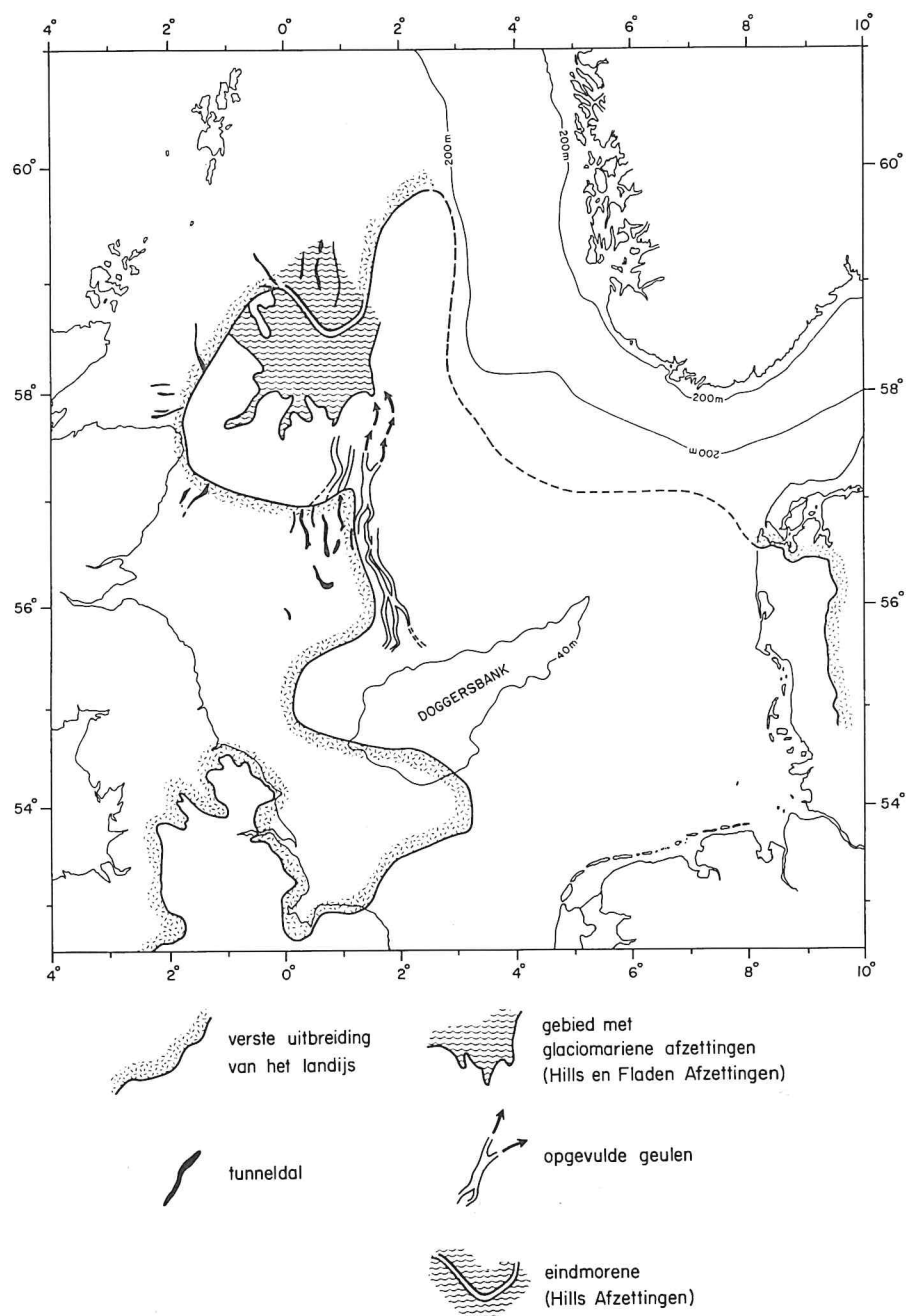
In mei werden wederom monsters genomen in de Waterweg en de Rijn om de vorming van deeltjes en aggregaten na te gaan. Aggregaatvorming blijkt in het estuarium, voor zover aanwezig, van ondergeschikt belang zodat aggregaten (die in zee tot 80% van de niet-levende deeltjes in suspensie kunnen uitmaken) voornamelijk elders worden gevormd, vermoedelijk vooral onder invloed van bodemfauna en mogelijk ook door plankton. Op de overgang van zoet naar zout water worden deeltjes gevormd van $1 \text{ à } 2 \mu\text{m}$ met een typische radiale structuur en een hoog gehal-

te aan Ca en S. Vermoedelijk zijn zij een vorm van gips. De resultaten hiervan, en van gesuspendeerd materiaal metingen in de Zuidelijke Bocht en het oostelijke Kanaal zijn samengevat in twee artikelen, waarvan er één is gepubliceerd (4.2.1.18).

In juni werden totaal gehalte en deeltjesgrootte van gesuspendeerd materiaal gemeten in de Noorse Geul tussen Lindesness en Bergen en in de noordelijke Noordzee. De resultaten hiervan worden samen met de resultaten van vorige jaren in de Noorse Geul en het Skagerrak en met gegevens omtrent samenstelling en structuur van de bodem, samengevat met een artikel over transport en sedimentatie van gesuspendeerd materiaal in dat gebied. Voorts werd op basis van eigen gegevens en die uit de literatuur een budget van aanvoer, afvoer en sedimentatie van gesuspendeerd materiaal in de Noordzee opgesteld, dat naar voren werd gebracht tijdens het IAS (International Association of Sedimentologists) symposium dat in september werd gehouden. Daar werden ook de resultaten verkregen aan *Cardium edule* schelpen uit de zuidelijke Noordzee, omtrent zoutgehalte, groeitemperatuur en ouderdom gepresenteerd in samenhang met wat bekend is van de Holocene geschiedenis van dit deel van de Noordzee.

2.02.2. Sedimentologie noordelijke Noordzee

Het werk aan de sedimentkernen van het Fladen Grond gebied werd afgerond (4.2.1.32). De resultaten werden samen met de reeds gepubliceerde interpretatie van de echoloodprofielen gebundeld tot een proefschrift (4.2.1.31), dat de jongste geschiedenis van de bodem van de noordelijke Noordzee ten noorden van 55° NB beschrijft. Een stelsel van dalen die nu zijn opgevuld met sedimenten dateert van voor de laatste ijstijd. Tijdens deze ijstijd, rond 18.000 jaar geleden, lag het grootste deel van de Noordzee droog, en er stroomde landijs uit in de noordelijke Noordzee. Verscheidene moreneafzettingen zijn in die tijd ontstaan en er werden steile dalen van 100 tot 150 meter diepte, tunneldalen genoemd, uitgeschuurd die nu nog bestaan. Van de verste ijsuitbreiding wordt een kaart gegeven. Na deze periode was de noordelijke Noordzee aanvankelijk nog erg koud en ondiep. De zeespiegel stond ca 110 meter lager en er werden zeekleien afgezet die onderin stenen en grote keien bevatten die afkomstig zijn van ijsbergen en drijfijs. Geleidelijk werd daarna de koude invloed geringer, de fossielen in de sedimenten laten zien dat de zeespiegel rees en de watertemperatuur toenam. Rond 8500 jaar geleden bedekte een dun



De verste uitbreiding van het landijs over de Noordzee en daarmee gepaard gaande glaciale relictten in de bodem, zoals die in kaart werden gebracht en geïnterpreteerd uit ondermeer vele echoloodprofielen van dit gebied (2.02.2).

laagje zeezand de zeekleien. Het wateroppervlak lag toen nog omstreeks 40 meter lager dan nu, en er werden watertemperaturen bereikt die niet ver meer verwijderd lagen van de huidige. Het zeezand is tevens de jongste afzetting in de noordelijke Noordzee, tegenwoordig wordt er nagenoeg geen materiaal meer afgezet.

2.02.3. Sedimentologie Noorse Geul en Skagerrak

Dit jaar werd doorgewerkt aan de sediment monsters van het Skagerrak en de Noorse Geul, waarbij de nadruk is gelegd op het Skagerrak. Voor dit gebied werd gevonden dat de bodemsedimenten kunnen worden onderscheiden in een drietal populaties, met daarnaast een vierde bi- of polymodale populatie welke op een "till" afzetting wijst. De 3 hoofdpopulaties wijzen op transport en sedimentatie door bodemstromen aan de zuidkant van het Skagerrak, met een geleidelijke overgang naar sedimentatie en transport onder invloed van een combinatie van afnemende bodemstroom en toenemende sedimentatie uit suspensie in NE richting. Sedimentatie uit suspensie wordt vooral aangetroffen in het noordelijk deel van het Skagerrak en langs een brede strook voor de Noorse kust, en verder naar het noorden. Een geleidelijke afname van korrelgrootte in de fijne fracties lijkt te wijzen op een proces van slechts zeer graduele bezinking uit suspensie. Dit komt overeen met interpretaties van acoustische profielen welke in een eerder stadium van onderzoek werden gemaakt (1974 tot 1976). Invloed van stormgolven lijkt recent aanwezig te zijn op diepten van 100 tot 110 m.

2.02.4. Sedimentologie centrale Atlantische Oceaan (Angola Bekken)

De resultaten van de onderzoekstocht in 1976 werden samen met een gedeelte van de resultaten van de tocht van 1978 (zoutgehalte, temperatuur en voedingsstoffen in het estuarium) uitgegeven in een speciaal nummer van het Netherlands Journal of Sea Research. De bodemkernen, welke in 1978 waren genomen, werden verder geopend, beschreven, doorgelicht en microscopisch onderzocht. Een geselecteerd aantal submonsters werd genomen voor bepaling van korrelgrootte, gehalte aan Ca, Mg en organische stof, voor de moleculaire structuur van het organisch materiaal, voor mineralogische analyse en voor U/Th datering. Submonsters werden ook genomen voor de bepaling van foraminiferen en coccolieten (Geologisch Instituut R.U. Utrecht), radiolarien en diatomeeën (Geologisch Instituut Bergen, Noorwe-

gen en Deense Geologische Dienst, Kopenhagen), pollen (Koninklijk Instituut voor Midden-Afrika, Tervuren, België), sporen-metalen (Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Haren), stabiele zuurstof- en koolstofisotopen en ^{14}C bepalingen (Marien Geologisch Laboratorium Göteborg, Zweden), en voor paleomagnetisch onderzoek (zie 2.02.6).

Voorts werden de seismische profielen uitgewerkt en op basis van de tot nu toe verkregen gegevens werd een programma voor 1980 gemaakt. De seismische profielen van het continentale plat van de Republieken Congo en Gabon, opgenomen in samenwerking met de afdeling Geologie van de Universiteit van Brazzaville, werden eveneens uitgewerkt. Een gezamenlijke publicatie van dit werk is in voorbereiding. Het onderzoek aan de bodemkernen van dat gebied wordt in Brazzaville gedaan. De gesuspenseerd materiaal cijfers en de nephelometer gegevens (die verzameld werden door R. Spinrad en D. Menzies van Oregon State University, U.S.A.), werden samengevat. Deze resultaten zijn nu in bewerking voor een gezamenlijk artikel.

Het is de bedoeling om in maart 1980 op Texel een bijeenkomst te beleggen van allen die betrokken zijn bij het uitwerken van het in 1978 verzamelde materiaal.

2.02.5. Paleomagnetische datering

Voorbereidende monsternamen werden in 1978 en in het voorjaar van 1979 uitgevoerd in een aantal kernen van het Angola Bekken (zie 2.02.4). Dit materiaal wordt gemeten en bewerkt in samenwerking met het Paleomagnetisch Laboratorium R.U. Utrecht. Van ZWO is subsidie gekregen voor het aanstellen van een onderzoeker (van Vreumingen) en voor assistentie door een studentenassistent.

2.03. MINERALISATIE IN HET SEDIMENT, ZWAVELCYCLUS

2.03.1. Energetische en ecologische aspecten van microbiële activiteiten in het sediment

Over de rol van heterotrophe microorganismen in de "energyflow" en nutrientencycli bestaat nog veel speculatie. Dit is voor een groot deel te wijten aan het ontbreken van goede methoden. Om een indruk te krijgen van de hoeveelheid organische stof, die via een respiratiesysteem gemineraliseerd wordt, is in voorgaande jaren een methode ontwikkeld om de activiteit van het elektronen transport systeem (ETS) te meten. Deze vrij simpele methode, waaraan ook vele bezwaren kleven, geeft de mogelijk-

heid vele monsters snel te kunnen onderzoeken. Dit is voor veldwerk van voordeel want zo kan men op vele plaatsen monsters verzamelen. Dit jaar werden dan ook grote aantallen monsters uit Waddenzee en Noordzee geanalyseerd. Hierbij werd onder meer de jaar- en de getijderitmiek van de ETS activiteit in de westelijke Waddenzee bestudeerd. In samenwerking met het RIN werd de mineralisatie op kwelders bestudeerd, met behulp van de ETS methode. Aan vertegenwoordigers van een vijftal instituten werd deze methode gedemonstreerd.

Over de principes van de microbiële afbraak in de wadbodem verscheen een overzicht in Natuur en Techniek (4.2.1.52).

2.03.2. Sulfide-oxydatie: ecologische en metabolische aspecten

Door aan continucultures van sulfaatreducerende bacteriën hoge concentraties toxische zware metalen toe te voegen worden metaalsulfiden gevormd welke de cultuur niet beïnvloeden. Door nu achter deze cultuur een cultuur van sulfideoxyderende bacteria te schakelen, worden de metaalsulfiden weer geoxydeerd tot sulfaten. De metalen bleken in hoge mate in de bacteriefractie aanwezig te zijn.

2.04. MINERALISATIE IN DE WATERKOLOM

2.04.1. Ecologische aspecten van heterotrophe bacteriën

In samenwerking met onderzoek omtrent de chemische bestanddelen van de Waddenzee (2.06.1) en omtrent de productie en aanvoer van organische stof in de Waddenzee (2.08.1) werden enkele dagen per kwartaal op een drietal plaatsen gedurende een gehele getij periode monsters genomen. Deze werden op hun ETS activiteit en heterotrophe activiteit geanalyseerd. De gegevens zijn in bewerking.

Samen met Dr W.A. Godlewska-Lipowa (Polen) werd de heterotrophe activiteit van gesuspendeerd materiaal dat op filters met verschillende poriëngrootte was verzameld, bestudeerd.

Monsters van de NECTAR-78 expeditie (2.09.3) werden onderzocht op hun lipopolysaccharidegehalte en bacterieaantallen. De met behulp van immunologische technieken uitgevoerde L.P.S.-methode verkeert evenwel nog in een te experimenteel stadium om er conclusies uit te trekken. De met fluorescentiemicroscopie verkregen bacterieaantallen vertonen nauwelijks relatie met de resultaten van ETS en ATP bepalingen. Mogelijk is dat

de ouderdom van de monsters hierbij een rol heeft gespeeld. ETS en ATP waarden gemeten in de vertikaal volgen elkaar redelijk, maar de in de tijd optredende fluctuaties kunnen niet uit een dag-nacht ritme verklaard worden. Door een verbetering van de ETS methode werden tijdens deze tweede expeditie veel hogere waarden gevonden dan tijdens de eerste reis.

In aansluiting op eerder (jaarverslag 1978) onder 2.04.2 beschreven onderzoek werd een aantal ophopingen in de chemo-staat ingezet van zowel autotrophe denitrificerende zwavelbacteriën als van heterotrophe denitrificeerders, waarbij de invloed van verschillende componenten van het medium op de populatiesamenstelling werd bestudeerd.

2.04.2. Redox-reacties van anorganische stikstofverbindingen

In 1979 werden de experimenten met continu-cultures van NH_4^+ -oxideerder (*Nitrosomonds*) en NO_2^- -oxideerder (*Nitrobacter*) voortgezet. Naast afzonderlijke opstellingen werd ook gewerkt met een mengculture van beide bacteriesoorten in één chemo-staatopstelling. In oktober werd het experimentele werk afgesloten. De resultaten worden thans bewerkt.

2.05. UITWISSELING VOEDINGSZOUTEN TUSSEN BODEM EN WATER

2.05.1. Uitwisseling van stikstof en fosfor tussen bodem en water in de zuidelijke Noordzee

Dit onderzoek beoogt inzicht te geven in het belang dat de mineralisatie van organische stof in de zeebodem heeft voor de voedingsstoffenhuishouding van de Zuidelijke Bocht van de Noordzee. Bij de uitwerking van poriënwatergegevens die in voorgaande jaren werden verzameld, bleek dat de variantie tussen de ammoniakgehalten in het poriënwater van monsters die buiten de kustzone zijn genomen, niet significant afneemt wanneer de afstand tussen de monsterpunten wordt gereduceerd van tientallen kilometers tot ± 10 meter (één ankerpositie).

De hoeveelheid voedingsstoffen die in de bovenste decimeters van de zeebodem aanwezig is, is nu tamelijk goed bekend. Over de uitwisselingssnelheid tussen deze laag en het bovenstaande zeewater bestaat nog vrij grote onzekerheid, zodat een voortzetting van dit project zich voornamelijk hierop zal moeten richten. Op grond van theoretische overwegingen kon aannemelijk worden gemaakt, dat in de zuidelijke Noordzee de percolatie van de zeebodem als gevolg van golfbeweging een onder-

geschikte rol speelt in deze uitwisseling. De invloed van getijstroom is waarschijnlijk van groter belang.

Het tot nu toe verrichte onderzoek wordt voorbereid ter publicatie.

2.06. VERSPREIDING VOEDINGSZOUTEN IN ZEE

2.06.1. Chemische bestanddelen in de Waddenzee

Dit jaar werd in samenwerking met 2.04.1 en 2.08.1 een onderzoek uitgevoerd naar de afhankelijkheid van seizoen en getij van nutriënten en zuurstof concentraties en van fysisch (chemische) factoren. Het hierbij horende onderzoek naar productie, mineralisatie en koolstof concentraties kwam goeddeels voor rekening van de biologische partners.

Het werk over fluorescerende stoffen en de chloriniteit van het interstitiële water in het sediment werd voortgezet. Onderdelen van dit werk verricht door studenten werden in een Intern Verslag vastgelegd (4.3.1.9).

De meetgegevens van het met Rijkswaterstaat, Studiedienst Hoorn in 1977 verrichte onderzoek naar de water-, voedingsstoffen-, koolstof- en zuurstofhuishouding van het Balgzand, werden via onze terminal op het ACCU verwerkt tot uurlijkse cumulatieve budgetten, zowel in getal als in grafische vorm.

2.06.2. Stikstofverbindingen in de Waddenzee

Aan dit project werd in 1979 niet gewerkt. Het ligt in de bedoeling de opnamen die in de periode 1970-1972 werden uitgevoerd in het begin van de 80-er jaren te herhalen.

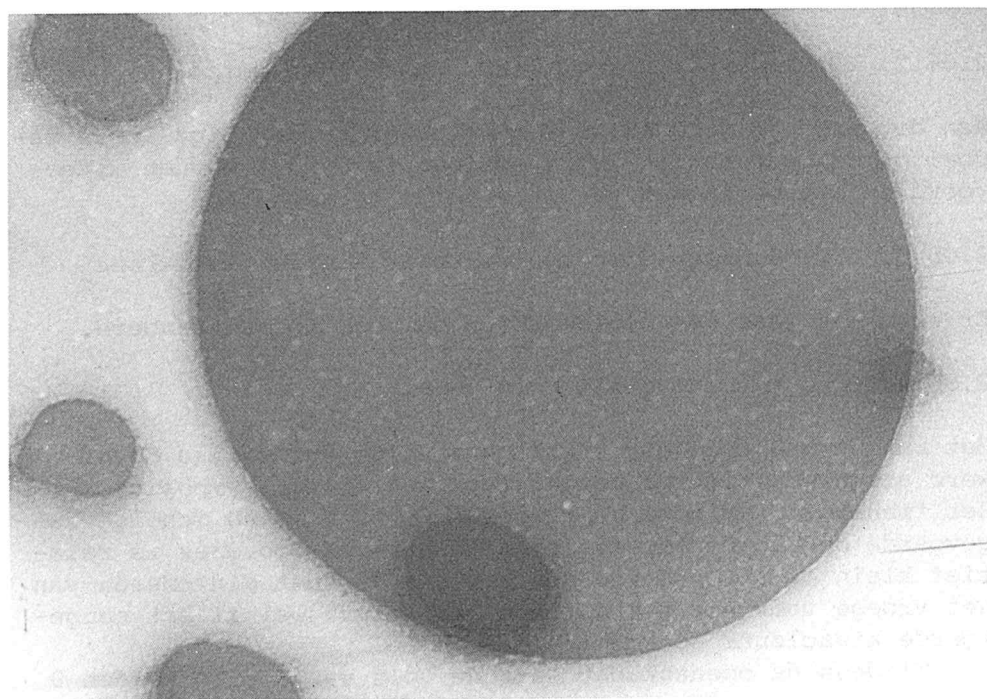
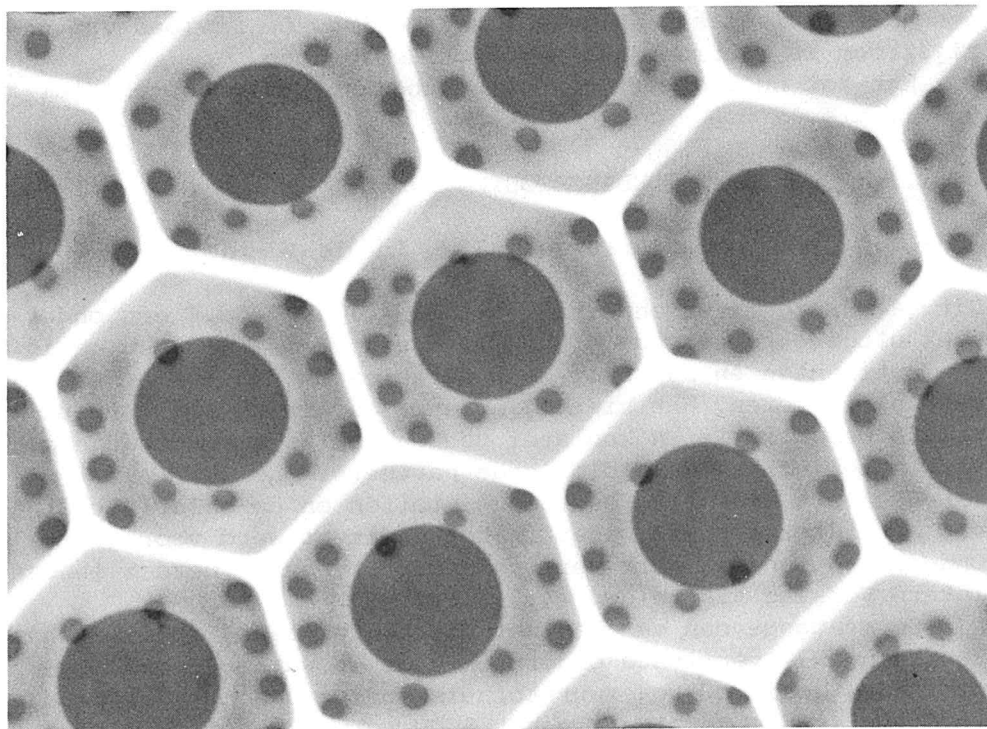
2.06.3. Voedingszouten in de zuidelijke Noordzee

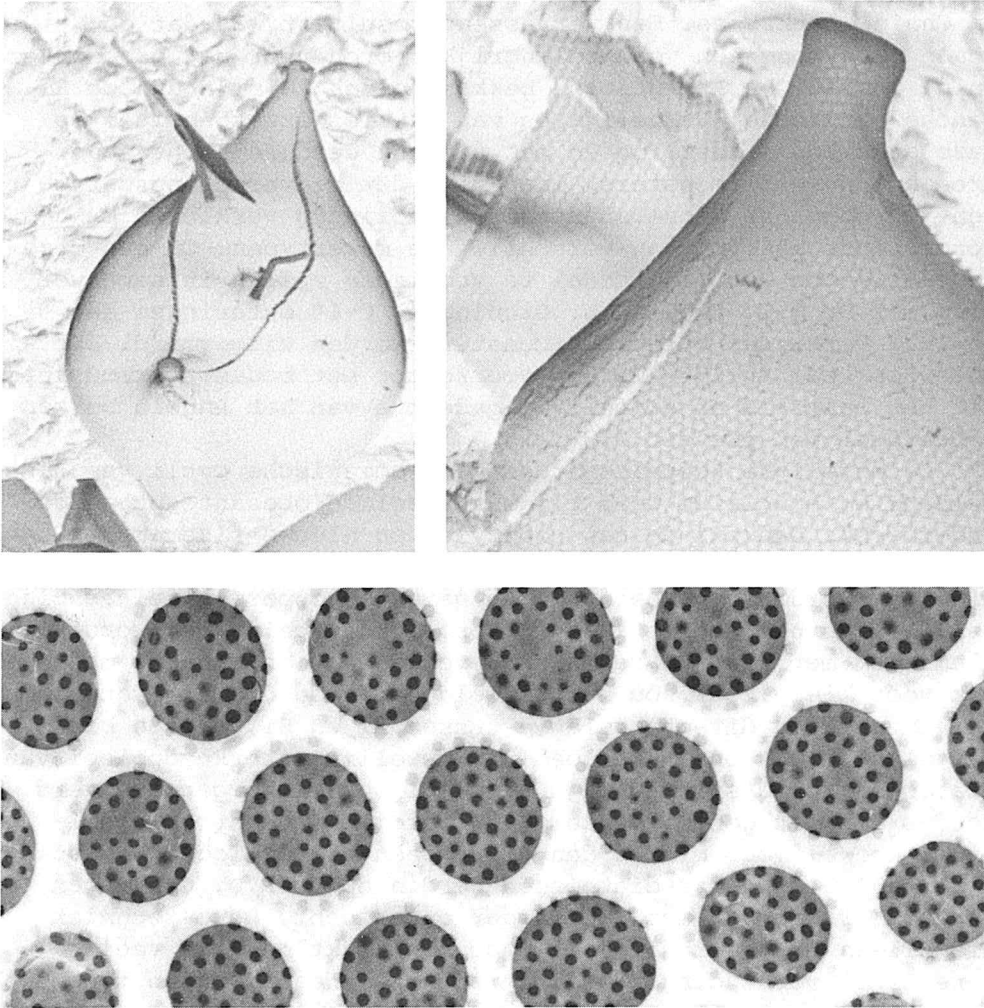
Er werd dit jaar geen veldwerk in de Noordzee uitgevoerd.

2.06.4. Kiezelzuurcyclus in zee

Het budget van opgelost kiezelzuur in de Zuidelijke Bocht werd uitgewerkt in een lezing voor het I.A.S. symposium. Het transport van door de rivieren Rijn, Maas en Schelde aangevoerde opgeloste kiezelzuur naar de open Noordzee is relatief klein omdat op enige afstand uit de kust diatomeeën van het vroege voorjaar tot de late herfst vrijwel al het aangevoerde kiezelzuur opnemen.

Tijdens de oceaantocht naar de Golf van Guinee werden 9 diepwaterstations uitgevoerd in de nabijheid van de Romanche





De kiezelzuurwanden van diatomeeënschalen zijn in structuur ware kunstwerken. Afgebeeld zijn *Biddulphia regia* en *B. sinensis* van de Noordzee en *Roperia tessellata* van het opwellingsgebied bij Cap Blanc, west Afrika (2.06.4). De meeste planktonische soorten hebben twee membranen, de zeefmembraan met kleine ronden gaten en de andere met grotere ronde gaten. De hexagonaal geplaatste dwarsverbindingen tussen de twee membranen (vergelijk honingraat) lijken een optimale sterkte bij een gering gewicht te geven. Een andere vraag is hoe diatomeeën kiezelzuur neerslaan uit een 1000-voudig onderverzadigde oplossing. Mogelijk maken ze gebruik van de zeer sterke afname in de oplosbaarheid van kiezelzuur die wordt veroorzaakt door een dunne bedekking met aluminiumoxide. De zeer fijne deeltjes op de zeefmembraan van *Biddulphia sinensis* zouden wellicht onderdeel kunnen zijn van zo'n coating. Structuuronderzoek van deze kleine deeltjes ($0.01 \mu\text{m}$) is nog nauwelijks mogelijk (De TEM foto's werden gemaakt op het Biologisch Centrum in Haaren, de SEM foto's op het Centraal Laboratorium van T.N.O. in Delft).

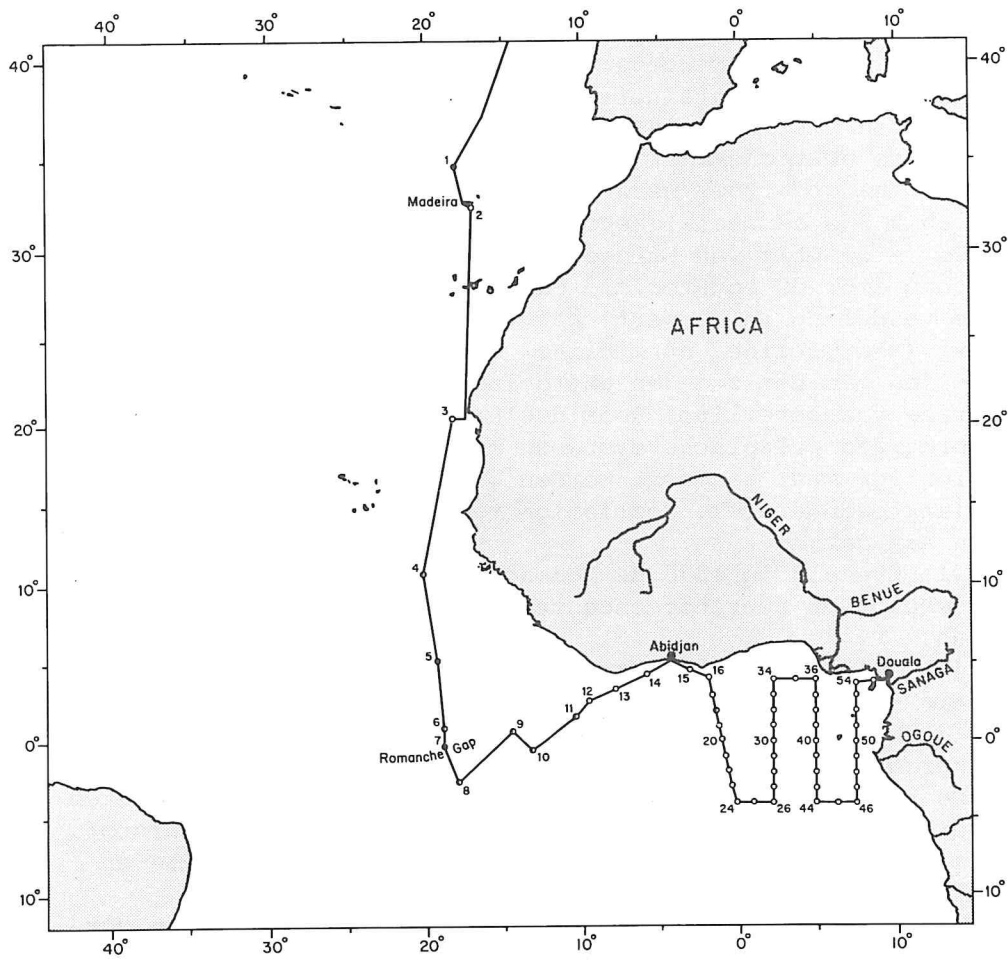
en Chain breukzones. Een verrassend resultaat was dat de Chain breukzone een veel belangrijker bron voor het bodemwater in de oostelijke Atlantische bekkens bleek te zijn dan de Romanche breukzone. Vergelijking van de kiezelzuurgehaltes op deze stations (onderling en met tijdens eerdere tochten verkregen bodemwatermonsters) laat zien dat de verdelingspatronen van opgelost kiezelzuur vrijwel volledig verklaard kunnen worden door menging van verschillende watertypen. Om aan deze conclusie ook een tijdschaal te verbinden zullen in samenwerking met Dr W.G. Mook (R.U. Groningen) C-14 dateringen aan de in 1979 verkregen bodemwatermonsters worden uitgevoerd. Dit onderzoek zal in 1980 worden voortgezet met bodemwatermonsters uit het centrale en zuidelijke gedeelte van het Angola bekken (onderdeel van project 2.02.4).

De mogelijke koppeling tussen de oceanische cycli van kiezelzuur en aluminium werd tijdens dezelfde oceaantocht verder onderzocht. Dankzij de aanschaf van een nieuwe fluorimeter kon de nauwkeurigheid van de bepaling van opgelost aluminium aanzienlijk worden opgevoerd. In de gemengde oppervlaktelaag zijn de gehalten het hoogst (1 tot 2 ppb), waarschijnlijk wordt aluminium met wind en regen aangevoerd, wat in mindere mate ook voor kiezelzuur zou kunnen gelden. In de diepere waterlagen is er geen directe relatie tussen Al en Si, alleen bij Cap Blanc, waar onder invloed van upwelling sterke opbloei van diatomeeën plaatsvindt, zijn Al en Si onderling gecorreleerd. Eerder uit dit gebied verzamelde diatomeeën bevatten aluminium, hoewel veel minder dan diatomeeën uit de Noordzee (0.13 % tegen 1.0 %). Deze diatomeeën werden op de R.U. Groningen (Dr G.A. Sawatsky) met ESCA nader onderzocht. Deze techniek die alleen de allerbuitenste laag bestrijkt gaf een veel hogere Al/Si verhouding. Het onderzoek zal nader worden toegespitst op de effecten van het aluminiumgehalte op de oplosbaarheid van diatomeeënschaaltjes.

2.06.5. Voedingszouten en primaire productie in de Golf van Guinee onder invloed van Zaïre en Niger

Van begin oktober tot 15 november werd, als vervolg op het in 1976 uitgevoerde werk, nieuw onderzoek gedaan in de Golf van

M.s. Tyro werd in oktober-november 1979 voor de tweede maal door het NIOZ gecharterd en uitgerust met lieren en laboratoria in containers voor de Golf van Guinee-expeditie. Het 84 m lange Nederlandse schip, dat van 1967 tot 1977 een lijndienst onderhield op Ierland is door zijn verstelbare schroef, boegschroef, achterdek en passagiersaccommodatie geschikt voor velerlei vormen van oceanografisch onderzoek. De gevolgde vaarroute omvatte onder andere een tiental stations van Madeira tot Abidjan waar water- en grondmonsters genomen werden tot op 6000 m diepte (2.06.4) en een uitgebreid stationsnet in de Golf van Guinee waar tot 400 m diepte werd gemonsterd (2.06.5).



Guinee. Het programma werd uitgevoerd met het charterschip m.s. Tyro, dat ten behoeve van het onderzoek werd uitgerust met laboratorium containers en oceaan winches. Op een 4-tal transecten over de evenaar tussen 40° N en 40° S, werd gemonsterd (zie stationskaartje).

Aan het onderzoek werd deelgenomen door 16 NIOZ-medewerkers en 2 Indonesische gastonderzoekers.

De in de Golf van Guinee optredende equatoriale upwelling —gevoed door de equatoriale onderstroom (Lomonosev Stroom)— en de verdeling in de verticaal van chemisch-fysische parameters (thermocline, nutricline) enerzijds en de verticale verdeling van het zoö- en phytoplankton anderzijds vormden de centrale vraagstelling. Door deelname aan het programma van de werkgroep pelagische systemen kon in vergelijking met 1976 aanzienlijk meer aandacht worden besteed aan het phyto- en zoöplanktononderzoek. Voorlopige resultaten van het onderzoek geven aan dat:

(1) Evenals in 1976 de Lomonosev Current op grond van zoutgehalte en zuurstofconcentratie goed gekarakteriseerd kan worden.

(2) Ligging van nitratocline, thermocline en chlorophyllmaximum steeds aan elkaar gekoppeld zijn.

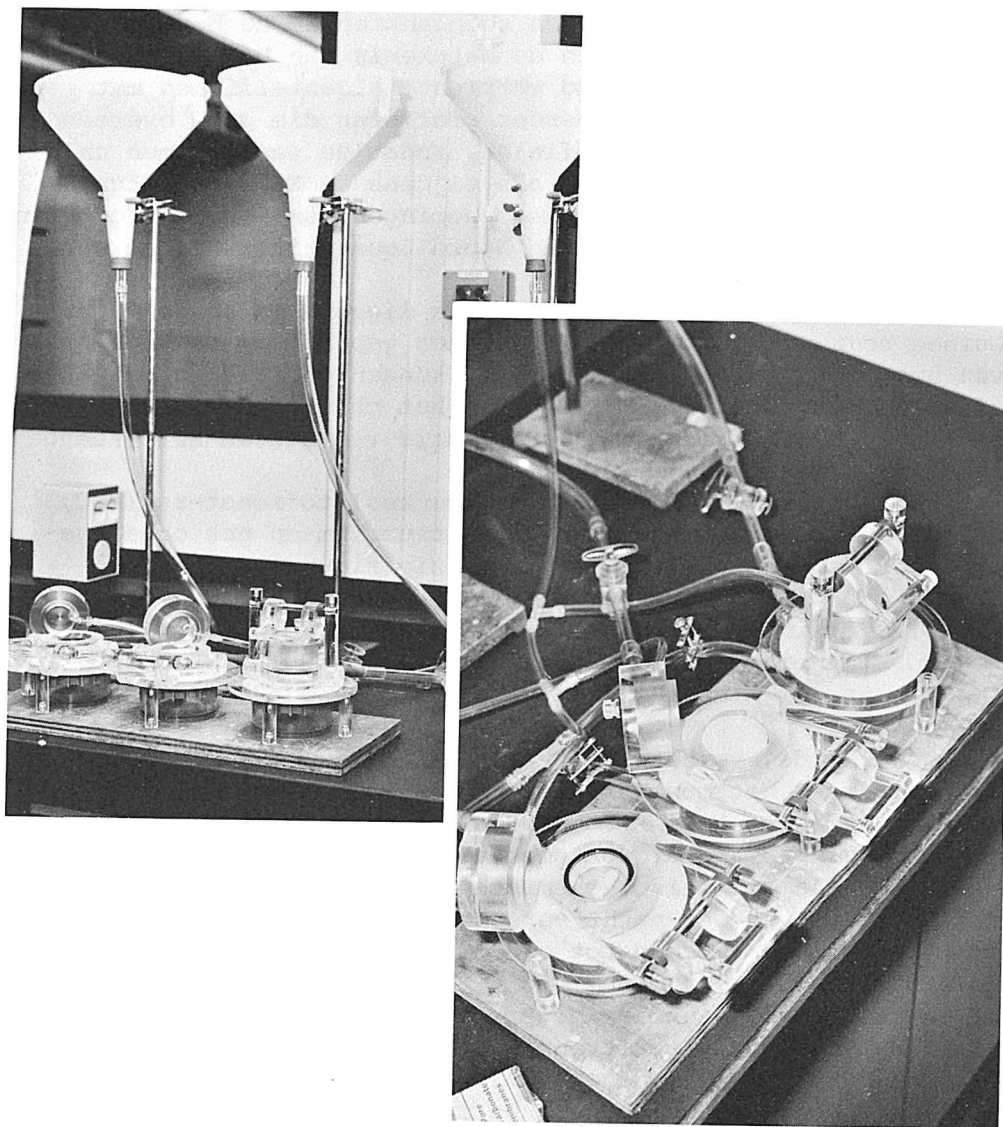
(3) De chlorophyllmaxima niet kunnen worden opgevat als afbraakproducten, zoals wel het geval was in het NECTAR-gebied.

De volgende fysisch-chemische parameters werden gemeten: temperatuur, zoutgehalte, nutrientenconcentraties, zuurstof, deeltjes-grootte verdeling (Coulter Counter), spectrale en totale irradiantieverdeling, TOC en POC.

Wat het phytoplankton betreft werden algentellingen verricht met behulp van een fluorescentie microscoop, werd primaire productie gemeten met de C14 methode en werden chlorophylmetingen gedaan. Wat het zoöplankton betreft werden micro- en mesozoöplanktonprofielen verkregen met behulp van een planktontorpedo.

Voorafgaand aan het onderzoek in de Golf van Guinee werd aandacht besteed aan het upwellingsgebied bij Cap Blanc terwijl bovendien op een tiental stations westelijk en oostelijk van de Romanche Trench (0° N 17° W) onderzoek aan dieptewater werd uitgevoerd met als doel meer inzicht te krijgen in de aanvoer van dieptewater (AABW) van westelijk naar oostelijk van de Midatlantische Ridge gelegen bekkens (zie ook 2.06.4).

Op een twaalfstal stations, verspreid over het traject Madeira-Douala, werd de verticale verdeling van plankton in onderling sterk verschillende hydrografische situaties bestudeerd. Aan de hand van verzamelde profielen van phytoplankton, chlorofylpigmenten, primaire productie, microzoöplankton en mesozoöplankton wordt, mede in combinatie met de overige geme-



Microflagellaten zijn in de open oceaan kwantitatief de belangrijkste algengroep. Daar ze echter in fixatieven verdwijnen of onherkenbaar worden, werden de algen uit een liter monsterwater direkt met behulp van de afgebeelde "reverse flow" filterhuizen aan boord geconcentreerd in 25 ml en vervolgens met een fluorescentiemicroscop onderscheiden van dood materiaal (2.06.5, 2.08.3).

ten parameters, verwacht dat meer inzicht verkregen kan worden in de relatie tussen phyto- en zoöplankton in de bovenste 300 meter, en in het karakter en de betekenis van het diepe chlorophyllmaximum. De aan boord verrichte algentellingen met een fluorescentiemicroscop leverden profielen die goed overeen kwamen met de chlorophyllprofielen, zodat de waargenomen chlorophyllmaxima, ondieper liggend als tijdens de NECTARtochten, niet opgevat kunnen worden als ophopingen van afbraakproducten van chlorophylla zoals voor de Noord Equatoriale Stroom werd verondersteld.

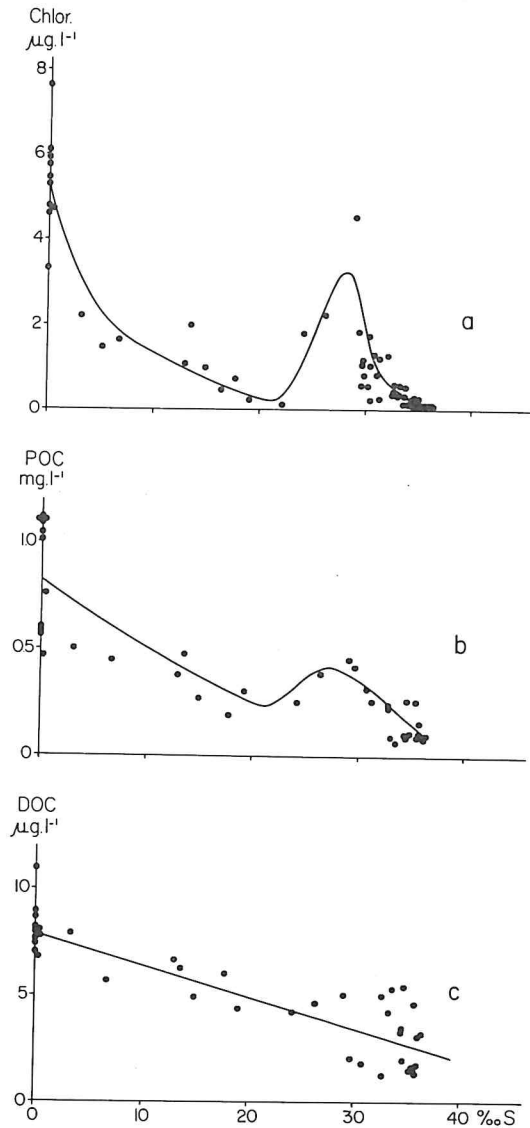
Voorts werd tussen alle stations liggend in de Golf van Guinee continu water in een 50 μm net gepompt om de biomassa van het oppervlakte zoöplankton te kunnen correleren met enerzijds de horizontale verdeling van het chlorophyll en anderzijds de verspreiding van zeevogels op basis van gestandaardiseerde dagelijkse waarnemingen.

In 1978 verzamelde chlorophyll en koolstofmonsters (POC, DOC, TOC) in de Zaire rivier, het estuarium en het oceaangebied voor de kust, werden bewerkt (zie figuur).

2.06.6. Voedingszouten- en zuurstofverdeling, ge-laagdheid, primaire productie en biomassa's in de Noord Equatoriale Stroom (NECTAR)

De ontwikkelde, verbeterde zuurstof (Winkler) analyse methode werd als zeer betrouwbaar en reproduceerbaar ervaren bij toepassing (tijdens NECTAR 78, vergelijk 2.09.3) aan boord van HMS Tydeman (standaardfout met viervoudige monsters 0.06%) en diende als analytisch-chemisch hulpmiddel bij de succesvolle meting van dag-nacht verschillen in de gemengde laag. Deze resultaten leidden tot een primaire productie schatting op stations 3 tot en met 7 van 500 tot 1100 $\text{mg C}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$, dat wil zeggen circa viermaal hoger dan literatuurwaarden, gebaseerd op de klassieke uitvoering van de ^{14}C methode (4.2.1.45). Verdere bewerking van de ook in andere opzichten interessante zuurstof profielen is gaande. De zuurstof analyse methode is in tal van kleinere uitvoeringsfacetten nog niet optimaal, onderzoek naar verbeteringen en calibraties zullen nog veel tijd kosten. De fototitrator wordt thans ook intensief door verschillende andere werkgroepen gebruikt.

Zwevend organisch koolstof in de gemengde laag vertoonde een afname van oost naar west van gemiddeld 100 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ tot 35 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ en een verschil tussen dag en nacht van 70 tot 20 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$. Uit dit verschil werd een minimum primaire productie berekend van 450 tot 1000 $\text{g C}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$. Deze productie waarden zijn veel hoger dan die eerder verkregen door middel van ^{14}C



Chlorophyll a, gesuspendeerde en opgeloste organische koolstof (POC en DOC) in het oppervlaktewater van de Zaire en de aangrenzende oceaan in mei 1978 uitgezet tegen het zoutgehalte. Het chlorophyll a vertoont een duidelijke afname tussen 0 en 22 ‰S ten gevolge van het afsterven van het rivierfytoplankton, en een piek tussen 22 en 32 ‰S die toegeschreven kan worden aan een verrijking met voedingsstoffen vanuit de Zaire, waardoor marien fytoplankton tot bloei komt. Dit beeld komt overeen met hetgeen gevonden werd in november 1976 (CADÉE, 1978. *Neth. J. Sea Res.* 12: 368-381). De gesuspendeerde organische koolstof vertoont een overeenkomstig patroon; de fytoplanktonpiek tussen 22 en 32 ‰S wordt weerspiegeld door een POC piek. De opgeloste organische koolstof daarentegen gedraagt zich conservatief over het gehele zouttraject.

metingen (vergelijk 2.08.3).

De koolstofgehalten van de NECTAR planktontorpedo vangsten bedragen omstreeks $25 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ op station 2 en 5 tot $3 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ op de stations 3 tot en met 7 in de bovenste 300 m.

Een overzichtsartikel behelzende de opzet en hydrografie van NECTAR 77 en 78 werd geschreven (4.2.1.1).

2.07. MARIENE OPTICA

De metingen van de scalaire foton-irradiantie in de Noord Equatoriale Stroom (NECTAR 77, 78) hebben aangetoond dat er een sterk verband bestaat tussen de irradiantie profielen en de diepte van de maximale chlorofylconcentratie. Bovendien is er uit de metingen van de spectrale irradiantie gebleken, dat niet alleen de kwantiteit maar ook de kwaliteit van de photosynthetische pigmenten (algencellen) veranderingen met de diepte ondergaan. Een verband werd gezocht tussen de gemeten optische absorptie coëfficiënt *in situ* en de concentratie van chlorofyl a. Aan de hand van meetresultaten werden de volgende aanpassingen van het irradiantie meetsysteem nuttig gevonden:

(a) Gezien het feit dat de maximale pigmentconcentratie lag bij zeer lage ($\pm 2\%$) irradiantie niveaus (typische tropische structuur van de euphotische zone), werd de gevoeligheid van de detectoren vergroot. (b) Om de correcte absorptiespectra op verschillende diepten snel te kunnen registreren werd de nauwkeurigheid van de spectrale irradiantiemeter verbeterd en een automatisch dataverwerkings- en besturingssysteem toegepast.

Beide irradiantie meetsystemen werden gebruikt tijdens de oceaantocht in de Golf van Guinee. Het verband tussen de irradiatiespectra en de concentratie en samenstelling van de gesuspendeerde materie is verder onderzocht.

In het kader van het onderzoek naar de "optica van de Nederlandse kustwateren" vonden vier vaartochten plaats in de westelijke Waddenzee. Gezocht werd naar de relatie tussen de irradiantie en de verticale en horizontale verdeling van de gesuspendeerde deeltjes tijdens een getijperiode. Uit de verichte totale irradiantiemetingen bleek, dat, in tegenstelling tot de open oceaan, het slikgehalte de beslissende factor is voor de totale lichtverdeling onder water, ook tijdens de fytoplankton-bloeiperioden.

Om de verdeling van de verschillende verzwakkers (slik, algen, yellow substance) in het water nader te kunnen specificeren, is verder onderzoek gewenst, vooral met betrekking tot de spectrale metingen.

2.08. FYTOPLANKTON EN PRIMAIRE PRODUCTIE

2.08.1. Productie en aanvoer organische stof in de Waddenzee

Primaire productiemetingen van het microfytobenthos werden dit jaar verricht op het referentiepunt op het NIOZ wad en op het Balgzand in samenwerking met onderzoek naar zuurstofverbruik van benthische gemeenschappen *in situ* (2.12.3) en in de wadbak (2.12.4).

Koolstofmetingen (POC, DOC, TOC) werden voor een tweede jaar in successie verricht in het Marsdiep, deze worden nu verwerkt tot een publicatie.

Primaire productiemetingen van fytoplankton in het Marsdiep uit 1974 en 1975 werden samengevat in een publicatie (4.2.1.13).

Hulp werd verleend bij organische koolstofmetingen voor het *Macoma* onderzoek (2.11.3).

2.08.2. Primaire productie in de zuidelijke Noordzee

De spectrofotometrische en fluorimetrische methodes waarmee chlorophyll-concentraties gewoonlijk worden bepaald werden vergeleken met meetmethodes waarbij de algenpigmenten eerst chromatografisch van elkaar werden gescheiden (zie ook 3.2). Dnnelaag- en hogedrukvloeistofchromatografie zijn weliswaar tijdrovender methodes voor het bepalen van chlorophyll a en phaeopigmenten dan de gangbare, maar ze leveren resultaten op die vele malen betrouwbaarder en informatiever zijn dan resultaten gebaseerd op de "oude" methodes. De concentraties van phaeophytine en phaeophorbide (meestal "de phaeopigmenten" genoemd) en van andere chlorophyll-afbraakproducten kunnen eigenlijk alleen goed bepaald worden na chromatografische scheiding. Daarmee wordt een zinvolle correlatie tussen deze derivaten en afbraakprocessen in zee (bijvoorbeeld begrazing van phytoplankton door zooplankton) mogelijk.

Tijdens vaartochten op de Noordzee werden experimenten gedaan om de waarde te bepalen van metingen aan primaire productie met de ^{14}C methode, dit gezien de aanwijzingen dat deze productie onderschat wordt met de gangbare ^{14}C -methodiek (zie 2.08.3).

2.08.3. Primaire productie in de oceaan

Schattingen van de primaire productie in de oligotrofe tropische Atlantische Oceaan met de ^{14}C methode bleken sterk af te hangen van de manier waarop watermonsters geïncubeerd werden. Tijdens NECTAR 1978 verrichte metingen over 12 uur in 4 liter-flessen en 2 uurs-metingen opgeteld voor de hele lichtperiode gaven primaire producties vele malen hogere dan tot nu toe werd aangenomen voor arme oceaanwateren. De relatief lage productie in kleine incubatieflessen ging gepaard met een grote afname in chlorophyllconcentratie (zie bovenste deel fig. pag. 62). Oorzaken daarvan lijken een hoge sterfte onder microflagellaten door botsingen met de glaswand en/of een onvoldoende regeling van nutriënten door het ontbreken van voldoende microzoö- en zoöplankton. Onafhankelijke schattingen van de primaire productie, gedaan onder natuurlijke omstandigheden, namelijk aan de hand van dag-nacht verschillen in zuurstofconcentratie (zie 2.06.6) en POC concentratie in de menglaag van de Noord Equatoriale Stroom (2.06.6), bevestigen de hoge ^{14}C waarden of kwamen daar nog beduidend boven. Deze resultaten verschenen als serie van drie publicaties (nrs 4.2.1.28 en 45 in dit verslag en 4.2.1.47 in het jaarverslag 1978).

Tijdens de oceaantocht naar de Golf van Guinee in 1979 (2.06.5) werden gedurende het hele vaartraject soortgelijke incubatieproeven uitgevoerd als tijdens NECTAR 1978 om na te gaan of boven beschreven resultaten geldig zijn voor de hele (oostelijke) tropische Atlantische Oceaan. Voorlopige analyse van de experimenten wijst er op dat dit niet het geval is (zie onderste deel fig. pag. 62).

2.09. ZOOPLANKTON EN SECUNDAIRE PRODUCTIE

2.09.1. Populatiedynamica en productie zooplankton in Waddenzee en Noordzee

Het onderzoek naar de betekenis van dierlijk plankton voor het voedselweb en de productiviteit van niet-gestratificeerde of semi-permanent gestratificeerde zeeën werd voortgezet met het uitwerken van reeds verzamelde gegevens en met een uitgebreid zomerprogramma in de zuidelijke Noordzee.

Met de in voorgaande jaren opgebouwde "datafiles" werd een overzicht gemaakt van de biomassadistributie en -seizoensfluctuaties voor de categorieën copepoden, polychaete larven, overige herbivoren-detritivoren en carnivoren in de Zuidelijke Bocht van de Noordzee en de westelijke Waddenzee. Ook konden

productieschattingen worden afgeleid uit de voorjaars- en zomerwaarnemingen. De geschatte jaarproductie van herbivoren van $50 \text{ g C} \cdot \text{m}^{-2}$ langs de Noordzeekust, $32 \text{ g C} \cdot \text{m}^{-2}$ verder uit de kust en gemiddeld $15 \text{ g C} \cdot \text{m}^{-2}$ in de Waddenzee doen vermoeden, dat van elders aangevoerde organische stof een belangrijke voedselbron is, of dat de primaire productie tot dusverre is onderschat. De uitkomsten voor de Waddenzee betreffende de periode 1972 tot en met 1975 werden gebruikt voor bijdragen over zooplankton in het eindrapport van de Waddenzee Werkgroep.

In maart werd in het Marsdiep de beginfase van de copepodeontwikkeling onderzocht. Er werd geen aanwijzing gevonden voor een massaal uitkomen van in de bodem overwinterende eieren. In juni-juli werden op 12 stations in het Nederlandse kustgebied van de Noordzee 6 zooplanktonmonsters genomen met netten met maaswijdten van 300 en 50 μm en tussenpozen van een week. Ook werd op 4 tochten het macrozooplankton bemonsterd met het Isaacs-Kiddnet. Alle monsters werden geanalyseerd. Aan dit programma werd deelgenomen door doctoraalstudenten (7.1), die de predatoren voor hun rekening namen, en een gast-medewerker uit Indonesië (3.1). Ook nu werd het bekende distributiepatroon gevonden: een grote concentratie van herbivoren (copepoden) nabij de kust, in het bijzonder nabij de Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden. De aan het einde van de periode waargenomen afname van de herbivoren ging samen met een toename van vislarven, voornamelijk sprot en sardien en plaatselijk grondel. Plaatselijk werden interessante successiereksen waargenomen bij de pelagische predatoren. Het bleek mogelijk de zuurstofafname bij incubatie van levend zooplankton in grote flessen in het donker te meten. Er zal worden nagegaan, of hieruit de respiratie kan worden geschat.

In 1980 zal de planktonontwikkeling in een wolk van schol-larven worden onderzocht. Daarna zal het onderzoek zich meer gaan richten op de semi-permanent gestratificeerde centrale en noordelijke Noordzee en zal de Zuidelijke Bocht voornamelijk onderwerp zijn voor modellering en theorievorming.

2.09.2. Analyse van het pelagische systeem van de zuidelijke Noordzee

Voor het simulatiemodel SEASIM werd een subroutine ontwikkeld, die het mogelijk maakt leeftijdklassen en ontwikkelingsstadia te onderscheiden voor de diergroepen en verschijnselen als predatie binnen de groepen (bijvoorbeeld kannibalisme) adequaat te beschrijven. Bij de toegepaste Monod-functies voor limitering van groei bij uitputting van nutrienten wordt het

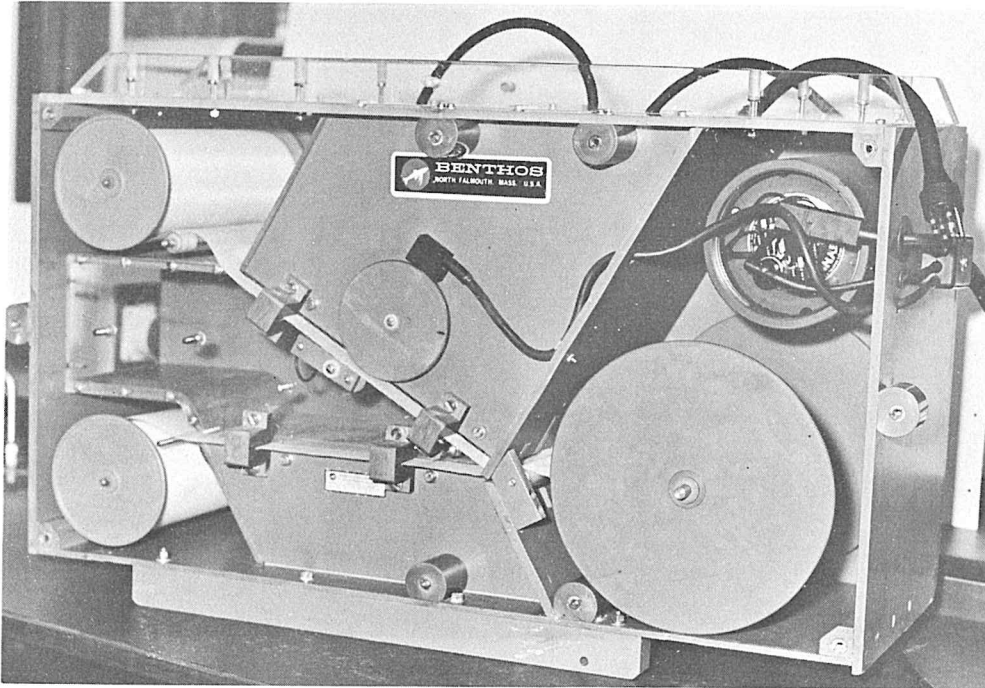
model instabiel bij tijdstappen van een dag, omdat de productie van nutriënten (recycling) zeer snel verloopt. Het model produceert dan gigantische hoeveelheden fytoplankton (vooral flagellaten), bacteriën en dode organische stof bij het uitgangspunt van onbeperkte CO_2 . Hieruit blijkt het grote belang van limitering, want er is een zeer groot potentiëel productievermogen. Een realistische oplossing is het toepassen van zeer kleine tijdstapjes. Dit kost echter veel rekentijd en is grotendeels overbodig. Een oplossing werd gevonden door aan te nemen, dat gedurende een tijdstap de groei niet geheel wordt stopgezet bij limitering. Dan wordt nog nutriënt geconsumeerd, waardoor de concentratie hiervan niet meteen weer omhoog schiet. Ook blijkt het noodzakelijk aan te nemen, dat de mortaliteit aanzienlijk toeneemt bij limitering. Door respiratie en predatie alleen nemen de algen en bacteriën niet snel genoeg af.

Met de huidige versie van het model blijkt het moeilijk de primaire producenten en de dode organische stof binnen redelijke grenzen te houden en de dieren, die voornamelijk door predator-prooi-relaties worden gereguleerd, te handhaven. Dat wil zeggen, dat wij zelfs globaal nog onvolledig begrijpen, hoe het systeem zich handhaaft.

2.09.3. Planktononderzoek in de gestratificeerde oceaan (NECTAR)

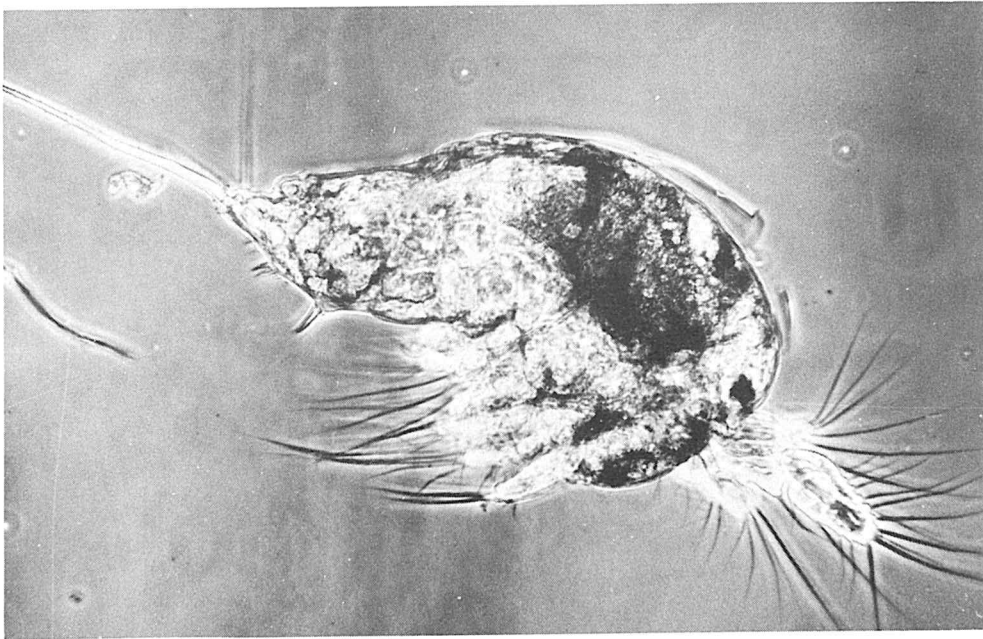
Van de tijdens NECTAR 78 met de planktonrecorder verzamelde verticale profielen werd ongeveer de helft op mesoplankton geanalyseerd. De grotere copepodesoorten zowel als chaetognathen, mysiden, euphasiden, coelenteraten en dergelijke concentreren zich in de bovenste 100 m zonder uitgesproken maxima op de bovengrens van de spronglaag of rond het dieper liggend chlorophyllmaximum. Tellingen van microzooplankton verzameld met 30 l waterscheppers bevestigen dit beeld en wijzen uit dat de aantallen heterotrofe organismen per liter dusdanig laag zijn dat bij incubatie-experimenten in kleine flessen (zie 2.08.3) het zooplankton niet of nauwelijks vertegenwoordigd is.

De constructie van de planktonrecorder werd aan de hand van beproevingen in een stroomgoot (TH Delft) en op de Aurelia verbeterd en het instrument werd ingezet tijdens de Golf van Guinee vaartocht oktober-november 1979 om meer inzicht te krijgen in de samenstelling en verticale verdeling van zooplankton in hydrografisch sterk verschillende delen van de tropische Atlantische Oceaan (zie 2.06.5). Voor een snellere verwerking van de profielmonsters werd een nauwkeurige volumeter gebouwd.



De Longhurst-Hardy Plankton Recorder wordt aangesloten op het uiteinde van het planktonnet en filtreert de gevangen organismen op 2 gaasstroken af. Met veranderende visdiepte wordt om de 10 of 20 meter het gaas getransporteerd waarbij de 2 stroken samen, met de vangst daartussen geklemd, op een elektrisch aangedreven spoel worden gewonden.

De eerste biomassaschattingen voor de Noord Equatoriale Stroom werden verkregen uit C, N, P analyses van gevriesdroogd materiaal uit de planktontorpedovangsten (zie 2.06.6). De verspreiding van de gevonden waarden blijkt door "patchiness" dermate groot te zijn dat een goede schatting van de nachtelijke biomassaverhoging in de menglaag door verticale migratie van het zooplankton waarschijnlijk alleen bij een veel hogere bemonsteringsintensiteit kan worden verkregen. Op grond van de berekende koolstofhoeveelheden (aan de kust ca $5000 \text{ mg C} \cdot \text{m}^{-2}$, westelijker ca $600 \text{ mg C} \cdot \text{m}^{-2}$ in de bovenste 300 m) werd aan de hand van literatuurgegevens berekend dat het herbivore zooplankton in de menglaag per dag ca 800 mg C zou consumeren, wat ruwweg gelijk zou zijn aan sommige recente schattingen van de primaire productie (2.08.3). Een eerste poging tot het direct meten van het aandeel van het zooplankton in de mineralisatie werd tijdens de vaartocht naar de Golf van Guinee in 1979 gedaan. In 25 l flessen gevuld met oppervlaktewater, waarin al dan niet een geringe hoeveelheid zooplankton was toegevoegd, werd de zuurstofafname in de loop van de nacht gevolgd. De gefixeerde monsters zullen met de nieuwe fotometrische titratietechniek verwerkt worden (zie 2.06.6, 2.09.1).



Nauplius-larve stadium V van *Temora longicornis* uit een continue laboratoriumkweek.

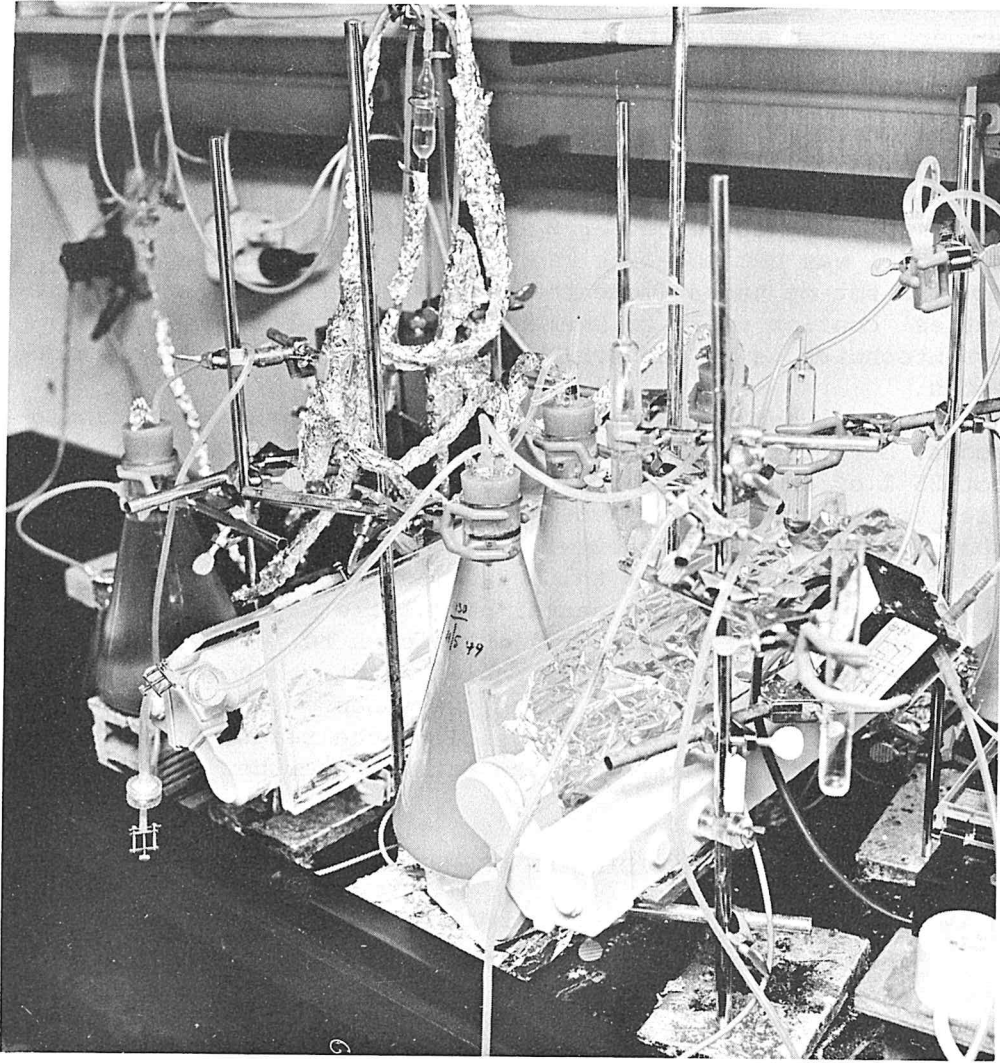
De macroplankton- en nektonvangsten gedaan met het Isaacs-Kidd net tijdens NECTAR 77 en 78 gaven in grote lijnen voor beide jaren hetzelfde beeld. Van alle kwantitatief belangrijke diergroepen (Pisces, Decapoda, Euphausiacea, Amphipoda, Copepoda, Tunicata, Siphonophora en Chaetognatha) nam de biomassa sterk af, van in totaal ca 400 mg C·m⁻² op de stations bij de Afrikaanse kust naar ca 70 mg C·m⁻² in de bovenste 300 meter op de westelijke stations. In veel groepen namen de aantallen gevangen dieren veel minder spectaculair af, bij de goed geanalyseerde vissen bleek er van oost naar west een verschuiving op te treden van een laag aantal grote soorten naar een ongeveer dubbel zo hoog aantal kleine vissorten.

2.10. ZOOPLANKTON, INTERACTIES EN GEDRAG

2.10.1. Experimenteel onderzoek aan zooplankton

Dit project heeft tot doel de populatiedynamica en bioenergetica van belangrijke copepodesoorten uit de Noordzee in het laboratorium te onderzoeken om de complexe gegevens uit het onderzoek op zee (2.09.1) te kunnen interpreteren.

Uitgangspunt voor het onderzoek was naar gunstige kweekomstandigheden te zoeken waaronder copepoden van generatie op



Continu-cultures van algen (*Isochrysis* en *Rhodomonas*) in een chemostaat,
als voedsel voor copepoden.

generatie voort kunnen leven, wat is gelukt. Gebruik werd gemaakt van 2 algensoorten in continue cultures die automatisch gevoerd werden aan cultures van 100 l, waarin de copepoden tezamen met diverse heterotrofe flagellaten en ciliaten uitstekend gedijden. Eerst werd *Acartia clausi* gedurende 10 generaties gekweekt, totdat voedselgebrek door overbevolking tot uitsterven van de populatie leidde. Na deze ervaring werden, als te veel broed werd geproduceerd, de concentraties van de larven verdund tot ongeveer 20 à 40 larven per l. Met deze maatregel was het mogelijk *Temora longicornis* en *Centropages hamatus* tot op heden (momenteel respectievelijk 17 en 16 generaties) continu voort te kweken. Een beschrijving van de kweektechniek is in manuscript gereed en ter publicatie aangeboden.

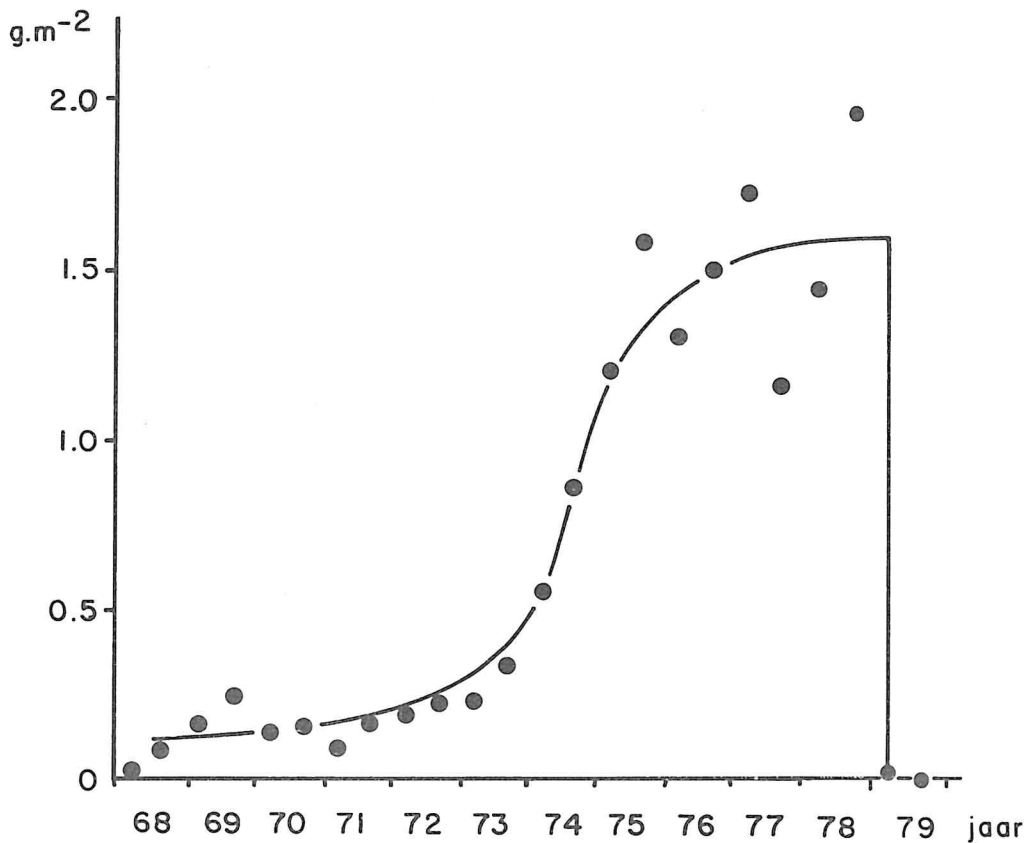
Nu wordt het onderzoek gericht op optimale kweekomstandigheden. Getracht wordt het kweekvolume van 100 l te verminderen tot 25 l of lager. Verder wordt door kwalitatief en kwantitatief voedselonderzoek de voedselbehoefte aan bepaalde algensoorten voor de diverse ontwikkelingsstadia van de copepoden bepaald. Met deze kennis zal het in een latere fase mogelijk moeten zijn om een groot aantal parallele kweken op te zetten om de effecten van diverse milieufactoren te analyseren. Door standaardisering van de kweektechniek wordt gehoopt in de toekomst voortdurend de beschikking te hebben over dierlijk proefmateriaal met constante fysiologische reacties, wat essentieel is voor het verrichten van studies naar het metabolisme van het zooplankton.

2.11. BENTHOS, VERSPREIDING EN SECUNDAIRE PRODUCTIE

2.11.1. Secundaire productie en populatiedynamica van bodemdieren in Waddenzee en aangrenzende Noordzee

Ruim 10 jaar onderzoek in de Waddenzee aan bodembewonende secundaire producenten heeft voor de belangrijkste soorten voorlopige schattingen opgeleverd van hun gemiddelde dichtheid, groeisnelheid en productiviteit, alsmede van de variatie in ruimte en tijd van deze grootheden.

Er werden grote verschillen gevonden van plaats tot plaats en van jaar op jaar. Verschillen in productie bleken vooral toe te schrijven aan het zeer variabele succes van de voortplanting bij verscheidene belangrijke soorten en in mindere mate ook aan verschillen in groeisnelheid. Publicaties zijn inmiddels verschenen over variaties in waarden voor biomassa



Het verloop van de talrijkheid van de tere plaatschelp, *Angulus tenuis* (Da Costa), op een bij laag water droogvallende zandplaat in de westelijke Waddenzee, uitgedrukt in grammen organische stof per m². Gedurende een aaneengesloten periode met alleen zachte winters in de zeventiger jaren namen de populaties van deze soort op het wad sterk toe. Tijdens de winter van 1978-1979, die veel kouder was dan gemiddeld, stierven alle tere plaatschelpen op het wad. Ook de onder de laagwaterlijn levende populaties in de naburige Noordzee leden grote verliezen, maar hier overleefden toch 5 à 10 % van de dieren de strenge winter.

(naar seizoen, jaar en plaats) en soortenrijkdom (naar jaar en plaats), het verband van deze waarden met het optreden van zachte en strenge winters, de samenstelling van het sediment en de hoogte in de getijzone. Verder is een eerste begin ge-

maakt met publicaties over dynamica, groei en productie van afzonderlijke soorten.

Dit jaar is bijzondere aandacht geschonken aan de gevolgen van de relatief strenge winter voor de bodemfauna op de droogvallende platen van het Balgzand en in een sublitoraal gebied ten noorden van Terschelling. Hoewel de winter niet uitzonderlijk streng was (een dergelijke winter mag ongeveer eens per 10 jaar verwacht worden), bleek toch de soortenrijkdom in genoemde gebieden sterk achteruit te zijn gegaan door het zeldzamer worden of geheel uitsterven van een tiental soorten grotere bodemdieren. De totale biomassa op het Balgzand daalde niet meer dan ongeveer een kwart onder het gemiddelde niveau, doordat bij de gevoelige soorten slechts één een hoge bijdrage pleegt te leveren aan de biomassa (namelijk de kokkel, *Cerastoderma edule*). Gevoelige soorten bleken vooral te leven in het onderste deel van de getijdenzone, waar de achteruitgang van biomassa en soortenrijkdom dan ook het grootst was. Hiermee in overeenstemming is, dat de sterkste verliezen optraden in het sublitorale gebied.

Op de te koude winter volgde een middelmatige zomer, waarin een aantal soorten belangrijke bodemdieren een buitengewoon groot voortplantingssucces vertoonde. Naar de oorzaken van deze grote broedval en het suggestieve verband met het karakter van de voorafgaande winter (gelijkend op wat er na de zeer strenge winters van 1947 en 1963 gebeurde) zal nader onderzoek moeten worden gedaan.

2.11.2. Meiofauna

De bemonstering van meiofauna op één plaats op het Balgzand, werd in 1979 voortgezet. Er werd een seizoensfluctuatie aangetoond in de aantallen nematoden. Deze aantallen zijn in het voorjaar twee maal zo hoog als in het najaar. De wintersituatie kon vanwege de slechte weersomstandigheden niet worden bekeken. Om dit manco aan te vullen zal de bemonstering voortduren tot april 1980. Tevens kan dan een aansluiting gezocht worden bij onderzoek naar bentische gemeenschappen *in situ* (2.12.3), dat tegelijkertijd op dezelfde plaats op het Balgzand gedaan wordt.

2.11.3. De voedselopname en groeisnelheid van *Macoma balthica* in de Waddenzee

Om een beter inzicht te krijgen in de relatie tussen primaire en secundaire productie is het nodig te weten welk voedsel se-

cundaire producenten opnemen en om welke hoeveelheden het hierbij gaat. Als proefdier is het tweekleppige schelpdier *Macoma balthica*, het nonnetje gekozen. De hoeveelheden algen in de magen van nonnetjes op het Balgzand zijn gemeten op vele data gedurende hele getijcycli. De aard van de maaginhoud is vergeleken met de samenstelling van de algenflora in het water en op de bodem. Ook verteringssnelheden zijn gemeten, zodat uit de veranderingen in de maaginhoud het tempo van de voedselopname in verschillende delen van de getijcyclus is te berekenen.

Macoma's bleken hun voedsel voornamelijk op te nemen als er water op het wad staat. In deze periode bleek de kwalitatieve samenstelling van de maaginhoud overeen te komen met die van het water. Tijdens laag water, als het wad is drooggevalen, ligt het eettempo laag en dan wordt er uiteraard bodemmateriaal opgenomen. Naar hoeveelheid bleek de inhoud van de maag toe te nemen met de voedselconcentratie in het water bij hoog water en niet met de algendichtheid op de bodem. Snelle voedselopname kwam alleen voor in de maanden april en mei, als de groeisnelheid ook groot is.

Voor het verdere onderzoek is nu gekozen voor een meer experimentele aanpak. In een eerste laboratoriumproef werden *Macoma*'s uitgezet in verschillende dichtheden en kregen ze verschillende soorten voedsel (fytoplankton, macro-algen, detritus, bacteriën). Een grote dichtheid had een negatieve invloed op de groeisnelheid. Macro-algen bleken in verteerde vorm (met een rijke bacteriënflora erop) goed voedsel. In deze eerste proef was nog weinig voedsel zwevend in het water aanwezig. Niettemin besteedden de *Macoma*'s een groot deel van hun tijd aan het filtreren van water, ten koste van voedselopname van de bodem.

2.12. EXPERIMENTEEL WERK IN RELATIE TOT DE SECUNDAIRE PRODUCTIE VAN HET BENTHOS

2.12.1. Voedingsmechanismen van Lamellibranchiaten

Aan dit onderwerp werd in 1979 onder dit nummer niet gewerkt, maar zie 2.11.3.

2.12.2. Energieverbruik door waddieren

Aan dit onderwerp werd in 1979 niet gewerkt.

2.12.3. Meting zuurstofverbruik door benthische gemeenschappen *in situ*

Direct na het invallen van de dooi werd begonnen met een gedetailleerde studie van dynamiek en activiteit van een stukje wadbodem op het Balgzand. Hiertoe werd een vast "triangel" met een zijde van 60 m uitgezet op een wad nabij het Sluisje. Door maandelijkse ('s zomers 2 x per maand) monsternamen en simultane metingen van primaire productie, meio- en macrofauna, toeneming en afnemning van aantallen juveniele dieren, totale benthische respiratie, ETS activiteit en aard en kwaliteit van het organische voedsel in het sediment wordt getracht een beeld te krijgen van de jaarlijkse dynamiek van een bij eb droogvallend wad. Toevalligerwijs werd de vaste monsterplek gekozen in een gebied waar zich gedurende de zomer een veld van thallose en draadvormige groenwieren ontwikkelde. Vooral het uitzoeken van grote hoeveelheden mosselbroed, wadslakjes, slijkgarnalen enz., die zich in het wier ophielden was zeer tijdrovend. Intacte wadkerntjes werden zo ongestoord mogelijk naar het laboratorium gebracht, waar zowel bepaling van zuurstofverbruik als zuurstofproductie onder gesimuleerde lichtomstandigheden plaats vond. Dit onderzoek wordt tot medio 1980 voortgezet.

Ook in beide wadbakken (2.12.4) werd bij gelegenheid *in situ* benthische respiratie en zuurstofproductie gemeten. Dergelijke metingen en bepaling van nutriënten concentraties werden eveneens uitgevoerd in kleinere microsystemen. Deze bestonden uit perspex-vaten gevuld met sediment dat overgroeid is met een laag benthische diatomeeën. Sommige vaten werden bewoond door enkele wadpieren, andere waren voorzien van kunstmatige pieren en weer andere afgedekt met kunstmatige faeceshoopjes. De bedoeling is het effect na te gaan op de productiviteit en de nutriënten uitwisseling aan het grensvlak bodemwater.

2.12.4. Wadoecosysteembakken

Onder dit hoofd loopt een samenwerkingsproject, waarin medewerkers uit de werkgroepen Chemische Oceanografie, Benthische systemen, Autoecologie en Experimenteel oecosysteemonderzoek participeren.

Het betreft een onderzoek onder gecontroleerde omstandigheden in twee grote betonnen bakken met een wadbodem en een kunstmatig getijdenregime, waarin het lot van een levensgemeenschap en de daarmee samenhangende processen over lange ter-



Dichte draadalgenmatten ontwikkelen zich in de laboratorium wadoecosysteembakken (2.12.4). Deze matten vertegenwoordigen potentieel een overvloedige bron van organisch voedsel. Voor de wadpier zijn ze in deze vorm niet bruikbaar. Door introductie van alikruiken (*Littorina littorea*) worden de algenmatten afgebroken. De faeces van deze dieren wordt gemakkelijk ondergraven en wordt in die vorm als voedsel door *Arenicola* benut.

mijn worden gevolgd.

Na bij herhaling het gehalte aan nutriënten te hebben beperkt, ontwikkelde zich in de noordbak een algenmat waarin naast *Enteromorpha* voornamelijk *Spirulina* en een coccoïde blauwgroenalg voorkomt. Deze mat verspreidde zich over het hele oppervlak. In deze situatie werd besloten tot introductie van *Arenicola*. In de 8 gelijke vlakken waarin de noordbak is verdeeld, werden in duplo 0, 25, 50 en 100 pieren uitgezet. De pieren groeven zich vlot in en vertoonden in de maanden juli en augustus een actief fourageergedrag. De sedimentomwerking was echter gering en er vond geen toename van nutriënten in het water plaats. Wel werden de algenmatten op de bodem dikker wat er op wijst dat de vrijkomende nutriënten direct door het fyto-benthos werden opgenomen. Bovendien veranderde de samenstelling van de algenmat door het opkomen van filamenteuze blauwgroenalgen zoals *Nostoc*, *Spirulina*, *Oscillatoria* (*phormidium*) en coccoïde algen (*Gloeocapsa*) en flagellate algen. Naast protozoa worden ook nematoden in deze matten aangetroffen. De invloed van *Arenicola* op de begroeiing van de vakken is evident. In de dichtst bezette vakken verdween *Enteromorpha*. In september en oktober bleek de vreetactiviteit van *Arenicola* sterk af te nemen. Enerzijds kan dit zijn oorzaak vinden in de biologische cyclus van de wadpier, die gedurende de voortplanting weinig voedsel opneemt, maar eerder dient het toegeschreven te worden aan het feit dat het rijkelijk aanwezige voedsel zich niet op de juiste plaats bevond en mogelijk ook niet in de juiste vorm aanwezig was. De sterke vermagering van de nog aanwezige pieren wees in deze richting. Aangenomen moest worden dat er toen in dit systeem één of meerdere schakels ontbraken. Besloten werd op korte termijn *Littorina* in te brengen om op deze wijze de algenmatten af te breken en het plantaardige materiaal fijn te maken.

Ondertussen deden zich verdere verschuivingen in de structuur van de algenmat voor. Opvallend was vooral het rijkelijk voorkomen van heterocysten (1 per 5 cellen) bij *Nostoc*. Deze zijn in staat luchtstikstof te binden. In oktober werd een nieuw draadvormig groenwier opgemerkt, dat zich in de meeste vakken sterk uitbreidde en dat waarschijnlijk kan profiteren van de door de blauwalgenmatten gevormde stikstofverbindingen.

Zoals onder 2.12.3 is vermeld, wordt de invloed van echte en artificiele pieren op de nutriëntenuitwisseling van sedimenten bestudeerd in kleinere systemen. Uitgangspunt hierbij is het gebruik van slib van een natuurlijk wad (mei 1979) dat rijk aan diatomeeën is. Een van de resultaten daarbij is dat nutriënten worden gebruikt door de algenmat die op het sediment

oppervlak leeft. Dit verschijnsel werd ook in de noordbak waargenomen, maar kan nu iets gemakkelijker worden gedocumenteerd.

In de zuidbak wordt onderzoek verricht naar de omzetting van lichtenergie in primair en secundair geproduceerd organisch materiaal. Tot dit onderzoek werd besloten nadat met pyrolyse-massaspectrometrie van het organisch materiaal was vastgesteld dat het oude sedimentmateriaal geen rol meer speelt in dit systeem.

2.12.5. Bio-geochemisch onderzoek in experimentele wadoecosysteembakken

Voedingstrechters uit de *Arenicola* habitat van wadbak zuid werden onderzocht met behulp van pyrolysemassaspectrometrie. Door vergelijking van de pyrogrammen van essentiële componenten uit het systeem en de resultaten van decompositieproeven met sediment uit deze wadbak kan worden geconcludeerd dat de turn-oversnelheid van het sediment correleert met de samenstelling van het organische materiaal. Langzame turn-over werd gevonden wanneer de worm voedingsrijk organisch materiaal eet.

Gevormd plantaardig materiaal wordt getransformeerd in een zwart anaeroob slib, dat zich concentreert in een 4 cm dikke laag vlak onder het bodemoppervlak. Jonge wadpiertjes groeien bij opname van dit zwarte slib, echter niet bij opname van het dieper liggende sediment. De voedingswaarde van de sedimenten kan worden afgelezen uit de pyrolysemassaspectra. Numerieke analyses van de pyrogrammen maakt het mogelijk verschillen tussen de sedimenttypen kwantitatief te beschrijven. Multivariantie- en factoranalyse werd uitgevoerd op de sediment monsters waarin bioperturbatie door macrofauna was uitgesloten. Factoranalyse geeft meer mogelijkheden bij de beschrijving van variaties in organische materiaalsamenstelling omdat de factorspectra leiden tot opsplitsing van het pyrogram in kleinere eenheden die het gedrag van het organische materiaal kunnen beschrijven.

Voorts werd een onderzoek begonnen naar invloeden van de anorganische omgeving op het pyrolyseproces zelf. Naast de pyrolyse van humusfracties uit wadsedimenten wordt daarbij ook gekeken naar verschillende gezuiverde biopolymeren en sediment suspensies. Bestudeerd worden onder andere zuur en base gecataliseerde pyrolyse en de invloed van zeezout op het pyrolyseproces.

Het hydrolyse onderzoek van organisch materiaal werd toegespitst op uronzuren en aminosuikers. Met behulp van tweedi-

mensionale dunnelaagchromatografie blijkt het mogelijk een mengsel van neutrale suikers, suikerzuren, aminozuren en aminosuikers te scheiden en te kwalificeren. Verder onderzoek richt zich op scheiding door middel van ionenwisselingschromatografie, derivatisering en gaschromatografische analyse.

2.13. PRODUCTIE EN VERSPREIDING PREDATOREN: MACROBENTHOS

2.13.1. Rol van carnivoren (tertiaire producenten) in het benthisce systeem van de zuidelijke Noordzee

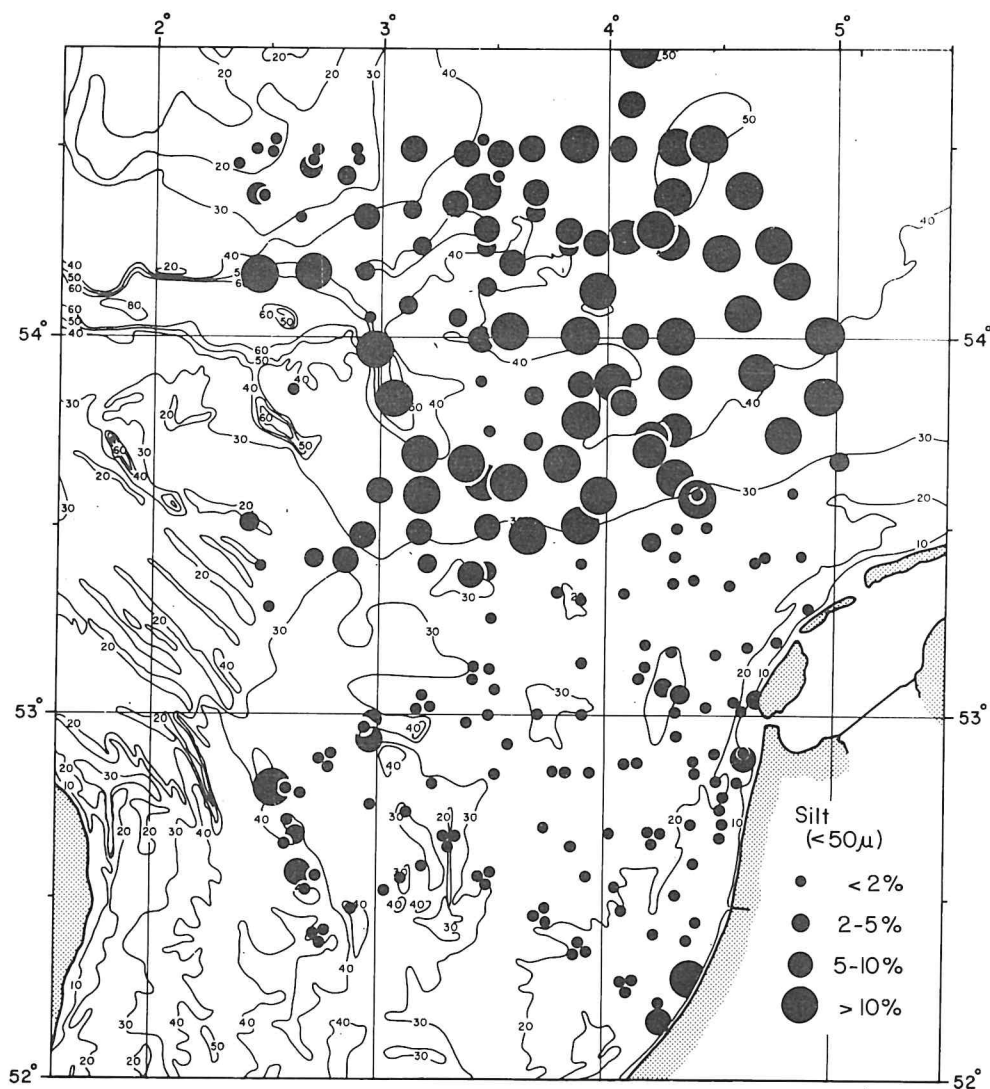
In het afgelopen jaar heeft het onderzoek zich toegespitst op een vergelijking tussen een zandig en een slibrijk gebied (respectievelijk op 53°00' N 3°55' E en 53°45' N 4°20' E). Hier werden in winter, voorjaar, zomer en herfst 24-uur series uitgevoerd waarbij om de 2 uur werd gevist met de volgende doelstellingen:

(a) Het vaststellen van dag-nacht fluctuaties in de vangbaarheid van diverse soorten ter verkrijging van een correctie op de dagvangsten zoals die tot nu toe werden uitgevoerd.

(b) Het verzamelen van gegevens over de voedselopname van veel voorkomende carnivoren zoals schar, dwergtong, kleine pieterman, pitvis, grauwe poon, wijting en vierdradige meun en de crustaceeën zwemkrab en heremietkreeft. De maaginhouden werd zowel kwalitatief als kwantitatief in de loop van 24 uur onderzocht.

(c) Pogingen om te komen tot een berekening van de voedselopname per 24 uur van voornoemde soorten. Met uitzondering van de schar is bij geen enkele soort een duidelijke dagperiodiciteit gevonden. Een schatting van de dagelijkse consumptie zal daarom voornamelijk gebaseerd moeten worden op experimenteel onderzoek naar verteringssnelheden, bij voorkeur uitgevoerd met het natuurlijke voedsel van de verschillende soorten.

Over de voedselkeuze valt het volgende te vermelden dat de vissen een rijk gevarieerde voedselkeuze vertonen (wormen, crustaceeën, enchinodermen, vissen en in mindere mate mollusken) waarbij de volgende voorkeuren opvallen: de schar eet in het slibgebied massaal *Amphiura filiformis*, maar eet in het zandige gebied vooral *Ophiura albida*, de wijting eet gelijke hoeveelheden vis en crustaceeën, de vierdradige meun eet vooral crustaceeën en de kleine pieterman voornamelijk vis. In de magen van zwemkrabben en heremietkreeften worden in het slibrijke gebied overwegend *Amphiura filiformis* en *Pectinaria spec.* gevonden en in het zandige gebied overwegend *Echinocardium*



Verspreiding van slib in de zuidelijke Noordzee (% deeltjes $< 50 \mu$ m)
bepaald met de decanteermethode ten behoeve van het macrobenthos on-
derzoek (2.13.1).

cordatum en garnaal. In de magen van zwemkrabben worden bovendien af en toe restanten van jonge scharren gevonden.

Van de meest voorkomende predatoren is de relatie tussen lengte en gewicht vastgesteld zodat uit alle lengtemetingen in biomassa kunnen worden omgezet.

In samenwerking met de afdeling "Benthische systemen" werd in dezelfde gebieden een onderzoek uitgevoerd naar het verloop van de biomassa van de infauna (secundaire producenten). Aangezien het vermoeden is gerezen dat de totale biomassa van de infauna binnen het slibrijke gebied in noordelijke richting afneemt, is het bemonsteringsprogramma van de infauna in die richting uitgebreid.

Ook is een aantal bodemhappen verspreid over het totale onderzoeksgebied gemaakt met het doel voor bepaalde soorten een betere berekening te verkrijgen van de vangst efficiency van het steeds gebruikte trawl-net alsmede om de structuur van het gebied wat nauwkeuriger te kunnen beschrijven.

2.14. PRODUCTIE EN VERSPREIDING PREDATOREN: VISSSEN (EN GARNAAL)

2.14.1. Jaar- en seizoensfluctuaties van vissoorten in de westelijke Waddenzee

De waarnemingsserie aan dagelijkse visvangsten in komfuiken langs het Horntje, gestart in 1959, werd in 1979 voortgezet.

Bijzondere vangsten van vissers, die aan de Helderse visafslag markkten, werden ingeboekt. Uit dit laatste materiaal werden op verzoek gegevens verstrekt over enkele soorten aan Dr H. Nijssen, Taxonomische Zoölogie te Amsterdam.

2.14.2. De Waddenzee als biotoop voor pelagische vis

Dit project, waaraan in 1978 en 1979 niet is gewerkt, zal in het volgende jaar in gewijzigde vorm weer worden opgevat onder de naam "Tertiaire producenten in het pelagische systeem".

2.14.3. Dichtheidsafhankelijke sterfte en groei van jonge schol (en garnaal) in de Waddenzee

Als aanvulling op de in voorafgaande jaren (vanaf 1973) verzamelde gegevens is ook in 1979 een bemonsteringsprogramma op het Balgzand uitgevoerd. Dit programma was in 1978 en 1979 voornamelijk gericht op aantalsvariatie en verspreiding in de garnaal (*Crangon crangon*), waarbij ook het materiaal van de juveniele schol uit de monsters werd verzameld. Dit heeft

wederom een betrouwbaar beeld opgeleverd van het aantalsverloop en de groei van de O-groep schol in dit gebied.

Al deze Balgzandgegevens tezamen vormen een serie waarnemingen, waaruit het verband tussen aanvangsdichtheid en mortaliteit zichtbaar begint te worden. Een publicatie hierover is in voorbereiding.

Een subsidie van ZWO via BION (werkgemeenschap populatiedynamica) maakt het mogelijk om het komende jaar gedetailleerder in te gaan op de oorzaken van deze vermoedelijk dichtheidsafhankelijke sterfte onder de jonge schollen. In eerste instantie zal hierbij centraal staan de rol van de garnaal en de krab als mogelijke predatoren, aangezien deze twee soorten in 1976 en 1977 O-groep schollen bleken te consumeren.

2.14.4. Migratie en voedselopname door predatoren op wadplaten

Het aan dit onderzoek ten grondslag liggende Balgzand hoogwater-bemonsterings programma werd in 1979 wederom (dat wil zeggen voor het zesde jaar in vrijwel ongewijzigde vorm) voortgezet. Tijdens dit programma, waarbij vanaf februari tot juli in principe tweewekelijks en daarna maandelijks op 40 vaste plaatsen op het Balgzand met rubberboten en 2 m boomkorren wordt gemonsterd, bleek dat de vrij uitzonderlijke winter van 1978-1979 weinig invloed op de carnivorenpopulaties heeft gehad. Jonge schol, tong, grondeltjes en garnalen verschenen op hun normale tijden in het seizoen terwijl noch de dichtheid, noch de groei buiten de waarden lag die in de vijf voorafgaande jaren werden gemeten. Anders was het met de strandkrab, waarvan de volwassen exemplaren gewoonlijk gedurende april/mei sterk in aantal toenemen. In 1979 gebeurde dat pas na eind mei, en werden bij maximale bezetting van het wad per 1000 m² 100 strandkrabben aangetroffen tegen 150-200 in voorgaande jaren.

In 1979 werden uitvoerige metingen verricht naar de periodiciteit in voedselopname en naar de verteringssnelheid bij garnalen en krabben in relatie tot lichaamsgrootte, temperatuur en tijd van het jaar. Uit deze gegevens kon voor het groeiseizoen (tussen mei en september) een consumptie worden berekend van gemiddeld 2 gram AVD per m² per jaar voor garnalen en ongeveer evenveel voor krabben op het Balgzand; beide soorten oefenen deze predatie uit op voornamelijk kleine organismen als *Corophium* en andere kleine crustaceën, zeer jonge stadia van mollusken als *Mya* en *Mytilus*, *Hydrobia*, kleine wormen, en jonge visjes. Gehoorstenen van O-groep schol werden

regelmatig in de magen gevonden.

Uit de populatie-gegevens van de garnaal kon over de jaren 1976-1979 de groei worden bepaald op 0.2 tot 0.5 mm per dag. Deze groei, die aanzienlijk sneller is dan wat de meeste auteurs opgeven, werd in overeenstemming bevonden met de voedselconsumptie en het zuurstofverbruik (dit laatste werd gemeten in de werkgroep Experimentele biologie). Garnalen op het Balgzand bereiken dus in hun eerste groeiseizoen de grootte van 40 tot 50 mm, waarop ze naar de volwassen populatie in het diepere water recruterende, waar ze in de loop van de winter geslachtsrijp worden. De mortaliteit tijdens dit eerste groeiseizoen op de platen is echter enorm groot: minstens 4% per dag.

In 1979 werden ook de gegevens voor de bot op het Balgzand bewerkt; zowel de volwassen bot (2 tot 5 jaar oud) als de O- en I-groep bleken qua predatie in het bentische systeem van de platen een te verwaarlozen rol te spelen. Wel is komen vast te staan, dat de O-groep vlak na zijn vestiging in juli plaatselijk, speciaal op de modderige delen van het Balgzand, zeer hoge dichtheden kan bereiken. Het aantalsverloop in deze gebieden zal in 1980 nader worden bekeken.

In 1979 is tenslotte een aantal publicaties in voorbereiding genomen, die tot doel hebben de eindresultaten van project 2.14.4 te presenteren. Manuscripten zijn te verwachten over de getijdenmigratie van de garnaal (gereed), over voedselopname, activiteitspatroon, predatie op het Balgzand, energiebalans in het veld en nursery-functie van de wadplaten voor de garnaal, over de verzamelde gegevens van strandkrab en bot, en tenslotte over de dan te berekenen totale massa aan voedselorganismen op het Balgzand die door deze groep van carnivoren gemiddeld over zes jaren is geconsumeerd. Nu geschat zal dit bedrag neerkomen op 12.5 gram AVD per m² per jaar.

2.14.5. Getijtransport jonge platvis

Over dit onderwerp werd in 1979 geen onderzoek verricht.

2.15. EXPERIMENTEEL WERK PREDATOREN: VISSSEN (EN GARNAAL)

2.15.1. Ontwikkeling zeeviseieren in relatie tot milieufactoren

In 1979 werd geen onderzoek gedaan over de ontwikkeling van zeeviseieren.

2.15.2. Invloed abiotische factoren op activiteit, metabolisme en groei van zeedieren

In het afgelopen jaar werd het onderzoek over de voedselopname, ademhaling en groei in afhankelijkheid van gewicht en temperatuur van bot en schol voortgezet en afgerond om vervolgens het beschrijvende model, zoals in 1978 ontwikkeld, te toetsen. Voorts werd onderzoek uitgevoerd over de netto conversie, waarbij zowel van het voedsel als van diverse weefsels van de vissen het asvrij drooggewicht en het vetgehalte werd bepaald.

2.16. EXPERIMENTEEL WERK OVER ADAPTATIES AAN ABIOTISCHE MARIENE MILIEUFACTOREN

2.16.1. Fysiologische eigenschappen van mariene organismen

Hydrodynamische eigenschappen van mariene crustacea—Onderzoek op dit terrein beoogd meer inzicht te leveren in de relatie tussen de verspreiding van een soort en hydrodynamische eigenschappen van een dier en zijn omgeving.

Bij garnalen kwam naar voren dat het karakteristieke bewegingspatroon (periodiek omhoog zwemmen gevolgd door min of meer passief dalen) in samenhang met temperatuurverschillen tussen eb- en vloed water (vooral in voor- en najaar) wellicht bijdraagt aan de seizoensmigratie van deze soort. Bij een lagere watertemperatuur blijft een dier, in verband met de hogere viscositeit, gemakkelijker in suspensie. Zelfs wanneer garnalen geen onderscheid zouden kunnen maken tussen eb- en vloed water (zwemactiviteit random ten opzichte van getijfase) dan kunnen viscositeitsverschillen tussen eb- en vloedstroom reeds verplaatsingen van circa 300 m per getij induceren (zie ook 2.14.4).

Binnen dit kader werd eveneens aandacht besteed aan hydrodynamische eigenschappen van pelagische Crustacea uit de Noord Equatoriale golfstroom. Het energieverbruik voor het behoud van een verticale positie is bij onderzochte soorten aanmerkelijk kleiner dan bij semi-benthische Crustacea; bij actieve soorten is dit gecorreleerd met een relatief laag soortelijk gewicht, minder actieve soorten beperken het energieverbruik door oppervlakte vergroting; daar bij Crustacea het exoskelet een grote bijdrage levert aan het soortelijke gewicht is bij dieren met een relatief groot oppervlak het soortelijk gewicht ook hoog.

Stoftransport tussen mariene organismen en hun omgeving—De uitwisseling van opgeloste stoffen tussen het bloed van een dier en zijn omgeving behelst zeer complexe processen. Voor een eenvoudig fysisch model, geconstrueerd naar analogie van de kieuw van een krab, kon experimenteel worden vastgesteld dat de hoeveelheid uitgewisselde stof wordt gegeven door:

$$dm/dt = f_g f_b (1 - \exp. pA/f_b) \left(f_g + f_b (1 - \exp. pA/f_b) \right)$$

waarin dm/dt is stoftransport per tijdseenheid; f_g en f_b respectievelijk stroomsnelheid van water door de kieuwkamer en bloed door de kieuw; p en A respectievelijk specifieke permeabiliteit en oppervlak van het grensvlak. Bovenstaande relatie geeft aan dat het verband tussen de verschillende grootheden in het algemeen een verzadigingsverloop laat zien; voor stoffen met een relatief hoge permeabiliteit wordt de uitwisseling geheel bepaald door ventilatie en perfusie, voor stoffen die moeilijk permeëren spelen kieuwventilatie en -doorbloeding geen rol. Het onderzoek werd aangevuld met *in vivo* metingen van de kieuwdoorbloeding van strandkrabben. In samenwerking met R.F. Uglow (Univ. Hull, Engeland) is een publicatie in voorbereiding over de ventilatie-perfusie verhouding van diverse soorten Crustacea onder wisselende omstandigheden in relatie tot de stofuitwisseling tussen deze dieren en hun milieu.

2.16.2. Gezichtsvermogen van tandwalvissen

Vrij uitgebreide gegevens konden verkregen worden over de concentraties en verspreiding van de ganglioncellen in het netvlies van *Delphinus delphis* en van *Phocoena phocoena*. Een redelijke indruk werd verkregen van die verhoudingen bij *Orcinus orca*; *Balaenoptera physalus* is in bewerking. Gelijktijdig werd aandacht gegeven aan het retinale vaatpatroon, voornamelijk bij *Delphinus delphis*. Publicatie van de resultaten bij laatstgenoemde soort is in voorbereiding.

Gehoopt wordt dat een mogelijkheid gevonden zal worden om metingen te doen aan het levende oog van *Inia geoffrensis*.

2.16.3. Onderzoek naar de invloed van sulfide op de fysiologie van de wadpier

Arenicola marina bereikt bij incubatie in sulfideoplossingen spoedig een evenwichtstoestand waarbij in het lichaam van de worm sulfideconcentraties worden gevonden die 50 tot 100% van

de medium concentratie bedragen. De oorzaak van dit verschijnsel ligt in de pH, die in het interne medium enkele tienden eenheden lager ligt. Door de hogere permeabiliteit van het H_2S ten opzichte van HS^- is de interne sulfide concentratie dan lager dan in het medium. In hoeverre dit het dier tot voordeel strekt is niet duidelijk gezien de relatief hoge concentraties die nog altijd in het dier aangetroffen worden en de grote tolerantie die *Arenicola* heeft.

Met behulp van radioactief gelabeld sulfide kon worden aangetoond dat de wadpier onder anaerobe condities nauwelijks in staat is sulfide biochemisch om te zetten; anaerobe oxidatie is te verwaarlozen en de binding van sulfide aan weefsels is gering. Een actief metabolisch afweersysteem ontbreekt dus. In aansluiting op de eerder verrichte tolerantie proeven van wadpieren ten aanzien van sulfide werd gevonden dat vooral het incubatievolume van grote invloed is op de overlevingsduur. Zo kunnen wadpieren van 2 tot 3 g zonder voedsel maximaal 4 maanden in leven blijven in 250 ml zuurstofrijk ongebufferd zee-water van $10^\circ C$. In 100 ml werden overlevingstijden van 1 maand geregistreerd. Het verschil wordt toegeschreven aan de ontwikkeling van microorganismen welke weer afhankelijk zijn van de concentratie aan metabolische uitscheidingsproducten van de pier.

In oktober werd het onderzoek afgesloten.

2.17. PRODUCTIE EN VERSPREIDING PREDATOREN: ZEEVOGELS

2.17.1. Populatie-onderzoek aan zeevogels

Al een reeks van jaren wordt aandacht besteed aan de eidereendenpopulatie in de Waddenzee en speciaal aan de grote broedpopulatie op Vlieland. Wat de bestudering van de populatiedynamica van deze soort extra interessant maakt is dat de soort zich pas in het begin van deze eeuw vanuit het noorden in de Waddenzee vestigde en zich sindsdien zo heeft uitgebreid dat de eidereend thans onder de vogels (gemeten als biomassa) verreweg de belangrijkste predator van de bodemfauna is. Aan de hand van in vorige seizoenen geringde kuikens kon met behulp van vangsten bij Vlieland een begin worden gemaakt met de bestudering van de dispersie van de jongen. Verschillen in dispersie tussen de geslachten beginnen in geringe mate op te treden in het tweede jaar en sterker in het derde jaar. De woerden verlaten dan de geboortegronden en worden aangevuld door woerden van elders. In volgende seizoenen zal de dispersie van de adulte en juveniele wijfjes worden onderzocht door

controles in omliggende kolonies. Een nieuw ontwikkelde vangmethode maakt dit thans mogelijk. Met deze methode werd afgelopen broedseizoen de broedpopulatie op Vlieland grootschalig gecontroleerd. Bij een eerste beschouwing van de leeftijdsopbouw lijkt het alsof de sterftekans van de wijfjes op hogere leeftijd toeneemt. Thans wordt onderzocht of dit verschil moet worden toegeschreven aan een te beperkte levensduur van de eerder gebruikte aluminium ringen, of dat het werkelijk om een biologische oorzaak gaat.

2.17.2. Parasitaire relaties

In samenwerking met het Centraal Diergeneeskundig Instituut in Doorn werd een uitgebreide veldproef gedaan naar het aandeel dat mortaliteit door ganzehepatitis heeft in de totale mortaliteit van de eidereendkuikens. De resultaten zijn nog niet volledig geanalyseerd.

2.17.3. Laboratoriumonderzoek aan zeevogels

Naar aanleiding van het bij zeer geringe lichtintensiteit localiseren van prooi door de zeekoet (maanloze winternachten met zware bewolking) werden proeven gedaan met zeekoeten waarvan de ogen tijdelijk gedeeltelijk werden afgedekt. Bij deze proeven konden geen aanwijzingen worden gevonden, dat bij de prooilocalisatie andere organen dan het oog een belangrijke rol spelen. Ideëen voor verder onderzoek op dit punt zijn thans uitgeput.

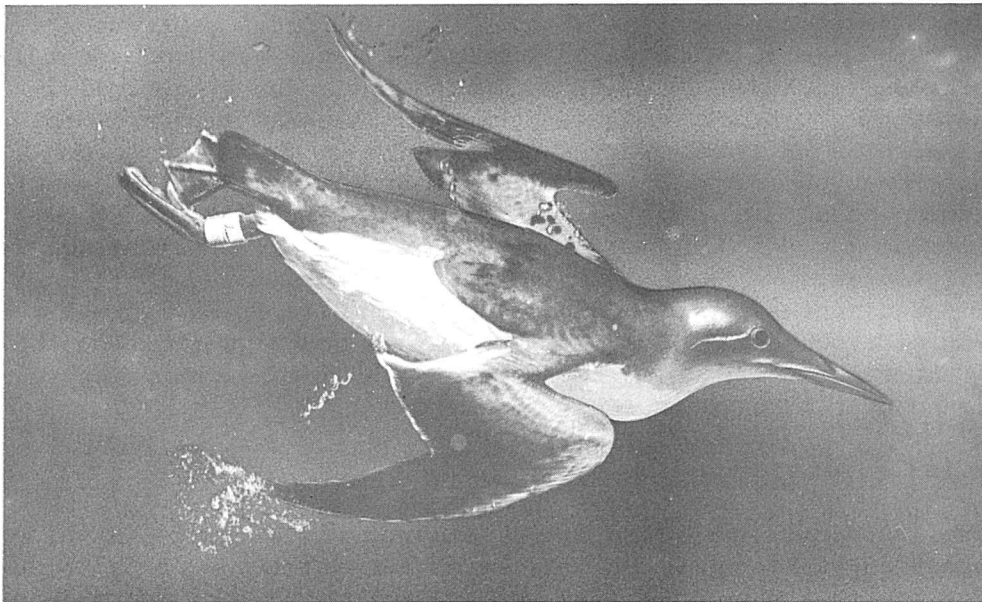
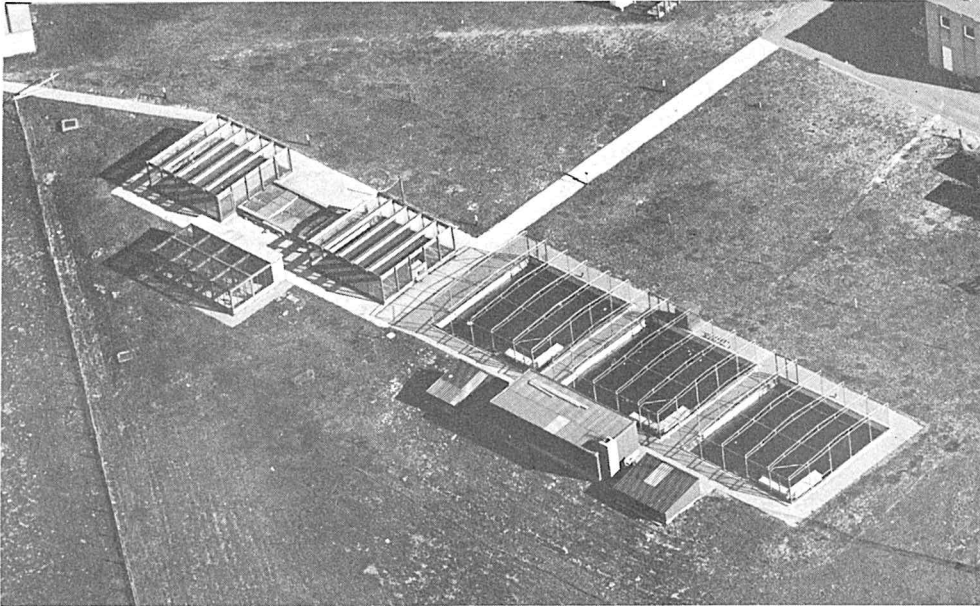
2.17.4. Relaties tussen bodemfauna en prederende wadvogels

Op het Balgzand werd een begin gemaakt met een onderzoek naar de mate van vogelpredatie op de plaatsen waar al een reeks van jaren de bodemfauna voor productiemetingen wordt bemonsterd. Uit de eerste gegevens blijkt een sterke positieve samenhang tussen de aantallen prederende vogels en de biomassa van het benthos.

2.18. VERONTREINIGENDE STOFFEN: VERSPREIDING, CHEMIE

2.18.1. Chloorkoolwaterstoffen

Methoden, in vorige jaren ontwikkeld om voldoende lage blanco waarden bij de analyse van opgeloste en gesuspendeerde chloor-



De vogelkooien gebouwd boven zeewaterbassins, die al jaren lang in gebruik zijn voor het onderzoek aan zeevogels (2.17.3), gezien vanuit de lucht. Eén van de onderzochte soorten is de zeekoet, die leeft van kleine pelagische vis en de vleugels gebruikt voor zijn voortstuwing onder water.

koolwaterstoffen in zeewater te verkrijgen, zijn dit jaar verder ontwikkeld door toepassing van continue extractie technieken. Precieze en nauwkeurige metingen van opgeloste organochloorverbindingen zoals PCB, leden van de DDT familie, diel-drin etc. (in het sub-ng.l⁻¹ concentratie gebied) zijn uitgevoerd in rivier- en kustwateren in de open Noordzee en de Waddenzee.

Voor de door de Rijn aangevoerde componenten bleek estuariene menging—in tegenstelling tot wat door ons eerder voor een aantal metalen werd gevonden—niet te resulteren in een verwijdering van componenten uit de opgeloste fase. Ook bij verdere menging en transport in het kustgebied en de Waddenzee bleek geen afwijking van het conservatieve gedrag. Sediment-monsters en in of nabij de bodem levende organismen (*Arenicola*, *Crangon*, *Mytilus*, *Macoma*) werden verzameld in verschillende delen van de Waddenzee en onderzocht op chloorkoolwaterstoffen. Een trend van west naar oost is evident. De resultaten, verkregen door toepassen van gaschromatografie-massaspectrometrie op extracten van weefsel van doodgevonden zeehonden werden geanalyseerd en beschreven. Onderzoek werd gedaan met behulp van dezelfde technieken, aan weefsel van een foetus geproduceerd door een bruinvis die de vorige dag (levend) was aangespoeld. De resultaten van de analyses demonstreren dat chloorkoolwaterstoffen uit het depôt van het moederlichaam worden gemobiliseerd en na transport via de placenta in de foetus worden opgenomen. De gemeten concentraties bleken van dezelfde grootteorde te zijn als die in volwassen exemplaren. Het moederlichaam kan via dit mechanisme 10 tot 15% van de belasting kwijtraken.

Sedimenten van de Noordzee (2.02.1; 2.13.1) en weefsel van eidereenden (2.17.1; 2.19.1) werden geanalyseerd. Voor de identificatie van chloorkoolwaterstoffen werd medewerking verleend door Dr K. Olie (Univ. Amsterdam).

2.18.2. Metalen

Veel aandacht is besteed aan de analyse van de grote serie monsters verkregen in de Schelde en het estuarium in 1978; zowel hoofd- als sporemetalen werden bestudeerd. Het aantal elementen in de studies is met enkele uitgebreid. De bestaande intensieve samenwerking met het Energie Centrum Nederland resulteerde in een schatting van de betrouwbaarheid van gegevens verkregen met verschillende monster- en analysetechnieken.

De resultaten van enkele tochten in de Waddenzee en de erin uitmondende rivieren zijn voor een deel geanalyseerd

en in samenwerking met Dr S. Wellershaus (Bremerhaven) gereed gemaakt voor publicatie. Van deze tochten zijn thans ook de zwevende organisch C en N gegevens bepaald.

Monsters van water, suspensie en bodem werden genomen in de Waal, het estuarium, het kustgebied en het centrale deel van de Zuidelijke Bocht ter analyse van de effecten van stortingen van havenslib in zee alsmede van de rol die organische stof speelt bij de concentratie van metalen in gesuspendeerd materiaal.

Voedseldieren van de zeehond in de Waddenzee werden verzameld op relevante plaatsen. Belangrijke steun werd hierbij verleend door het RIVO. De analyse van verontreinigende stoffen in dit materiaal—een project dat door LaSOM wordt gefinancierd en in nauwe samenwerking met het RIN wordt uitgevoerd—werd aangevangen met metalen. De analyse van chloorkoolwaterstoffen zal in 1980 verricht worden.

De monsters verkregen tijdens NECTAR 1978 (2.09.3) werden uitgewerkt met behulp van electrochemische technieken. Belangrijke nieuwe gegevens betreffen de beduidend lagere concentraties van vooral zink en het optreden van complexerend vermogen van (ook) open oceaanwater voor zink, koper en lood.

Onderzoek naar de aard van het complexerend vermogen werd voortgezet, zowel in rivier- als kustwater. Speciale aandacht werd besteed aan de interactie van organische stof en metalen in interstitieel water.

Ook werd onderzoek verricht naar de toepassingsmogelijkheid van ion-specifieke elektroden in zeewater.

Een begin werd gemaakt met de constructie van de electrochemische opstelling ter (continue) controle van de samenstelling van water in de toxiciteits-experimenten (2.19.1).

2.19. VERONTREINIGENDE STOFFEN: BIOLOGISCHE EFFECTEN

2.19.1. Sublethale effecten van chemische stoffen op mariene organismen

Voorlopige resultaten van de toxiciteitsbepaling van ionogeen Cu, Zn, Cd en Pb in het mariene milieu van de wadpier, *Arenicola marina*, in kortdurende testen in een statisch systeem, wijzen erop dat Cu meer toxisch is dan Zn; LD₅₀ (96 h) voor Cu is ± 1 ppm en voor Zn ± 100 ppm. Bij expositie aan Cd en Pb treedt tijdens de eerste uren van de test een opmerkelijke slijmproductie op waarin een wit neerslag is waar te nemen.

Voor het onderzoek naar de effecten van lage concentraties zware metalen op de respiratie van een aantal waddieren is

begonnen met de effecten van Cu en Zn op de zuurstofbindende eigenschappen van *Arenicola* haemoglobine na te gaan. In het concentratie gebied van $0.5 \cdot 10^{-6}$ tot $0.5 \cdot 10^{-2}$ M CuCl_2 en ZnCl_2 bleek een verlaging van de zuurstof affiniteit op te treden. Bij een concentratie van $0.5 \cdot 10^{-1}$ M trad onmiddellijke denaturatie van het eiwit op en oxydatie van de zuurstofbindende haem-groep.

Uit experimenten om na te gaan in hoeverre afzonderlijke polychloorbiphenylcomponenten in de lever van eidereenden (*Somateria mollissima*) invloed hebben op sommige haematologische parameters, orgaangewichten en de mate van infectie met de voor de soort specifieke parasiet *Polymorphus botulis*, bleken er een aantal duidelijke correlaties te bestaan. Zo nam het haematocrit af en de haemoglobineconcentratie bij de laag gedoseerde groepen toe en bij de hoger gedoseerde groepen af, met de concentratie van met name penta- en hexachloorbiphenylen. Ook bleek er een verband te bestaan tussen de "liver somatic index" (levergewicht ten opzichte van het lichaamsgewicht) en de hoeveelheid heptachloorbiphenyl in de lever. Analyse van andere organen, met name de nieren, volgt.

De experimentele opstelling met continue doorstroom- en doseersystemen voor het uitvoeren van langdurende testen met verontreinigende stoffen heeft een verdere vervolmaking gekregen met het aanbrengen van een eb-vloed ritme in de experimenteeraquaria.

2.20. BIOLOGISCH ONDERZOEK EEMS-DOLLARD ESTUARIUM (BOEDE)

Dit project heeft de volgende doeleinden:

- Het opsporen en beschrijven van de factoren die structuur en functie van het ecosysteem van het Eems-Dollard estuarium beheersen. Daartoe is een kwalitatieve en kwantitatieve beschrijving van het huidige systeem gemaakt. De processen die zich in het estuarium afspelen worden bestudeerd (zoals productie, consumptie, verspreiding en mineralisatie).

- Het bestuderen van veranderingen in het estuariene ecosysteem en het voorspellen van dergelijke veranderingen als gevolg van veranderende milieuomstandigheden, die resulteren uit chemische, fysische of topografische verstoringen. Dit zo mogelijk met inschakeling van mathematische modellen van (delen van) het estuarium.

- Het bestuderen en leveren van gegevens voor het beheer van het gebied en mogelijk ook voor overeenkomstige gebieden.

Personeel en verschenen publicaties en verslagen zijn in dit NIOZ jaarverslag opgenomen; daarnaast wordt een volledig jaarverslag uitgebracht.

2.30. RIN EN COBW-ONDERZOEK NATUURBEHEER NEDERLANDSE KUST- WATEREN

Eind 1978 verhuisden de medewerkers van het RIN en van de Coördinatiegroep Onderzoek en Beheer Waddenzee (COBW) van het NIOZ naar het naast het NIOZ gelegen voormalige Mosselproefstation van het RIVO. Op 18 oktober 1979 werden de gebouwen en installaties van dit Mosselproefstation door Dr W.M. Otto, Directeur-generaal voor landinrichting, grond- en bosbeheer, officieel aan het RIN overgedragen, waarmee de vestiging Texel van het RIN geopend was. De RIN/COBW groep telde in 1979 dertien medewerkers waaronder zeven onderzoekers (9.2.3). Per 1 oktober kwamen de COBW-medewerkers bij het RIN zelf in dienst.

Deze RIN-bijdrage aan het jaarverslag van het NIOZ dient mede om de samenwerking tussen NIOZ en RIN-vestiging Texel tot uitdrukking te brengen.

2.30.1. Witboek Waddenzee

In het kader van het COBW-project werden flinke vorderingen gemaakt. Twee rapporten verschenen in druk (4.2.3. nummers 4 en 20) terwijl voor de resterende acht rapporten aan het einde van het jaar het overgrote deel van de bijdragen bij de redactie ontvangen was. Vrijwel alle compilatieprojecten zijn afgesloten en de COBW-groep houdt zich nu met redactionele werkzaamheden bezig.

2.30.2. Transport van opgeloste stof en deeltjes tussen een kwelder en de Dollard

Teneinde de stofhuishouding van kwelders alsmede de rol van kwelders in de stofhuishouding van de kustwateren beter te begrijpen, worden regelmatig metingen en bemonsteringen uitgevoerd in de toe- en afvoergeul in een kwelder in de Dollard. De eerste resultaten wijzen op een transport van particulier organisch materiaal naar de kwelder.

2.30.3. Nauwkeurigheid van wadvogeltellingen

De in 1978 verzamelde gegevens werden uitgewerkt tot een drietal rapporten en artikelen (4.2.3).

2.30.4. Kartering Waddenzee

De kartering van de voornaamste habitats in de Waddenzee werd

aangevuld met de kartering van het Deense gebied, zodat nu alleen Sleeswijk-Holstein nog ontbreekt.

2.30.5. Ecologische gevolgen van de omlegging van de Eems door de Dollard

Over het in 1978 opgestelde rapport werd vele malen in werkgroepverband vergaderd, zowel in Bonn als in Den Haag en op Texel. Naar aanleiding hiervan werden twee aanvullende rapporten geschreven waarbij medewerkers van NIOZ en BOEDE veel steun verleenden. Eind 1979 werden de voornaamste conclusies van het rapport door de Nederlandse en Duitse onderhandelingsdelegaties in hun protokol opgenomen.

2.30.6. Onderzoek naar de oorzaken van de achteruitgang van de zeehond in de Waddenzee

Een manuscript over de belasting van zeehonden met zware metalen, broom en gechloreerde koolwaterstoffen kwam gereed. Er blijken significante verschillen te bestaan tussen de belasting van Nederlandse zeehonden en die van dieren uit de Waddenzee en Sleeswijk-Holstein en Denemarken voor een aantal stoffen, doch alle beschikbare gegevens tezamen leiden tot de hypothese dat gepolychloreerde biphenylen (PCB's) de hoofdoorzaak van de verminderde reproductie bij de Nederlandse zeehonden zijn. Omdat er echter nog vele zaken onduidelijk zijn wordt een experimentele aanpak van het onderzoek met nertsen en zeehonden voorbereid. Hierop vooruitlopend werden in 1979 reeds tien jonge zeehonden in één van de RIN-basins gehuisvest.

Tijdens de zomermaanden werd een onderzoek uitgevoerd naar de effecten van verstoring op het gedrag van zeehonden. Speciaal wordt gelet op het effect op de levenskansen van eerstejaars zeehonden.

2.30.7. Effecten van kokkelvisserij

Teneinde de effecten van de kokkelvisserij in de Nederlandse kustwateren op de bodemfauna en daardoor op de voedselvoorziening van vogels en vissen te kwantificeren, werd een nieuw onderzoek gestart. De eerste resultaten wijzen er op dat er zeker schade aan de bodemfauna wordt toegebracht, doch dat deze niet voor alle bodemdieren even groot is.

3. BIJKOMEND ONDERZOEK

3.1. ONDERZOEK DOOR GASTEN

Dr Hubert Farke (Bremerhaven, B.R.D.) bezocht van 23 tot 28 september het NIOZ ter voorbereiding van een manuscript en uitwerking gegevens over de verspreiding van juvenile *Arenicola* op de wadden rond Texel.

Dr W.A. Godlewska-Lipowa (Institute of Ecology, Polish Academy of Science, Warszawa) deed onderzoek naar heterotrophe activiteit met behulp van de zuurstofmethode.

Mevrouw G.B. Qvale (Universiteit van Oslo) bewerkte een aantal oppervlaktemonsters van de bodem van het Skagerrak op microfauna, waarbij getracht werd een relatie te leggen tussen dierassociatie, sediment en hydrografische omstandigheden. De eerste resultaten zullen in januari 1980 op een congres in Noorwegen worden gepresenteerd.

De heer A. Sutomo (Indonesisch Nationaal Oceanografisch Instituut, Djakarta) bestudeerde van 3 juni tot 26 oktober bij de afdeling pelagische systemen methoden voor de bepaling van zoöplanktonbiomassa. Hij werd hiertoe in de gelegenheid gesteld door een UNESCO-beurs. Hij werkte mee aan het zomerprogramma (2.09.1) en bepaalde hierbij onder andere de relatie tussen lengte en drooggewicht bij de copepode *Temora longicornis*.

Dr C.G.N. de Vooy's werkte de gegevens uit die werden verkregen gedurende het onderzoek verricht tijdens een verblijf aan het Stazione Zoologica te Napels in 1978. De resultaten werden gepubliceerd (4.2.1.50). Voor de Spectrum Natuur Encyclopaedie (4 delen) werden voor het tweede deel 10 artikelen geschreven, handelend over verschillende aspecten van het planten- en dierenleven in zee.

3.2. DEELNAME AAN NATIONALE EN INTERNATIONALE PROGRAMMA'S

3.2.1. Vanuit het "Joint Research Centre" van de Europese Gemeenschap, gevestigd in Ispra in Italië, werden monsters gestuurd naar vele Europese onderzoekingsinstellingen ter bepaling van het chlorophyll-gehalte. Op de afdeling pelagische systemen van het NIOZ werden de monsters gemeten met 3 verschillende methoden: fluorometrisch, spectrofotometrisch en chromatografisch. Gedurende de eindfase van deze groot opgezette onderneming werd het NIOZ ingeschakeld voor een afronding van de intercalibratie.

3.2.2. In het kader van de SCOR RIOS Werkgroep no. 46 (River Inputs into Ocean Systems) werd contact gezocht met instituten in noordwest Europa, waar onderzoek wordt gedaan aan rivieren en estuaria. Het was de bedoeling een overzicht te verkrijgen van het onderzoek dat van belang is voor het bepalen van het transport van materiaal van het vasteland naar zee via rivieren. De resultaten zijn, samen met die voor Zuid-Europa welke verzameld werden door J.-M. Martin, vastgelegd in een rapport dat werd uitgebracht op de SCOR Werkgroepbijeenkomst in april in Rome.

3.2.3. Gedurende januari-februari werd door D. Eisma, tezamen met Dr J.-M. Martin (Laboratoire de Géologie, École Normale Supérieure, Paris), voor de IOC een zestiental instituten voor zeeonderzoek in de Volksrepubliek China bezocht. Hierdoor werd inzicht verkregen in de huidige staat van het oceanografisch onderzoek in China. De ervaringen werden samengevat in een rapport (Review of Marine Research in the People's Republic of China, Report IOC, 1979).

3.3. ONDERZOEK VOOR DERDEN

3.3.1. Het in 1978 in opdracht van de Directie Friesland van Rijkswaterstaat gestarte onderzoek over de biologische effecten van zandwinning in de Waddenzee is in 1979 afgerond.

In voorbereiding zijn rapporten over de invloed van zandwinning op de troebelheid van het water (Drs E.T. van Ierland), over de herstelduur van de bodemfauna na zandwinning in de geulen en over de effecten van veranderende waterkwaliteit op enkele biologische parameters, in het bijzonder op groei en vestiging van mosselen en zeepokken (Ir H.W. van der Veer).

In samenwerking met onderzoekers van het NIOZ en het RIZA wordt een rapport uitgebracht over de invloed van zandwinning op de chemische samenstelling van het water.

3.3.2. Medewerking werd verleend aan het opstellen van een project betreffende de invloed van olie op een wadsysteem. In het betreffende project (Oil Pollution Experiment, OPEX) werken een vijftal instituten samen, namelijk MT-TNO, RIZA, RIN, Shell Research en NIOZ. Het ligt in de bedoeling financiering voor het project, dat voornamelijk op de RIN-vestiging in de polder 't Horntje zal worden uitgevoerd, ten dele te zoeken bij de E.E.G.

3.4. UITGEBRACHTE ADVIEZEN

- Advisering Directie Friesland van Rijkswaterstaat ten aanzien van zanwinning in de Waddenzee (vergelijk 3.3.1).
- Advisering Rijks Instituut voor Natuurbeheer in verband met Duitse havenplannen bij Emden (2.30.5) en het zeehonden-onderzoek (2.30.6).
- Advisering Shell Exploratie en Producten Laboratorium aangaande het gebruik van bodemonmonster apparatuur in het Born-diep; er werd assistentie verleend bij de bemonstering van het Borndiep.
- Advisering National Science Foundation, U.S.A. ten aanzien van voortzetting van Amerikaans onderzoek naar het gezichtsvermogen van tandwalvissen.
- Advisering Hoofddirectie Rijkswaterstaat, Bureau uitkeringen, ten aanzien van een schadeclaim van garnalenvissers in het Lauwerszee-gebied.
- Advisering Rijkswaterstaat, afdeling Milieu, ten aanzien van techniek van Wadoecosysteembakken.

4. PUBLICATIE

4.1. UITGAVEN NIOZ

4.1.1. Netherlands Journal of Sea Research

Het Netherlands Journal of Sea Research wordt uitgegeven door het NIOZ en publiceert artikelen van Nederlandse en buitenlandse instituten die zich met zeeonderzoek bezig houden. Sinds 1973 verschijnt één volume per jaar, bestaande uit 4 afleveringen. De laatste paar jaar is er een vertraging in het publiceren van ongeveer een half jaar. Dit heeft mede tot gevolg gehad dat de publicatie iets anders is verlopen dan in het jaarverslag 1978 was voorzien; daarom worden de juiste gegevens voor dat jaar hieronder tussen haakjes vermeld.

Van volume 13 (en 12) werden de laatste twee afleveringen gecombineerd tot een themanummer over de wadwormen *Arenicola* en *Heteromastus*. Volume 13 (12) bevat 34 (27) artikelen waarvan 28 (12) van het NIOZ, 5 (2) van het NIOZ samen met anderen, 1 (1) van het Delta Instituut (en in 12: 1 van het Rijksinstituut voor Visserijonderzoek en 2 uit het buitenland).

In 1979 werden 31 (50) manuscripten aangeboden waarbij komen 20 (4) manuscripten overlopend uit 1978 (1977). Van deze 51 (54) manuscripten werden er 34 opgenomen in 1979 (27 in 1978) werd van 1 (4) opname toegezegd, werden er 10 (11) nog in beraad gehouden en werden er 6 (8) geweigerd of teruggenomen.

Eén artikel gebundeld met een eerder artikel, verscheen tevens als dissertatie (4.2.1.31).

4.1.2. Netherlands Institute for Sea Research
Publication Series

Deze serie verschijnt supplementair op het Netherlands Journal of Sea Research, heeft dezelfde redactie en zal naar behoefte en dus onregelmatig verschijnen. De nummers worden in offset door de eigen reprografische afdeling vervaardigd. In 1979 verscheen:

- No. 3. Jaarverslag Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee 1979.

4.1.3. Interne verslagen NIOZ

Deze verslagen leggen voor intern gebruik resultaten vast van op het instituut verricht onderzoek, en worden niet beschouwd als publicaties. Het BOEDE en RIN maken overeenkomstige verslagen (voor in 1979 verschenen verslagen, zie 4.3).

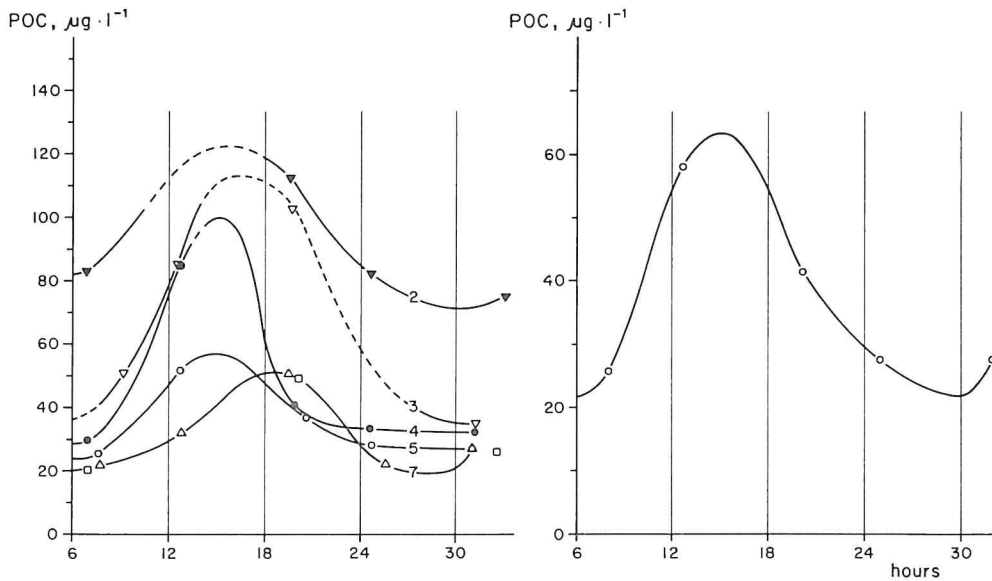
4.2. PUBLICATIES 1979

4.2.1. Publicaties NIOZ 1979

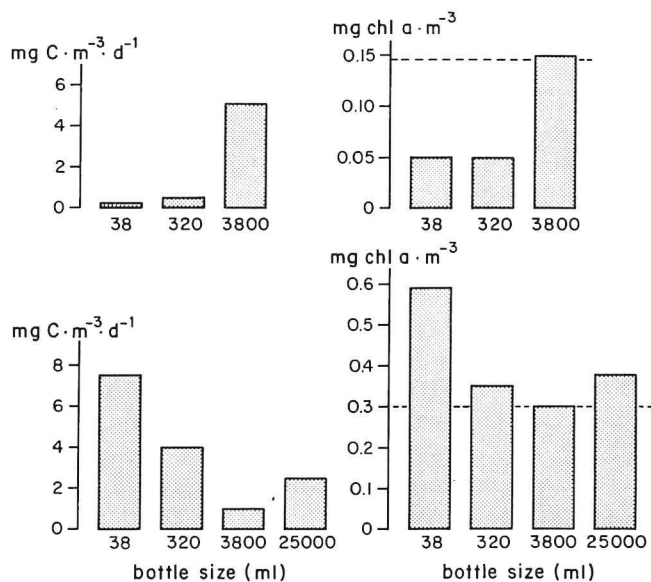
1. BAARS, M.A., J.J. ZIJLSTRA & S.B. TIJSSSEN. Investigations in the euphotic zone of the tropical North Atlantic: programme and hydrography during the NECTAR cruises.—Neth. J. Sea Res. 13 (1): 40-57.
2. BAUMFALK, Y. Heterogeneous grain size distribution produced by bioturbation activity of *Arenicola marina* L.—Neth. J. Sea Res. 13 (3/4).
3. ———. Some notes on the pumping activity of *Arenicola marina* L. and its role in bioturbation.—Neth. J. Sea Res. 13 (3/4).
4. BENNEKOM, A.J. VAN. Overlap tussen de verspreiding van Rijn- en Scheldewater in de Noordzee. In: J.T.F. ZIMMERMAN. "Texel 1978", Waterbeweging en menging in het zuidelijke gedeelte van de Noordzee. Projectgroep MLTP-4. Texel: 41-60.
5. BENNEKOM, A.J. VAN & S.B. TIJSSSEN. Nutrients on and off the Guyana shelf related to upwelling and Amazon outflow. CICAR-II, Symposium on progress in marine research in the Caribbean and adjacent regions. Caracas, 12-16 July. Papers on oceanography, meteorology, geology and geophysics. FAO Fisheries Report No. 200 (Suppl.): 233-253.
6. BEUKEMA, J.J. Biomass and species richness of the macrobenthic animals living on a tidal flat area in the Dutch Wadden Sea: Effects of a severe winter.—Neth. J. Sea Res. 13 (2).
7. BEUKEMA, J.J. & J. DE VLAS. Population parameters of lugworm *Arenicola marina*, living on tidal flats in the Dutch Wadden Sea.—Neth. J. Sea Res. 13 (3/4).
8. BOON, J.J. & J. HAVERKAMP. Description of a benthic marine ecosystem by mass pyrograms.—Neth. J. Sea Res. 13 (3/4).
9. BOON, J.J., W.I.C. RIJPSTRA, F. DE LANGE, J.W. DE LEEUW, M. YOSHIOKA & Y. SHIMIZU. Black Sea Sterol—a molecular fossil for dinoflagellate blooms.—Nature, N.Y. 277: 125-127.
10. CADÉE, G.C. The *Cupuladria canariensis* complex. In: G.P. LARWOOD & M.B. ABBOTT. Advances in bryozoology. The Systematics Association, Special Volume 13: 443-459.

11. CADÉE, G.C. Gemmulae of *Eunapius fragilis* (Leidy, 1851) (Porifera: Spongillidae) from a Holocene freshwater deposit at Beveren-Waas near Kallo (Belgium).—
Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol. 16 (3): 123-127.
12. ———. Sediment reworking by the polychaete *Heteromastus filiformis* on a tidal flat in the Dutch Wadden Sea.
—Neth. J. Sea Res. 13 (3/4).
13. CADÉE, G.C. & J. HEGEMAN. Phytoplankton composition and primary production in the Marsdiep tidal inlet area, Dutch Wadden Sea.—Neth. J. Sea Res. 13 (2).
14. DUINKER, J.C. Verspreiding van rivierwater en daarin aanwezige verontreinigingen (metalen). In: J.T.F. ZIMMERMAN. "Texel 1978", Waterbeweging en menging in het zuidelijke gedeelte van de Noordzee. MLTP-4. Texel: 61-66.
15. DUINKER, J.C. & M.Th.J. HILLEBRAND. Behaviour of PCB, pentachlorobenzene, hexachlorobenzene, α -HCH, γ -HCH, β -HCH, dieldrin, endrin and p, p'-DDD in the Rhine-Meuse estuary and the adjacent coastal area.—Neth. J. Sea Res. 13 (2).
16. ———. Mobilization of organochlorines from female lipid tissue and transplacental transfer to fetus in a harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in a contaminated area.—Bull. Environm. Contam. Toxicol (in press).
17. DUINKER, J.C., M.Th.J. HILLEBRAND & R.F. NOLTING. Organochlorines and metals in harbour seals (Dutch Wadden Sea).—Mar. Pollut. Bull. (in press).
18. EISMA, D. The need for sea-use planning in the North Sea. Proc. Law of the Sea Inst. 12th Ann. Conf.: 425-435.
19. ———. Sedimentatie van gesuspendeerd materiaal in de Noordzee. In: J.T.F. ZIMMERMAN. "Texel 1978", Waterbeweging en menging in het zuidelijke gedeelte van de Noordzee. Projectgroep MLTP-4. Texel: 141-164.
20. EISMA, D. & J. KALF. Distribution and particle size of suspended matter in the Southern Bight of the North Sea and the eastern Channel.—Neth. J. Sea Res. 13 (2).
21. EVERAARTS, J.M., W.K. OSBORNE & E. VERHAAF. Effect of copper and zinc on some oxygen binding properties of the haemoglobin of the polychaete *Arenicola marina*.
—Neth. J. Sea Res. 13 (3/4).
22. FARKE, H. & E.M. BERGHUIS. Spawning, larval development and migration of *Arenicola marina* in the laboratory.
—Neth. J. Sea Res. 13 (3/4).

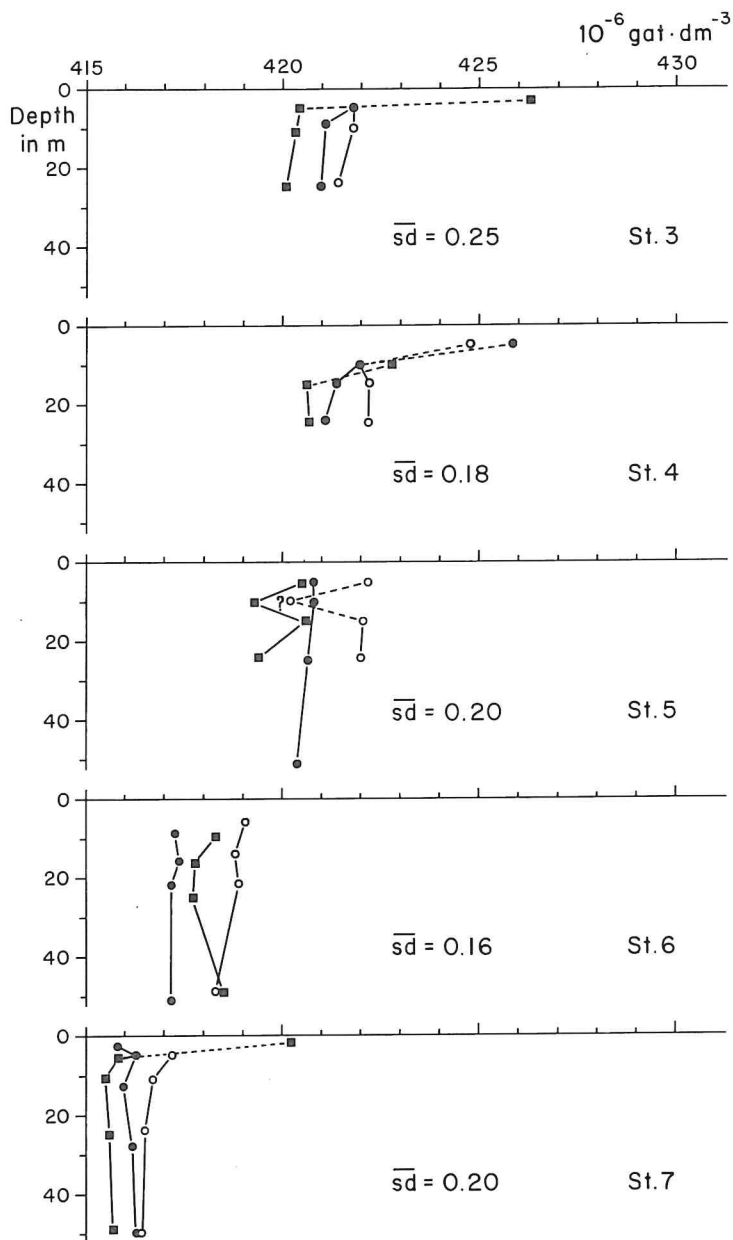
23. FARKE, H. & E.M. BERGHUIS. Spawning, larval development and migration of *Arenicola marina* in the field.—
Neth. J. Sea Res. 13 (3/4).
24. FONDS, M. A seasonal fluctuation in growth rate of young plaice (*Pleuronectes platessa*) and sole (*Solea solea*) in the laboratory at constant temperatures and a natural daylight cycle. Proc. 13th Europ. Symp. Mar. Biol. Port Erin, Isle of Man. Pergamon Press: 151-156.
25. ———. Laboratory observations on the influence of temperature and salinity on development of the eggs and growth of *Solea solea* (Pisces).—Mar. Ecol. 1 (2): 91-99.
26. FRANSZ, H.G. Estimation of birth rate and juvenile mortality from observed numbers of juveniles in a mammal population with normally dispersed reproduction.—
Ecol. Modelling 7: 125-133.
27. ———. De betekenis van resttransport en diffusie voor het planktonsysteem en de nutriëntenbalans van de Zuidelijke Bocht van de Noordzee. In: J.T.F. ZIMMERMAN. "Texel 1978", Waterbeweging en menging in het zuidelijke gedeelte van de Noordzee. Projectgroep MLTP-4. Texel: 165-175.
28. GIESKES, W.W.C., G.W. KRAAY & M.A. BAARS. Current ¹⁴C methods for measuring primary production: gross underestimates in oceanic waters.—Neth. J. Sea Res. 13 (1): 58-78.
29. HELDER, W. & R.T.P. DE VRIES. Automated chemical analysis in oceanographic research. Proc. 8th Technicon International Congress, Londen.
30. HUMMEL, H. Het leven in de zuidelijke Noordzee. Aarde & Kosmos 6: 416-419.
31. JANSSEN, J.H.F. Late Quaternary history of the northern North Sea. Universiteit Groningen (thesis).
32. JANSSEN, J.H.F., J.W.C. DOPPERT, K. HOOGENDOORN-TOERING, J. DE JONG & G. SPAINK. Late Pleistocene and Holocene deposits in the Witch and Fladen Ground area, northern North Sea.—Neth. J. Sea Res. 13 (1): 1-39.
33. KRAMER, C.J.M. Photodegradation of natural fluorescent substances in the eastern Atlantic Ocean.—Neth. J. Sea Res. 13 (2).
34. KUIPERS, B.R. Effekten van inpoldering op de scholvisserij. —Waddenbulletin 14 (2): 86-94.
35. LIEFKENS, W., J.J. BOON & J.W. DE LEEUW. The occurrence of alkyl- and alk-1-enyl-diacylglycerides in the lugworm *Arenicola marina*.—Neth. J. Sea Res. 13 (3/4).



Dagelijkse variatie in organische koolstof (POC); gemiddelde curve van de stations 4, 5 en 7 gemeten tijdens NECTAR 78. Het verschil tussen dag en nachtwaarden geeft een minimum waarde aan voor de primaire productie, die op deze wijze werd geschat op 1250 tot 2800 mg C·m⁻²·d⁻¹ (2.08.3).



Primaire productie gemeten met de ¹⁴C-methode in incubatieflessen van verschillende grootte, en de chlorophyll a concentratie na afloop ten opzichte van die bij de start van de incubaties (---). Bovenste figuren: water van 20 m diepte 12 uur geïncubeerd bij ca 30 % irradiantie, station 5 NECTAR 78. Onderste figuren: water van 3 m diepte 12 uur geïncubeerd bij ca 30 % irradiantie, station 4 Dome van Guinee 1979.



Zuurstofconcentraties als functie van de diepte in de gemengde laag van de Atlantische Oceaan op 20° N tijdens NECTAR 79, 18 november tot 1 december. Waarden gemeten omstreeks zonsopgang met 24 uur tussenruimte ($\bullet$ en $\blacksquare$) en tussentijds omstreeks zonsondergang gemeten waarden ($\circ$). De zuurstofconcentraties aan het eind van de lichtperiode zijn steeds een weinig (gemiddeld omstreeks 0.4 %) hoger dan rond zonsopgang. Deze kleine verschillen maken een schatting van de primaire productie mogelijk. Gemiddeld werd er bruto primaire productie van $800 \text{ mg C} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$ berekend, belangrijk hoger dan gevonden met ^{14}C waarnemingen in de klassieke uitvoeringsvorm (zie ook de overige figuren op deze twee pagina's).

36. PALS, G. & E. PAUPTIT. Oxygen binding properties of the coelomic haemoglobin of the polychaete *Heteromastus filiformis* related with some environmental factors.—Neth. J. Sea Res. 13 (3/4).
37. PAUPTIT, E. Oceanen. Serie "Informatie", No. 370: 1-12. De Ruiter, Gorinchem.
38. POSTMA, H. Die Eutrophierung der südlichen Nordsee und ihre Wechselwirkung mit den Küstengewässern.—Christina Albertina (N.F.) 10: 33-43.
39. ———, 1978. Oceanografie. In: Universele Wereldgeschiedenis 11: 603-623, Scheltens en Giltay, Den Haag.
40. RIJKEN, M. Food and food uptake of *Arenicola marina*.—Neth. J. Sea Res. 13 (3/4).
41. SPAARGAREN, D.H. A comparison between the composition of physiological saline solutions with that of calculated Pre-Cambrian seawater.—Comp. Biochem. Physiol. 63A: 319-323.
42. SPAARGAREN, D.H. & R.E. WEBER. On the acclimation of *Arenicola marina* to salinity changes in its environment.—Neth. J. Sea Res. 13 (3/4).
43. SPITZER, D. & M.R. WERNAND. Photon scalar irradiance meter.—Appl. Optics 18: 1698-1700.
44. SWENNEN, C., H.J.L. HEESSEN & A.W.M. HÖCKER. Occurrence and biology of the trematodes *Cotylurus (Ichthyocotylurus) erraticus*, *C. (I.) variegatus* and *C. (I.) platycephalus* (Digenea: Strigeidae) in the Netherlands.—Neth. J. Sea Res. 13 (2).
45. TIJSSSEN, S.B. Diurnal oxygen rhythm and primary production in the mixed layer of the Atlantic Ocean at 20° N.—Neth. J. Sea Res. 13 (1): 79-84.
46. VETH, C. Laser-doppler snelheidsmeter ten behoeve van onderzoek naar turbulentie in getijgebieden en gestratificeerde gedeelten van de centrale Noordzee. In: J.T.F. ZIMMERMAN. "Texel 1978", Waterbeweging en menging in het zuidelijke gedeelte van de Noordzee. Projectgroep MLTP-4. Texel: 256-260.
47. ———. A laser-doppler velocimeter for small scale turbulence studies in the sea. Eigenschappen en toepassing laserstraling. Symposiumverslag, TH Delft: E 18-19 (abstract).
48. VLAS, J. DE. Predation on the regenerating tail ends of *Arenicola marina*.—Neth. J. Sea Res. 13 (3/4).
49. ———. Annual food intake by plaice and flounder in a tidal flat area in the Dutch Wadden Sea, with special

- reference to consumption of regenerating parts of macrobenthic prey.—Neth. J. Sea Res. 13 (1): 117-153.
50. VOOYS, C.G.N. DE. Anaerobic metabolism in sublittoral living *Mytilus galloprovincialis* in the Mediterranean. I. Partial adaptation of anaerobic energy metabolism.—Neth. J. Sea Res. 13 (2).
 51. ———. Primary production in aquatic environments. In: B. BOLIN, E.T. DEGENS, S. KEMPE & P. KETNER. The Global Carbon Cycle. SCOPE report, Nr 13, Wiley, Chichester, New York, Brisbane, Toronto: 259-292.
 52. VOSJAN, J.H. Microbiologische afbraak in de Wadbodem.—Natuur & Techniek 47: 232-247.
 53. WAKEHAM, S.G., C. SCHAFFNER, W. GIGER, J.J. BOON & J.W. DE LEEUW. Perylene in sediments from the Namibian Shelf.—Geochim. cosmochim. Acta 43: 1141-1144.
 54. WEBER, R.E. & D.H. SPAARGAREN. Kinetics of organic solutes in *Arenicola marina* in response to salinity changes.—Neth. J. Sea Res. 13 (3/4).
 55. WILDE, P.A.W.J. DE & E.M. BERGHUIS. Oocyte development and spawning season of *Arenicola marina*.—Neth. J. Sea Res. 13 (3/4).
 56. ———. Growth experiments on juvenile lugworms, *Arenicola marina*, in the laboratory.—Neth. J. Sea Res. 13 (3/4).
 57. ———. Cyclic temperature fluctuations in a tidal mud-flat. In: E. NAYLOR & R.G. HARTNOL. Cyclic phenomena in marine plants and animals. Pergamon Press Oxford and New York: 435-441.
 58. WITTE, F. Observations on the ecological relation between *Nereis diversicolor* and juvenile *Arenicola marina*.—Neth. J. Sea Res. 13 (3/4).
 59. WOLLAST, R., C. BILLEN & J.C. DUINKER. Manganese in the Rhine and Scheldt estuaries. Part I. Physico-chemical behaviour.—Estuar. coast. mar. Sci. 9: 161-169.
 60. ZIMMERMAN, J.T.F. Fysische transportprocessen in de zuidelijke Noordzee. In: J.T.F. ZIMMERMAN. "Texel 1978", Waterbeweging en menging in het zuidelijke gedeelte van de Noordzee. Projectgroep MLTP-4. Texel: 5-40.
 61. ———. Static two-dimensional topographic turbulence in shallow tidal areas. Proc. Euromech Colloq. 105 "Two dimensional and quasi two dimensional turbulence", Inst. de Mécanique, Grenoble: 40 (abstract).
 62. ———. On the Euler-Lagrange transformation and the Stokes' drift in the presence of oscillatory and residual currents.—Deep Sea Res. 26: 505-520.

N.B. De publicaties in deze lijst zijn in 1979 verschenen tenzij anders vermeld (1978 of 1981). Elke publicatie wordt slechts eenmalig (onder nummer) in een jaarverslag opgenomen. Aan het eind van deze lijst worden echter (ongenummerd) een aantal publicaties uit het jaarverslag van 1978 herhaald ter aanvulling of correctie van de bibliografische gegevens.

- BENNEKOM, A.J. VAN, G.W. BERGER, W. HELDER & R.T.P. DE VRIES. Nutrient distribution in the Zaire estuary and river plume.—Neth. J. Sea Res. 12 (3/4): 296-323.
- BENNEKOM, A.J. VAN & J.E. JAGER. Dissolved aluminium in the Zaire river plume.—Neth. J. Sea Res. 12 (3/4): 358-367.
- BOON, J.J. & J.W. DE LEEUW. The analysis of wax esters, very long mid-chain ketones and sterol ethers isolated from Walvis Bay diatomaceous ooze.—Mar. Chem. 7 (2): 117-132.
- CADÉE, G.C. Primary production and chlorophyll in the Zaire river, estuary and plume.—Neth. J. Sea Res. 12 (3/4): 368-381.
- CREUTZBERG, F. & H. POSTMA (1979). An experimental approach to the distribution of mud in the southern North Sea.—Neth. J. Sea Res. 13 (1): 99-116.
- DUINKER, J.C., R.F. NOLTING & H.A. VAN DER SLOOT (1979). The determination of particulate and dissolved metals in coastal waters by different sampling and processing techniques.—Neth. J. Sea Res. 13 (2).
- EISMA, D. & A.J. VAN BENNEKOM. The Zaire river and estuary and the Zaire outflow in the Atlantic Ocean.—Neth. J. Sea Res. 12 (3/4): 273-292.
- EISMA, D., J. KALF & S.J. VAN DER GAAST. Suspended matter in the Zaire estuary and the adjacent Atlantic Ocean.—Neth. J. Sea Res. 12 (3/4): 382-406.
- HELDER, W. & R.T.P. DE VRIES (1979). An automated phenol-hypochlorite method for the determination of ammonia in sea- and brackish waters.—Neth. J. Sea Res. 13 (1): 154-160.
- POSTMA, H. & J.W. ROMMETS (1979). Dissolved organic carbon in the North Equatorial Current of the Atlantic Ocean.—Neth. J. Sea Res. 13 (1): 85-98.
- SPAARGAREN, D.H. (1979). Waddieren en hun milieu.—Natuur & Techniek 47 (6): 356-371.

4.2.2. Publicaties BOEDE

1. ADMIRAAL, W. & H. PELETIER. Influence of organic compounds and light limitation on the growth rate of estuarine benthic diatoms.—Br. phycol. J. 14: 197-206.
2. ———. Sulphide tolerance of benthic diatoms in relation to their distribution in an estuary.—Br. phycol. J. 14: 185-196.
3. ———. Influence of seasonal variation in temperature and height on the growth rate of cultures and populations of intertidal diatom (in press).
4. JONGE, V.N. DE. Quantitative separation of benthic diatoms from sediments using density gradient centrifugation in the Colloidal Silica Ludox-TM.—Mar. Biol. 51: 267-278.
5. SEPERS, A.B.J. & F.B. VAN ES. Heterotrophic uptake experiments with ^{14}C labeled histidine in a histidine-limited chemostat.—Appl. Environm. Microbiol. 37 (5): 794-799.
6. WOLF, P. DE (1978). Effects of organic waste on primary and secondary production in the Ems-Dollard estuary.—Hydrobiol. Bull. 12 (3/4): 260-272.

4.2.3. Publicaties RIN (COBW)

1. BERGMAN, M. & N.M.J.A. DANKERS. Aanvulling op het rapport "De ecologische consequenties van het omleggen van de Eems door de Dollard". Rapport Rijksinstituut voor Natuurbeheer, januari 1979: 1-9.
2. ———. Second addition to the report "De ecologische consequenties van het omleggen van de Eems door de Dollard". Rapport Rijksinstituut voor Natuurbeheer, augustus 1979: 1-5.
3. DANKERS, N.M.J.A. De zuiveringsfunctie van de Waddenzee.—Vanellus 32: 10-12.
4. DANKERS, N.M.J.A., W.J. WOLFF & J.J. ZIJLSTRA. Fishes and Fisheries of the Wadden Sea. Final report of the Section "Fishes and Fisheries" of the Wadden Sea Working Group. Balkema, Rotterdam: 1-157.
5. DIJKEMA, K.S. Vegetatie en beheer van de Friese kwelders.—Vanellus 32: 34-39.
6. EERDEN, M.R. & C.J. SMIT. Het effect van schietoefeningen in het Lauwersmeergebied op het gedrag van watervogels. Rapport Rijksinstituut voor Natuurbeheer 3: 1-26.
7. ———. Militaire oefeningen in de Lauwersmeer: gevolgen voor watervogels.—Noorderbreedte 3: 152-154.

8. JOENJE, W. & W.J. WOLFF. Functional aspects of salt marshes in the Wadden Sea area. In: W.J. WOLFF. Flora and vegetation of the Wadden Sea. Balkema, Rotterdam: 161-170.
9. REIJNDERS, P.J.H. Organochlorine and heavy metal residues in harbour seals of Schleswig-Holstein plus Denmark and The Netherlands: their possible effects in relation to the reproduction in both populations. ICES, C.M. 1979/N:18: 1-39.
10. ———. Management and conservation of the harbour seal *Phoca vitulina*, population in the international Wadden Sea area. ICES, C.M. 1979/N:17: 1-10.
11. SCHARENBURG, K. VAN & C.J. SMIT. Vogeltrek in het rivierengebied. In: Stichting Vogelwerkgroep Grote rivieren. Avifauna van de Grote Rivieren: 67-78.
12. SMIT, C.J. DE. Consumption and production in the Dutch Wadden Sea. Wader Study Group Bulletin 26: 26-27.
13. VAAS, K.F. & W.J. WOLFF. Large hydraulic engineering projects in the Netherlands and studies of their environmental impact.—Hydrobiol. Bull. 12: 176-179.
14. WOLFF, W.J. De donkere diepte. Zeeuws Nieuws over natuur, landschap en milieu 5: 29-33.
15. ———. Transport of particulate organic material between salt marsh and estuary—Summary.—Hydrobiol. Bull. 13: 68.
16. ———. Land van mens en waterwolf. In: M.F. MÖRZER BRUYNS, R.J. BENTHEM & J. VAN DER KAM. Spectrum atlas van de nederlandse landschappen: 164-173.
17. ———. De eilanden en de zee in de luwte. In: M.F. MÖRZER BRUYNS, R.J. BENTHEM & J. VAN DER KAM. Spectrum atlas van de nederlandse landschappen: 30-41.
18. WOLFF, W.J. & J. POST. Oosterschelde, het leven in en om het water. Sijthoff, Alphen aan de Rijn: 1-206.
19. WOLFF, W.J., (ed.). Flora and vegetation of the Wadden Sea. Final report of the section "Marine Botany" of the Wadden Sea working group. Balkema, Rotterdam: 1-206.

4.3. INTERNE VERSLAGEN

4.3.1. Interne verslagen NIOZ 1979

MOORSEL, G.W.N.M. VAN. Overleving van *Macoma balthica* op het Balgzand. No. 1979-1.

- HOFSTRA, T. Opgelost aluminium in de Noordzee gedurende de voorjaarsbloei van diatomeeën in 1975. No. 1979-2.
- CADÉE, G.C., W. HELDER & M.W. MANUELS. Tabellen en grafieken van het chemisch en biologisch wateronderzoek in de Bocht van Guinee van 19 oktober tot 6 november 1976. No. 1979-3.
- CREUTZBERG, F. "Aurelia"-cruise reports on the benthic fauna of the southern North Sea. Introductory report. No. 1979-4.
- NOORT, G.J. VAN, F. VAN LEEUWEN & F. CREUTZBERG. "Aurelia"-cruise reports on the benthic fauna of the southern North Sea. Report 1: Trawl survey April-May 1972. No. 1979-5.
- . "Aurelia"-cruise reports on the benthic fauna of the southern North Sea. Report 2: Trawl survey June-July 1972. No. 1979-6.
- . "Aurelia"-cruise reports on the benthic fauna of the southern North Sea. Report 3: Trawl survey October-November 1972. No. 1979-7.
- NOORT, G.J. VAN, F. VAN LEEUWEN & F. CREUTZBERG. "Aurelia"-cruise reports on the benthic fauna of the southern North Sea. Report 4: Trawl survey January-February 1973. No. 1979-8.
- GERRINGA, L. De natuurlijke fluorescentie en de chloriniteit van het interstitiële water in de wadbodem van het westelijk deel van de Waddenzee in het voorjaar (april-juni 1978). No. 1979-9.
- EISMA, D. Recherches biogéochimiques dans l'estuaire et dans le panache saumâtre du fleuve Zaïre. No. 1979-10.
- PAAUWE, E.F.W. Grove fraktie analyses en SEM waarnemingen aan vier sediment kernen uit de Noorse Geul ter hoogte van Egersund. No. 1979-11.
- DAPPER, R. De aantallen van I- en II-groep schol op het Balgzand in de jaren 1975, 1976, 1977, 1978. No. 1979-12.
- . De gegevens van O-groep schol op het Balgzand in 1978. No. 1979-13.
- STREEFKERK, M. De verticale verdeling van ATP in het sediment, vergeleken met de ETS aktiviteit en de berekening van de Energy Charge. No. 1979-14.
- DEKKER, R. Numbers, growth, biomass and production of organic and calcareous matter of *Hydrobia ulvae* (Gastropoda: prosobranchia) in the western Dutch Wadden Sea. No. 1979-15.
- OSBORNE, W.K. & E. VERHAAF. Toxische en sublethale effecten van koper en zink bij *Arenicola marina* en de invloed van koper en zink op de zuurstofaffiniteit van het hemoglobine van *Arenicola marina*. No. 1979-16.

4.3.2. Interne verslagen BOEDE

- STAM, A. De vissen, krabben en garnalen van het Eems-Dollard estuarium. I. Kwalitatieve inventarisatie. 1-1979: 1-37.
- ARKEL, M.A. VAN & M. MULDER. Inventarisatie van de macrobenthische fauna van het Eems-Dollard estuarium. 2-1979: 1-122.
- ES, F.B. VAN & V.N. DE JONGE. Belasting van het Eems-Dollard estuarium door de persleiding veenkoloniaal afvalwater: effecten op mineralisatie en zuurstofhuishouding in het water boven de plaat Paap-Hond. 3-1979: 1-21.
- JONGE, V.N. DE & F.B. VAN ES. Invloed van de persleiding veenkoloniaal afvalwater op de nutrienten verdeling boven de droogvallende platen in een deel van het Eems-Dollard estuarium. 4-1979: 1-28.
- DEKKER, R. Belasting van het Eems-Dollard estuarium met organische stof door de nieuwe persleiding veenkoloniaal afvalwater Bierum in december 1977: effecten op de biomassa van benthische diatomeeën. 5-1979: 1-22.
- WOLF, P. DE *et al.* Samenvattingen van de voordrachten gehouden op 10 april 1979. 6-1979: 1-46.
- ARKEL, M.A. VAN & M. MULDER. Onderzoek naar het effect van lozingen van organische stof, via de persleiding veenkoloniaal afvalwater, op kokkel-populaties (*Cardium edule*) in de Bocht van Watum (Eems-Dollard estuarium). 7-1979: 1-21.
- LAANE, R.W.P.M. Applicability of the modified phenol-sulphuric acid method for the determination of carbohydrates in estuarine waters. 8-1979: 1-12.

4.3.3. Interne verslagen RIN (COBW)

- DOORNBOS, G. Gedrag van zeehonden (*Phoca vitulina* L.) rond de laagwaterperiode in het stroomgebied van de Oude Lauwers (oostelijke Waddenzee), een ongestoord gebied, in 1978. Intern verslag Rijksinstituut voor Natuurbeheer.

5. VOORDRACHTEN

5.1. COLLOQUIA EN VOORDRACHTEN GEHOUDEN BINNEN HET INSTITUUT

12 januari

R. Laane (BOEDE): De voedselwaarde van organisch detritus in de Eems-Dollard.

J.J. Boon (NIOZ): Karakterisering van onoplosbaar organisch materiaal in recent sediment.

26 januari

J.J. Beukema (NIOZ): Populatiodynamica van de wadpier, *Arenicola marina*, op het Balgzand.

M. Groenendaal (NIOZ): De effecten van sulfide op de wadpier.

J. de Jonge (R.U., Groningen): Effecten van zink op de wadpier.

23 februari

J.H. Vosjan (NIOZ): Mineralisatieprocessen.

M. Rutgers van der Loeff (NIOZ): Mineralisatie in de bodem en het uitspoelen van voedingsstoffen aan de rand van de Texelstroom.

W. Helder (NIOZ): Nitrificatieonderzoek in een estuarien gebied.

9 maart

E.T. van Ierland & H.W. van der Veer (NIOZ & RWS): Onderzoek naar biologische gevolgen van zandwinning in de Waddenzee.

N.M.J.A. Dankers & M. Bergman (RIN): Ecologische gevolgen van de aanleg van de Dollardhaven.

6 april

E. van Donk (Univ. Amsterdam): Het zuurstofverbruik en de bewegingsactiviteit van de garnaal, *Crangon crangon*.

M. Fonds (NIOZ): Voedselopname en groei van garnalen in het laboratorium.

B.R. Kuipers (NIOZ) & G.M. Janssen (V.U., Amsterdam): Verspreiding en getijdemigratie van de garnaal op het Balgzand.

27 april

W.W.C. Gieskes (NIOZ): Primaire productie en consumptie van organisch materiaal in de Zuidelijke Bocht van de Noordzee.

H.G. Fransz (NIOZ): Productie en consumptie van herbivoor zoöplankton in de Zuidelijke Bocht van de Noordzee en de westelijke Waddenzee.

V.N. de Jonge (BOEDE, Haren): Meting van organisch materiaaltransport van de Noordzee naar de westelijke Waddenzee.

G.C. Cadée (NIOZ): Organische koolstof (POC, DOC, TOC) in het Marsdiep.

- P. de Wolf (BOEDE): Primaire productie en detritus in de Waddenzee en het Eems-Dollard estuarium.
4 mei
- P.J.F. Geerders (Ned. Centrum van Oceanografische Gegevens, De Bilt): Remote-sensing van zeewater, zin en onzin.
- F. Creutzberg (NIOZ): Bespiegelingen over een slibvlakte in de Oestergronden, zuidelijke Noordzee.
18 mei
- P.J.H. van Bree (Inst. van Taxonomische Zoölogie, Amsterdam): Soortvormende mechanismen bij walvisachtigen.
- A.D.G. Dral (NIOZ): Bloedvaten en ganglioncellen in het netvlies van de dolfijn.
- C.G.N. de Vooys (NIOZ): Anaerobe stofwisseling in de sublittorale mossel, *Mytilus galloprovincialis*, van de Middellandse Zee vergeleken met de mossels van de Waddenzee.
8 juni
- D. Spitzer (NIOZ): Optische metingen in de Noordequatoriale stroom van de Atlantische Oceaan (NECTAR) in november 1978.
- W.W.C. Gieskes (NIOZ): De gebruikelijke ^{14}C -methode ongeschikt voor metingen van primaire productie in de oceaan.
- S.B. Tijssen (NIOZ): Het zuurstofregiem tijdens NECTAR 1978.
28 september
- R. Sterenborg & A. Dijkstra (Univ. Groningen): Irradiantietingen in de westelijke Waddenzee in relatie tot slib, "yellow substance" en chlorophyllgehalte in ruimte en tijd.
- H. Postma (NIOZ): Fluorescentie en saliniteit in interstitieel water van de westelijke Waddenzee.
4 oktober
- O. Sandström (Univ. Umea): Production biology in the Bothnian Gulf.
- T. Sørli (Univ. Umea): Growth and sexual maturation of *Mesidothea entomon* in the northern Bothnian Sea.
- L.U. Eriksson (Univ. Umea): Fish migration in the northern Baltic and coastal streams.
9 oktober
- D.J.W. Moriarty (CSIRO division of Fisheries and Oceanography, Cleveland, Australië): Biomass of bacteria in sediments of an estuarine area.
12 oktober
- Tj.C.E. van Weering (NIOZ): Bodemsedimenten en sedimentatieprocessen in het Skagerrak.
- D. Eisma (NIOZ): Deeltjesgrootte-metingen van gesuspendeerd materiaal in de Noordzee.

9 november

J.J. Boon (NIOZ): Kenmerken van slib en faeces en hun potentiële waarde als voedsel voor benthische organismen.

J.J. Beukema (NIOZ): De invloed van de afgelopen strenge winter op de bodemfauna van de westelijke Waddenzee en aangrenzende Noordzee.

16 november

P.J.H. Reijnders (RIN): Chloorkoolwaterstof- en metaalgehalten in zeehonden van oostelijke en westelijke Waddenzee in relatie tot de reproductie.

J.C. Duinker (NIOZ): Overdracht van chloorkoolwaterstoffen van moederlichaam naar foetus bij de bruinvis.

B.E. Johns (Univ. Melbourne, Australië): Ecology of a tidal area studied by its fatty acids.

7 december

G. Hempel (Institut für Meereskunde, Kiel): Oecosysteem van het antarctisch zeegebied.

20 december

H. de Baar (Woods Hole Oceanographic Institution, U.S.A.): Verticale flux van vetzuren in gesuspendeerd materiaal op een station (13°15' N, 54° W) in de tropische Noord Atlantische Oceaan (PARFLUX programma).

5.2. VOORDRACHTEN EN COLLEGES GEHOUDEN BUITEN HET INSTITUUT

Baars, M.A.: Onderzoek met Hr. Ms. Tydeman in de Noord Equatoriale Stroom: het NECTAR programma. Nederlandse Oceanografenclub, Den Helder, 24 januari.

——: Dutch oceanographic research, in particular the study of the carbon balance in the euphotic zone of the tropical Atlantic. Institut für Meereskunde, Kiel, 28 augustus.

Bennekom, A.J. van: The dissolved silica budget of the southern North Sea in relation to the Oceanic silica budget. IAS, International meeting on holocene marine sedimentation, NIOZ, Texel, 17 - 23 september.

Bennekom, A.J. van & W. Salomons: Pathways of nutrients and organic matter from land to ocean through rivers. Workshop River Input to Ocean Systems, SCOR, Rome, 26 - 30 maart.

Boon, J.J.: Pyrolysis mass spectrometry in a benthic marine ecosystem. 4th International Symposium on Analytical and Applied Pyrolysis, Boedapest, Hongarije, 14 juni.

——: A geochemical survey of recent and fossil Baffin Bay cyanobacterial mats by pyrolysis mass spectrometric techniques. 9th International Congress on Organic Geochemistry, New Castle, Engeland, 18 september.

- : Ecochemische problemen en hun mogelijke oplossing door middel van pyrolytische technieken. Werkgroep Bioplupica F.O.M. Instituut Amsterdam, 27 september.
- : Aspecten van bioperturbatie. Werkgemeenschap Aquatische Oecologie, NIOZ, Texel, 23 november.
- Cadée, G.C.: Bioturbation by *Arenicola marina* and *Heteromastus filiformis*. IInd Scientific Market, Delta Instituut, Yerseke, 24 - 26 april.
- Dral, A.D.G.: Retinal vascularisation in *Delphinus*. Europ. Assoc. Aquatic Mammals, Neurnberg, 20 maart.
- : Bloedvaten en areae in delphiniden. Ned. Stichting Onderzoek Cetacea, Leiden, 24 april.
- Eisma, D.: Supply and deposition of suspended matter in the North Sea. IAS, International meeting on holocene marine sedimentation, NIOZ, Texel, 17 - 23 september.
- : The natural features of the North Sea. North Sea Seminar, Den Haag, 25 oktober.
- Eisma, D., W.G. Mook & C. Laban: An old-holocene tidal flat in the Southern Bight. IAS, International meeting on holocene marine sedimentation, NIOZ, Texel, 17 - 23 september.
- Fonds, M.: Invloed temperatuur op voedselopname en groei van jonge platvis (tong en schol). Eilat, Israel, 5 november.
- Fransz, H.G.: Simulatie van de seizoensdynamiek in het pelagische oecosysteem van de Zuidelijke Bocht van de Noordzee. Werkgemeenschap Aquatische Biologie en Hydrobiologische Vereniging, Amsterdam, 3 april.
- : Simulatie van het gedrag van een marien oecosysteem. Scientific Market, Delta Instituut, Yerseke, 23 april.
- Gieskes, W.W.C.: Seasonal variation of the chlorophyll concentration in the North Sea. Marine Science Laboratories, Menai Bridge, Anglesey, Engeland, 23 april.
- Helder, W.: Anorganische N-verbindingen in de Nederlandse Waddenzee. K.N.C.V., sectie milieuchemie, "Stikstof in het milieu", Utrecht, 18 mei.
- : Automated chemical analysis in oceanographic research. 8th Technicon International Congress, Londen, Engeland, 12 - 14 december.
- Jansen, J.H.F.: The presence of interglacial and interstadial deposits in the central and northwestern North Sea. IAS, International meeting on holocene marine sedimentation, NIOZ, Texel, 17 - 23 september.
- Kuipers, B.R.: Gevolgen van inpolderingen en andere aantastingen van de Waddenzee voor de noordelijke visserij. 31ste Visserijdagen, Bakkeveen, 9 februari.

- : Field studies on tidal migrations of 0-2 years old plaice. University of Umea, Zweden, 23 mei.
- : Seasonal patterns in density and feeding activity of juvenile plaice in the estuary. University of Umea, Zweden, 23 mei.
- Løvlie, R. & Tj.C.E. van Weering: Magnetic stratigraphy in holocene North Sea sediments: evidence for non-depositional magnetic structures. IAS, International meeting on holocene marine sedimentation, NIOZ, Texel, 17 - 23 september.
- Postma, H.: Hydrodynamic processes and sediment transport. IAS, International meeting on holocene marine sedimentation, NIOZ, Texel, 17 - 23 september.
- Spaargaren, D.H.: Physiological saline solutions; their resemblance with recent and ancient sea water. Werkgroep mineraalhuishouding, NIOZ, Texel, 7 mei.
- : Regelsystemen bij osmoregulatie. Werkgroep mineraalhuishouding, Amsterdam, 25 oktober.
- Spitzer, D.: Irradiance and absorption spectra measurements in the tropical East Atlantic. XVIIth General Assembly of the IAPSO and the UGGI, Camberra, Australië, 2 - 15 december.
- Swennen, C.: Wat te doen met stookolieslachtoffers? Bijeenkomst voor Vogelasielhouders, C.R.M./Vogelbescherming, Doorn, 24 maart.
- : Populatie-onderzoek aan eidereenden. Jubileumbijeenkomst ringonderzoek I.O.O., Wageningen, 24 november.
- Veth, C.: A laser-doppler velocimeter for small-scale turbulence studies in the sea. Symposium "Eigenschappen en toepassingen van laserstraling", TH Delft, 18 - 20 april.
- : A laser-doppler velocimeter for small-scale turbulence studies in the sea. 11th Liège Colloquium on hydrodynamics, Luik, België, 9 mei.
- Weering, Tj.C.E. van: Recent sedimentation processes in the North Sea. Bedford Institute of Oceanography, Canada, 23 november.
- : Shallow structures and bottom sediments of the Norwegian Channel and the Skagerrak, North Sea. U.S. Geological Survey, Texas, U.S.A., 5 december.
- : Sediment transport in the Norwegian Channel and the Skagerrak; acoustical reflection profiles and shallow cores. IAS, International meeting on holocene marine sedimentation, NIOZ, Texel, 17 - 23 september.
- Weering, Tj.C.E. van & E.F. Paauwe: A coarse fraction analysis and scanning electron microscope observations on four

sediment cores from the Norwegian Channel off Egersund.
IAS, International meeting on holocene marine sedimentation, NIOZ, Texel, 17 - 23 september.

Wilde, P.A.W.J. de: The influence of bioturbation on benthic systems. IInd Scientific Market, Delta Instituut, Yerseke, 25 april.

——: Het oecosysteem van de Waddenzee. Genootschap Fysica, Alkmaar, 5 maart.

Zimmerman, J.T.F.: Restvorticititeit in getijgebieden. Colloquium Mathematisch Centrum, Amsterdam, 22 maart.

——: College Physical Oceanography. Int. Inst. Hydraul. Environm. Engin., Delft, juni en juli.

——: Interactions of tidal currents and topography: residual circulation, overtides and 2d turbulence. 17th General Assembly UGGI, Camberra, Australië, 8 december.

Zijlstra, J.J.: On the production of the North Sea. Institut für Meeresforschung, Bremerhaven, W. Duitsland, 24 januari.

——: Productiviteit van de zee. Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen, 11 december.

——: Caput college mariene biologie, V.U. Amsterdam.

6. CONGRESSEN, REIZEN, FUNCTIES

6.1. BEZOCHTE CONGRESSEN

- European Association Aquatic Mammals, Neurnberg, W. Duitsland, 18 - 22 maart: A.D.G. Dral.
- Symposium "Environmental physiology of euryoxic animals", Zeist, 22 maart: D.H. Spaargaren.
- SCOR Workshop on "River Inputs into the Ocean Systems", FAO-Unesco, Rome, Italië, 26 - 31 maart: H. Postma, D. Eisma, A.J. van Bennekom.
- Symposium "Eigenschappen en toepassing laserstraling", TH Delft, 18 - 20 april: C. Veth.
- Kristineberg Meeting on "The ecology of the Scotland-Greenland ridge and the Norwegian Sea". Kristineberg, Zweden, 23 - 24 april: D. Eisma, J.H.F. Jansen.
- IIInd Scientific Market, "Long-term effects of hydro- and geological processes in lagoons and estuaries", Delta Instituut, Yerseke, 24 - 26 april: P.A.W.J. de Wilde, G.C. Cadée.
- Colloque international C.N.R.S.: Biogéochimie de la matière organique à l'interface eau-sédiment marin, Marseille, Frankrijk, 25 - 27 april: J.H. Vosjan, J.J. Boon.
- Greenwich Forum Meeting "Europe and the Sea", Londen, Engeland, 2 - 4 mei: D. Eisma.
- 11th Liège Colloquium on "Ocean hydrodynamics", Luik, België, 7 - 11 mei: C. Veth.
- 4th International Symposium on analytical and applied pyrolysis, Boedapest, Hongarije, 11 - 16 juni: J.J. Boon.
- Congres on Consolidated sediments, Cambridge, Engeland, 30 juli - 2 augustus: H. Postma.
- Commissie voor Kustnabij Onderzoek Unesco, Parijs, Frankrijk, 27 - 30 augustus: H. Postma.
- 1st Congres European Society for Comparative Physiology and Biochemistry, Luik, België, 27 - 31 augustus: D.H. Spaargaren.
- 6th European Geophys. Soc. Meeting, "Geophysical Fluid Dynamics" Symposium, Wenen, Oostenrijk, 11 - 14 september: J.T.F. Zimmerman.
- Wetenschappelijke Commissie van Institut für Meeresforschung, Kiel, W. Duitsland, 12 - 15 september: H. Postma.
- International Symposium "Integrated Study of Bird populations", Wageningen, 17 - 21 september: C. Swennen.
- 9th International Congres on organic geochemistry, Newcastle, Engeland, 17 - 22 september: J.J. Boon.

- International Association of Sedimentologists, "International meeting on holocene marine sedimentation in the North Sea basin", NIOZ, Texel, 17 - 23 september: H. Postma, D. Eisma, A.J. van Bennekom, Tj.C.E. van Weering, J.H.F. Jansen, J.C. Duinker, C.J.M. Kramer.
- 14th European Biology Symposium (EMBS), "Protection of Life in the Sea", Helgoland, W. Duitsland, 23 - 29 september: J.J. Beukema, J.M. Everaarts.
- ICES Workshop on sediments and pollutants, "Interchange in shallow Seas", NIOZ, Texel, 24 - 26 september: H. Postma, J.C. Duinker, D. Eisma.
- Workshop on Lagrangian Eulerian Diffusion Studies, Marine Sciences Research Center, S.U.N.Y., Stony Brook, U.S.A., 1 - 4 oktober: J.T.F. Zimmerman.
- ICES 67e statutaire vergadering, Hydrography Committee, Warschau, Polen, 1 - 6 oktober: J.J. Zijlstra, J.C. Duinker, S.B. Tijssen.
- Conference Estuarine Research Federation, Jekyll Island, U.S.A., 7 - 14 oktober: H. Postma.
- Sedimentation in the North Sea and its Environment: "Uses and conflicts", 25 - 26 oktober: D. Eisma, Tj.C.E. van Weering.
- Intergovernmental Oceanographic Commission, Parijs, Frankrijk, 28 oktober - 4 november: H. Postma.
- 17th General Assembly of IAPSO and U.G.G.I., Camberra, Australië, 2 - 15 december: J.T.F. Zimmerman, D. Spitzer.
- Society for Experimental Biology, general meeting, Lancaster, Engeland, 19 - 21 december: D.H. Spaargaren.

6.2. BEZOCHTE BUITENLANDSE INSTITUTEN

- M.A. Baars: Institut für Meeresforschung, Kiel, W. Duitsland.
- J.J. Beukema en J.M. Everaarts: Biologische Anstalt, Helgoland, W. Duitsland.
- D. Eisma: Geologisch Instituut, Bergen, Noorwegen.
- Laboratoire de Géologie, École Normale Supérieure, Parijs, Frankrijk.
 - Land Reclamation Service, Dacca, Bangladesh.
 - South China Sea Institute of Oceanology, Academia Sinica, Guangzhou, China.
 - South China Sea Aquatic Research Centre, Guangzhou, China.
 - Second Institute of Oceanography, Hangzhou, China.
 - Department of Geology and Department of Geography University of Nanjing, China.
 - Nanjing Institute of Water Conservancy, Nanjing, China.

- First Institute of Oceanography, Qingdao, China.
- Shantung College of Oceanography, Qingdao, China.
- Institute of Oceanology, Academia Sinica, Qingdao, China.
- Institute of Fisheries of the Yellow Sea, Qingdao, China.
- Institute of Oceanographic Instruments, Tianjin, China.
- Institute of Marine Scientific and Technological Information, Tianjin, China.
- Institute of Geology, Beijing, China.
- Water Conservancy Hydro-electric Power Scientific Research Institute, Beijing, China.
- Institute of Coastal and Estuarine studies, Shanghai Normal University, Shanghai, China.
- Institute of Fisheries of the East China Sea, Shanghai, China.
- M. Fonds: Heinz Steinitz Marine Biology Laboratory, Eilat, Israel.
- H.G. Franz: Fisheries Laboratory, Lowestoft, Engeland.
- H.G. Franz en A. Sutomo: Institute for Marine Environmental Research, Plymouth, Engeland.
- W.W.C. Gieskes: University College of North Wales, Bangor en Menai Bridge, Marine Biological Station, Engeland.
- J.H.F. Jansen: Institut français du Pétrole, Dép. Géomécanique, Malmaison/Bayonne, Frankrijk.
- J.H.F. Jansen en D. Eisma: Marine Geological Laboratory, Göteborg, Zweden.
- B.R. Kuipers: Section of Ecological Zoology, University of Umea, Zweden.
- D. Spitzer en M.R. Wernand: Laboratoire de Physique et Chimie marines, Ville-franche-sur-mer, Frankrijk.
- Centre de Recherches Océanographiques, Abidjan, Ivoorkust.
- Tj.C.E. van Weering: Geologisch Paleontologisch Instituut Universiteit Kiel, W. Duitsland.
- P.A.W.J. de Wilde: Ketambe Research Station, Sumatra, Indonesië.
- J.T.F. Zimmerman: Marine Sciences Research Center, S.U.N.Y., Stony Brook, U.S.A.
- Division of Fisheries and Oceanography, C.S.I.R.O., Crunella, Australië.
- J.J. Zijlstra: Institut für Meeresforschung, Bremerhaven, W. Duitsland.
- J.J. Zijlstra en S.B. Tijssen: Institute of Ecology, Polish Academy of Sciences, Warschau, Polen.

6.3. BUITENLANDSE BEZOEKERS

- Dr. G.P. Allen, Brest, Frankrijk.
- D.A. Arduş, Institute of Geological Sciences, Edinburgh,
Schotland.
- D. Arief, National Institute of Oceanology, Jakarta, Indonesië.
- Ir. H. de Baar, Woods Hole Oceanographic Institution, U.S.A.
- S. Baden, Marien biologisch Lab., Helsingør, Denemarken.
- Dr. L. Barton, Microbiology, University of New Mexico, Albuquerque, New Mexico, U.S.A.
- Dr. A. Bengtsson, Department of Ecological Zoology, University of Umea, Zweden.
- Dr. R. Berghahn, Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft, Universität Hamburg, W. Duitsland.
- Dr. Kj. Bjørklund, Geologisk Institut, Bergen, Noorwegen.
- Prof. Dr. O. vander Borgh, Instituut voor Radiobiologie, Mol, België.
- B. Buchanan, Kent State University, U.S.A.
- Dr. Burt, Office of Naval Research, Londen, Engeland.
- D. Cameron, Institute of Geological Sciences, Leeds, Engeland.
- Dr. H.H. Carter, Marine Sciences Research Center, S.U.N.Y., Stony Brook, U.S.A.
- Prof. Dr. W. Dall, Csiro, division of Fisheries and Oceanography, Cleveland, Australië.
- Dr. L.O. Eriksson, Dept. of Ecological Zoology University of Umea, Zweden.
- Dr. G. Fado, Bedford, Canada.
- Dr. Getzewitz, Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft, Universität Hamburg, W. Duitsland.
- Dr. L. Hagerman, Marien biologisch Laboratorium, Helsingør, Denemarken.
- Prof. Dr. S.M. Haq, UNESCO, Parijs, Frankrijk.
- A.D. Hasler, University of Wisconsin, Madison, U.S.A.
- Prof. Dr. G. Hempel, Institut für Meereskunde, Kiel, W. Duitsland.
- Prof. Hopner, Universität Oldenburg, W. Duitsland.
- Dr. Jin Qing-huan, Guangzhou, Volksrepubliek China.
- Mr. Jin Qing-ming, Hangzhou, Volksrepubliek China.
- Prof. Dr. B.E. Johns, University of Melbourne, Australië.
- Prof. C. Karunakaran, Centre for Earth Science Studies, Jawahar Nagar, Trivandrum, India.
- J. Klinken, Marien biologisch Laboratorium, Helsingør, Denemarken.
- Prof. Dr. K. Lillielund, Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft, Universität Hamburg, W. Duitsland.

- Dr. C. Madson, Virginia Beach, Virginia, U.S.A.
 Dr. J.-M. Martin, Laboratoire de Géologie, École Normale Supérieure, Parijs, Frankrijk.
 Dr. B. Molnia, Menlo Park, Californië, U.S.A.
 Dr. D.J.W. Moriarty, CSIRO division of Fisheries and Oceanography, Cleveland, Australië.
 M. Mustar, National Institute of Oceanology, Jakarta, Indonesië.
 Dr. O. Ongkosongo, Jakarta, Indonesië.
 Dr. M.R. Pilson, Graduate School of Oceanography, University of Rhode Island, U.S.A.
 Mrs. G.B. Qvale, Oslo, Noorwegen.
 Dr. G. Rauck, Institut für Küsten- und Binnenfischerei, Hamburg, W. Duitsland.
 Dr. W.S. Reeburgh, Institute of marine science, University of Alaska, Fairbanks, Alaska, U.S.A.
 G.H. Rhys, Institute of Geological Sciences, Leeds, Engeland.
 Mr. A. Rivamonte, Virginia Beach, Virginia, U.S.A.
 Dr. O. Sandström, Dept. of Ecological Zoology, University of Umea, Zweden.
 Dr. Ch. Schmidt, Institute für Meereskunde, Kiel, W. Duitsland.
 Dr. J. Schubel, Marine Sciences Research Center, S.U.N.Y., Stony Brook, U.S.A.
 Dr. T. Sörlin, Dept. of Ecological Zoology, University of Umea, Zweden.
 H. Taljcklad, Dept. of Ecological Zoology, University of Umea, Zweden.
 Dr. J. Thiede, Oslo, Noorwegen.
 Prof. Dr. R.E. Weber, Universiteit van Odense, Denemarken.
 Dr. R.W. Wilson, Marine Sciences Research Center, S.U.N.Y., Stony Brook, U.S.A.
 Prof. Zeeck, Universität Oldenburg, W. Duitsland.
 Dr. Zhu Xia, Wuxi, Volksrepubliek China.
 Dr. Zheng Zhi, Beijing, Volksrepubliek China.

6.4. BESTUURSFUNCTIES

- | | |
|--------------|---|
| J.J. Beukema | - secretaris werkgemeenschap Populatiebiologie van BION. |
| G.C. Cadée | - lid Napels-Roscoff commissie van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen. |
| A.D.G. Dral | - bestuurslid Nederlandse Stichting voor Onderzoek van Cetacea. |

- D. Eisma
- lid toetsingspanel Milieu-Effect rapporten (VOMIL).
 - lid Adviesgroep Marien Aardwetenschappelijk Onderzoek van de Koninklijke Nederlandse Akademie.
 - lid SCOR Werkgroep 46 River Input into the Ocean Systems.
 - lid Contactgroep Bodem en Projektgroep Thematiek 7 Raad van Overleg voor het Fysisch Oceanografische Onderzoek van de Noordzee.
 - lid Werkgroep Noordzee van de samenwerkende milieu organisaties.
- J.M. Everaarts
- lid contactgroep FAUNA (subgroep waterdieren) van de commissie TNO/CNB voor onderzoek inzake nevenwerkingen van bestrijdingsmiddelen.
- M. Fonds
- lid commissie Aquacultures (zeeviskweek), Den Haag.
- B.R. Kuipers
- lid begeleidingsgroep ZOWEC-project 3, Rijkswaterstaat, Yerseke.
- H. Postma
- oud-voorzitter Scientific Committee on Oceanic Research (ICSU).
 - lid bestuur Nederlandse Commissie voor Zeeonderzoek.
 - lid raad van overleg Fysisch Oceanografisch Onderzoek van de Noordzee.
 - voorzitter Nederlands bestuur Caraïbisch Marien Biologisch Instituut, Curaçao.
 - lid Nederlandse UNESCO-commissie.
 - lid begeleidingscommissie RIVO.
 - lid Planningsgroep Oceanografisch Onderzoek op lange termijn (POOL).
 - lid Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen.
 - lid beheerscommissie Laboratorium voor Isotopen-geologie van de V.U.
 - lid deskundigencommissie BOEDE.
 - lid "Comité de perfectionnement" van het Institute Océanographique, Parijs en Monaco.
- J.W. Rommets
- lid bestuur Beyerinck-Popping Fonds.
 - secretaris van de Technische Commissie van het Nederlands Centrum van Oceanografische Gegevens.

- D.H. Spaargaren - secretaris Napels-Roscoff commissie van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Amsterdam.
- C. Swennen - lid Nederlandse Sectie International Council of Birds Preservation (I.C.B.P.).
- lid Nationale Commissie Marine Pollution I.M.C.O. (C.M.P.I.).
- Nationaal Contactpersoon Sea Duck Branch van het International Waterfowl Research Bureau (I.W.R.B.).
- S.B. Tijssen - lid Hydrography Committee van de ICES.
- lid Marine Chemistry W.G. van de ICES.
- J.H. Vosjan - lid bestuur BION werkgemeenschap Aquatische Ecologie.
- Tj.C.E. van Weering - lid werkgroep sedimentologie topografie geologie van de POOL.
- lid werkgroep Noordzee van de samenwerkende milieu organisaties.
- Nederlands correspondent voor de International Association of Sedimentologists.
- lid organisatie commissie Meeting on Holocene Marine Sedimentation in the North Sea Basin.
- P.A.W.J. de Wilde - voorzitter onderwerkgemeenschap Oecosysteemonderzoek van de werkgemeenschap Aquatische Oecologie van BION.
- lid commissie van Beheer Delta Instituut.
- adviseur studiekering Suriname en Nederlandse Antillen.
- lid Nederlandse commissie voor Internationale Natuurbescherming.
- J.T.F. Zimmerman - lid contactgroep C van de Raad van Overleg voor het Fysisch Oceanografisch Onderzoek van de Noordzee.
- lid projectgroep Thematiek 4 (M.L.T.P.) van de Raad van Overleg voor het Fysisch Oceanografisch Onderzoek van de Noordzee.
- lid "Ad-hoc groep" Toekomstig beleid MLTP van de Raad van Overleg voor het Fysisch Oceanografisch Onderzoek van de Noordzee.
- J.J. Zijlstra - lid Committee European Marine Biological Symposia.
- lid Editorial Committee ICES.
- lid Biological Oceanography Committee ICES.

- voorzitter Stuurgroep Commissie van Beheer en Onderzoek Waddengebied (COBW).
- voorzitter Werkgroep Waddengebied.
- lid Stuurgroep Zandwinning Waddenzee.
- voorzitter werkgroep II Zandwinning Waddenzee.
- vice-voorzitter Nederlandse Commissie Zeeonderzoek.
- lid Algemeen Bestuur Biologisch Onderzoek Nederland (BION).
- lid Commissie van Beheer van het Limnologisch Instituut, Nieuwersluis.

H. Postma was co-promotor en D. Eisma co-referent bij de promotie van J.H.F. Jansen: Late Quaternary History of the northern North Sea, 5 oktober, Rijksuniversiteit Groningen.

J.J. Zijlstra was co-promotor bij W.P. Nagelkerken: Biology of the Graysby, *Epinephelis cruentatus*, of the Coral Reef of Curaçao, met Prof. Dr. L. Vlijm, V.U. Amsterdam.

7. ONDERWIJS

7.1. STUDENTENONDERWERPEN

Als onderdeel van hun doctoraalstudie namen de volgende studenten deel aan het onderzoek.

B. Afman	L.H. Wageningen	(2.14.4)
Mej. H.H.M. Bergman	K.U. Nijmegen	(2.17.2)
J. Bonenkamp	R.U. Utrecht	(2.11.1)
S.Th. Bouwer	R.U. Leiden	(2.10.1)
M.R.C. Crul	K.U. Nijmegen	(2.17.1)
A. Dijkstra	R.U. Groningen	(2.07)
Mej. J. Ennink	L.H. Wageningen	(2.16.3)
A. van Esch	R.U. Utrecht	(2.16.2)
J. van Esch	R.U. Utrecht	(2.01.1)
F. van Heyzen	R.U. Utrecht	(2.17.4)
Mej. J. v.d. Hofstede	Biol., V.U. Amsterdam	(2.12.4)
C. 't Hooft	R.U. Utrecht	(2.17.4)
G.M. Janssen	V.U. Amsterdam	(2.14.4)
R.K. Koenekoop	R.U. Utrecht	(2.17.1)
L. Kuiters	Biol., V.U. Amsterdam	(2.09.1)
P.J.T. van Maren	R.U. Leiden	(2.02.1-3)
R. Mulder	R.U. Groningen	(2.07)
R.W. van Oostrum	R.U. Leiden	(2.10.1)
W.K. Osborne	S.O.L. Utrecht	(2.19.1)
E.F.W. Paauwe	Univ. Amsterdam	(2.02.1)
W.Y. Roodenburg	R.U. Leiden	(2.02.1-3)
W. van Staveren	Biochem. L.H. Wageningen	(2.04.1)
Chr. Stelder	Biol., V.U. Amsterdam	(2.12.4)
R. Sterenborg	R.U. Groningen	(2.07)
P. Stienstra	R.U. Leiden	(2.02.1-3)
E. Verburg	Biol., V.U. Amsterdam	(2.09.1)
E. Verhaaf	S.O.L. Utrecht	(2.19.1)
R. van der Weijden	R.U. Utrecht	(2.01.1)
J. de Wolf	R.U. Utrecht	(2.16.2)
P. van Zwieten	Biol., L.H. Wageningen	(2.12.3)

7.2. NIOZ CURSUSSEN

7.2.1. Cursus Mariene Biologie. Aan deze cursus, gehouden van 5 t/m 15 juni, namen 49 studenten, afkomstig van de Nederlandse universiteiten en de L.H. Wageningen, deel. Gedurende de cursus maakten de studenten zowel in het veld als op het laboratorium kennis met onderdelen als hydrografie, primaire

productie, zoöplankton, wadbemonstering, visserij, zeeverontreiniging, fysiologie en microbiologie.

7.2.2. Cursus Oceanografie. Voor deze cursus gehouden van 24 t/m 28 september was weer grote belangstelling. Er namen 32 studenten aan deel. De iets gewijzigde vorm van het praktische werk, waarbij een keuze uit 4 alternatieven gedaan moest worden, bleek te voldoen. De 4 onderwerpen waren: chemisch en fysisch onderzoek (Waddenzee), primaire productie en mineralisatie (NIOZ haven en laboratorium), zware metalen in water en bodem (laboratorium) en sedimentologische processen en technieken (laboratorium).

Voor de twee laatste onderwerpen werd enkele uren op het wad en de Waddenzee gemonsterd.

7.2.3. In mei en september werden 4-daagse cursussen georganiseerd voor ecologische analisten van de Amsterdamse Analistenschool. Een tiental NIOZ-medewerkers hielp bij de verzorging van deze cursussen. De cursussen bestonden uit voordrachten, films, excursies en laboratoriumwerk. Met een gehuurde kotter werden vaartochten gemaakt tijdens welke aspecten van het NIOZ werk op zee werden getoond.

7.3. CURSUSSEN GEHOUDEN OP HET NIOZ

14-18 mei:	V.d. Broek Instituut (AVSH), Amsterdam.
27-31 augustus:	Aquatische Oecologie, K.U. Nijmegen.
3-7 september:	V.d. Broek Instituut (AVSH), Amsterdam.
10-13 september:	V.d. Broek Instituut (AVSH), Amsterdam.

7.4. EXCURSIES ONTVANGEN OP HET NIOZ

18 januari:	excursie Hollandse Maatschappij van Landbouw.
17-18 maart:	excursie leraren V.d. Broek Instituut (AVSH), Amsterdam.
26-27 april:	wetenschappelijke vergadering BION werkgroep Algemene Microbiologie.
28-30 april:	studieweek Geologisch Instituut Utrecht.
1 mei:	bezoek Doopsgezinde Zusterkring Texel.
4-6 mei:	oriëntatieweekend Laboratoriumschool Rijnland.
8 mei:	wetenschappelijke vergadering van de Werkgroep Water- en Zouthuishouding.
17 mei:	excursie Centraal Gemeentelijk Lab. Amsterdam.

18 mei:	excursie Personeel Hoofdkantoor Staatsbosbeheer Utrecht.
29 mei:	excursie Fysisch Mathematische Faculteitsver. Univ. Groningen.
30 mei - 2 juni:	werkbezoek Nansen Instituut Marien Biologisch Laboratorium Helsingør, Denemarken.
29 augustus:	bezoek bemanning Hydrografisch Onderzoekschip H.M.S. Tydeman.
8-10 september:	introductie-weekend biologische analisten V.d. Broek Instituut (AVSH) Amsterdam.
12 september:	excursie PEN, afdeling Juridische Zaken.
17-23 september:	Symposium International Association of Sedimentologists: International meeting on holocene marine sedimentation in the North Sea basin.
24-26 september:	ICES Workshop on Sediments and Pollutants: Interchange in shallow seas.
25 september:	excursie Nederlandse Vereniging van Afvalwaterzuiveringstechnici NO Nederland.
3-5 oktober:	werkbezoek Wetenschappelijke onderzoekers Universiteit Umea, Zweden.
31 oktober:	excursie Keuringsdienst van Waren, Alkmaar.
1 november:	excursie Instituut voor Fundamenteel Onderzoek der Materie Amsterdam.
2-3 november:	wetenschappelijke vergadering BION werkgroep Populatie Biologie.
22-23 november:	plenaire veragdering van de werkgroep Aquatische Oecologie Univ. Amsterdam.

7.5. EDUCATIE

7.5.1. De afdeling biologisch studiemateriaal (zie ook 8.1.4) leverde weer een flinke hoeveelheid levend en gefixeerd studiemateriaal aan universiteiten, scholen en educatieve instellingen.

7.5.2. Voor het tijdschrift Natuur en Techniek wordt een serie bijdragen over diverse aspecten van natuurwetenschappelijk onderzoek in de Waddenzee geschreven. In 1979 verschenen in deze serie 2 artikelen (4.2.1.).

7.5.3. Medewerking werd verleend aan het deeltje "Oceanen" van de serie "Informatie" voor scholen en bibliotheken (zie 4.2.1.37).

7.5.4. In februari werd een vraaggesprek opgenomen over "Voedselketens"; het werd gebruikt voor een van de biologielessen van de radioserie "Open school".



Op 21 december nam de beheerder van het instituut Th.G. Menting wegens het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd afscheid. Naast zijn familie en het vrijwel voltallige personeel waren velen van elders waarmee hij in zijn loopbaan te maken had aanwezig. Hieronder bevonden zich vertegenwoordigers van de gemeentebesturen van Den Helder en Texel, waaronder Texel's burgemeester J. Engelvaart, van de ministeries van Onderwijs en Wetenschappen en Wetenschapsbeleid en van de Nederlandse Dierkundige Vereniging; verder velen die zich hebben ingezet voor de nieuwbouw van het instituut, onder welke een der architecten Mevr. Pol-Keegstra, en vrienden uit het bedrijfsleven. Op de foto de heer en mevrouw Menting in gesprek met de heer Postma, een der beide directeurs van het NIOZ.

8. HUISHOUELIJK DEEL

8.1. HULPAFDELINGEN

8.1.1. Bibliotheek

De tijdschriftencollectie van de bibliotheek werd uitgebreid met de volgende tijdschriften: een abonnement op Journal of Plankton Research (m.i.v. vol. 1, 1979) en door ruilovereenkomsten (Netherlands Journal of Sea Research) met de series Fish Nutrition and diet development Szarvas (m.i.v. 1977), Contributions Lamont Doherty Geological Observatory Palisades, N.Y. (m.i.v. 1978), Bonner Zoologische Beiträge, Bonn (m.i.v. vol. 12, 1961), Boletín Estación Central Ecología, Madrid (m.i.v. 2 (3) 1973), Lindbergia, Aarhus (m.i.v. vol. 4, 1977), Acta Oceanologica Sinica, Tietsin (m.i.v. vol. 1, 1979) en Oceanic Selections, Tietsin (m.i.v. nr. 1, 1978).

Via het RIN ontvangt het NIOZ (m.i.v. 1979): Vegetatio.

8.1.2. Rekencentrum

De rekenapparatuur is dit jaar niet uitgebreid. Beide Textonix 4051 minicomputers met randapparatuur, waarvan een kan dienen als terminal voor externe grote rekencentra, werden druk gebruikt en voorzien in de behoefte. Er is een "file manager", een extern geheugen met magneetschijven, besteld voor uitbreiding van het lokaal rekenen met grote programma's en het lokaal opslaan van grote databestanden. De kosten hiervan zullen naar verwachting worden gedekt door een reductie van rekenkosten en telefoonkosten bij een toename van lokaal gebruik. Ook zal naar verwachting hierdoor het gebruik van ponskaarten overbodig worden.

8.1.3. Reprografische afdeling

Ten behoeve van publicaties in het Netherlands Journal of Sea Research en vele andere tijdschriften, is de productie van tekenwerk erg groot geweest. Het fotografisch werk bestond voornamelijk uit de vervaardiging van reproducties van kaarten, tekeningen enz.

De voorbereidende werkzaamheden voor de huisdrukkerij bestonden veelal uit lijn- en rasteropnamen met het daaraan verbonden montagewerk.

Vervolgens werden ook dit jaar weer een groot aantal dia's gemaakt en werden een aanzienlijk aantal opnamen gemaakt en

afgedrukt ten dienste van archief, onderzoek en publicaties. Er was een geringe toename van opdrachten voor de huisdrukkerij.

8.1.4. Biologisch studiemateriaal

De afdeling voorzag ook dit jaar in de behoefte aan levend en gefixeerd studiemateriaal van universiteiten, scholen en verdere instellingen.

Ingekocht werden 121.800 zeedieren en verkocht 101.000 dieren. Er werd 84.000 l zeewater ingekocht en 52.000 l verkocht.

Aan het zeewatercirculatiesysteem werden enkele verbeteringen aangebracht. De 5 jaar oude bestelauto werd in de loop van het jaar vervangen.

8.1.5. Werkplaatsen

Naast het onderhoud aan de technische installaties, gebouwen en schepen, werd veel tijd besteed aan het onderhoud van de basisuitrusting voor het oceaanprogramma en de assistentie voor en tijdens de expedities.

De verbouwing van de motorvlet "Griend II" kwam in februari gereed en de oude houten "Griend" werd verkocht.

Ten behoeve van vogelwaarnemingen op het wad werd een observatiepost gebouwd die op een versleepbare en afzinkbare ponton werd gelast.

De strenge winter heeft de nodige ongemakken opgeleverd en voor vorstschade gezorgd. Er werden extra wachtdiensten gelopen.

De werkplaatsen hadden dit jaar een druk programma, met name de aanpassingen van en verbeteringen aan planktonrecorders en torpedo's vroegen veel man-uren, evenals de werkzaamheden voor de Fysische afdeling. De elektronische afdeling werd tijdelijk versterkt met 3 praktikanten van de H.T.S. Veel tijd werd besteed aan het ontwikkelen en aanpassen van elektronische apparatuur voor de wetenschappelijke afdelingen.

8.1.6. Haven- en vaartuigendienst

In het voorjaar werd de haven, onder toezicht van Waterstaat, uitgebaggerd. Het rijdek van de pontonbrug werd vernieuwd en het ijzerwerk gestraald. De vaartuigen ondergingen hun normale onderhoudsbeurten. De strenge winter zorgde voor vorstschade aan enkele scheepsinstallaties.

Ten behoeve van het onderzoek werden de volgende vaardagen gemaakt. Aurelia: 155, Eider: 115, Ephyra: 110 en de Griend: 85.

8.1.7. Logeergebouw

Het aantal overnachtingen van cursisten en bezoekers van vergaderingen bedroeg 1681; door studenten, gastonderzoekers en promotie-assistenten 6101; door diverse bezoekers 279; een totaal van 8061 overnachtingen.

8.2. BATEN EN LASTEN 1979

exploitatiesubsidie	f 9.058.000	
verkoop studiemateriaal	55.000	
huuropbrengst huizen en logiesgelden	49.000	
abonnementen Neth. J. Sea Res.	17.000	
assistentie aan derden	70.000	
bank- en girorente	3.000	
personeelskosten		f 7.200.000
algemene dienst		350.000
huishoudelijke dienst		550.000
laboratoriumkosten		380.000
hulpafdelingen		400.000
Neth. J. Sea Res.		30.000
studentenopleidingen en gastonderzoekers		20.000
assistentie van derden		67.000
huisvestingskosten studenten		80.000
speciale projecten		90.000
baggerwerk haven		85.000
	f 9.252.000	f 9.252.000

Kapitaaldienst: subsidie voor wetenschappelijk en algemene uitrusting f 700.000,--.

9. BEHEER EN PERSONEEL

9.1. BEHEER

Het NIOZ is een instituut van de Nederlandse Dierkundige Vereniging. De voornaamste geldgever is de Minister van Onderwijs en Wetenschappen. De directie van het instituut wordt benoemd door de Minister en is voor het beheer van het instituut verantwoording schuldig aan het bestuur van de vereniging.

Het bestuur heeft het geregelde toezicht op dit beheer opgedragen aan een daarvoor aangewezen bestuurslid, de commissaris. Voor de begroting en rekening en verantwoording is er een "financiële commissie", waarin zitting hebben de commissaris en de penningmeester van de vereniging; verder de voorzitter van de "wetenschappelijke commissie" en indien deze dit wenst een vertegenwoordiger van de Minister. Zonder de laatste functioneert deze commissie tevens als "commissie van toezicht".

Over de wetenschappelijke activiteiten van het NIOZ wordt het advies gevraagd van de reeds genoemde "wetenschappelijke commissie", waarvan de leden door de Minister worden benoemd. In deze commissie hebben zitting vertegenwoordigers van de universiteiten en van de door het instituut beoefende vakgebieden.

De wetenschappelijk commissie heeft op 13 december op het NIOZ vergaderd.

Samenstelling commissie van toezicht:

Prof. Dr. J.Th. Wiebes	(commissaris)
Dr. A.C. van Bruggen	(penningmeester)
Prof. Dr. A.D.F. Addink	(voorz. Wet. Comm.)

Samenstelling Wetenschappelijke Commissie:

Prof. Dr. C. den Hartogh	(Laboratorium v. Aquatische Oecologie)
voor K.Universiteit Nijmegen.	
Prof. Dr. W.G. Mook	(Natuurkundig Laboratorium van de Groningse Universiteit)
voor Rijksuniversiteit Groningen.	
Dr. R.C. Peters	(Laboratorium voor Vergelijkende Fysiologie, Utrecht)
voor Rijksuniversiteit Utrecht.	
Prof. Dr. A.D.F. Addink	(voorzitter) (Zoölogisch Laboratorium, Leiden)
voor Rijksuniversiteit Leiden.	
Dr. P.J. Roos	(Zoölogisch Laboratorium Amsterdam)
voor Universiteit van Amsterdam.	

- Prof. Dr. A.J. Wiggers (Instituut voor Aardwetenschappen van de Vrije Universiteit, Amsterdam) voor de Vrije Universiteit van Amsterdam.
- Dr. A.G. Vlasblom (Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Yerseke) voor Delta Instituut, Yerseke.
- Drs. K.H. Postuma (Rijksinstituut voor Visserijonderzoek) voor Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden.
- Prof. Dr. R. Dorrestein (Hoofd van de Hoofdafdeling Wetenschappelijk Onderzoek van het KNMI, De Bilt) voor KNMI, De Bilt.
- Prof. Dr. J.Th. Wiebes (Afd. Systematische Dierkunde en Evolutiebiologie, Rijksuniversiteit Leiden) voor de Nederlandse Dierkundige Vereniging.
- Dr. J. van der Land (Rijksmuseum voor Natuurlijke Historie, Leiden) voor Rijksmuseum voor Natuurlijke Historie, Leiden.
- Dr. H.J. Veenstra (Geologisch Instituut, Rijksuniversiteit Groningen) voor Rijksuniversiteit Groningen.
- Dr. E.H.Th. Verdurmen (Z.W.O. Laboratorium voor Isotopengeologie, Amsterdam) voor Z.W.O. Laboratorium voor Isotopengeologie, Amsterdam.

9.2. PERSONEEL

9.2.1. Personeel werkzaam in NIOZ onderzoekafdelingen

De nummers achter de naam bij de onderzoekafdelingen geven aan voor welke projecten van onderzoek werd gewerkt. Voor gastonderzoekers zie 3.1; voor studentenonderzoek zie 7.1. -) uit dienst, +) in dienst, °) niet in dienst.

Onderzoeker:	Assistentie:
	<u>Directie</u>
H. Postma	J. Hart-Stam
J.J. Zijlstra	L. Everhardus
	<u>afd. chemische oceanografie</u>
H. Postma 2.06.1;2.08.3;2.09.3	J.W. Rommets 2.06.1;2.08.3; 2.09.3
S.B. Tijssen 2.06.1;2.06.6;2.08.3	F.J. Wetsteyn 2.06.1;2.06.6
W. Helder 2.04.2;2.06.2;2.06.5	R.T.P. de Vries 2.04.2; 2.06.2;2.06.5
M. Rutgers v.d. Loeff-) 2.05.1	
C.G.N. de Vooyso) 2.08.3	

afd. fysische oceanografie

J.T.F. Zimmerman 2.01.1;2.01.2;
2.06.5

C. Veth 2.01.1

D. Spitzer 2.07

R. Mulder^o) 2.01.1

M. Wernand 2.07

M.W.Manuels 2.01.1;2.06.5

afd. onderzoek zeeverontreiniging

J.C. Duinker 2.18.1;2.18.2

M.Th.J. Hillebrand 2.18.1

C.J.M. Kramer^o) 2.18.2

R.F. Nolting 2.18.2

J.M. Everaarts 2.19.1

afd. mariene geologie en geochemie

D. Eisma 2.02.1;2.02.4

S.J. v.d. Gaast 2.02.1-4;
2.06.4

J.H.F. Jansen 2.02.2;2.02.4

J. Kalf 2.02.1-4

Tj.C.E. van Weering 2.02.2;2.02.4

J. Schilling 2.02.1-4

A.J. van Bennekom 2.02.4;2.06.4;
2.06.5

G.W. Berger 2.02.4;2.06.4;
2.06.5

M. van Vreumingen^o) 2.02.5

R. Gieles-Witte 2.02.1-4

A. Visser-Hennesey⁻) 2.02.1
-4

afd. experimentele biologie

P.A.W.J. de Wilde 2.12.3;2.12.4

E.M. Berghuis 2.12.3;2.12.4

J.H. Vosjan 2.03.1;2.03.2;2.06.1;
2.08.1

A. Kok 2.16.3;2.12.3-5

A. Timmer-ten Hoor 2.04.1;2.09.3

F. Eijgenraam 2.04.1;2.09.3;
2.12.5

J.J. Boon^o) 2.12.4;2.12.5

M. Groenendaal⁻) 2.16.3

E. Pauptit 2.03.1;2.03.2

afd. autoecologie

F. Creutzberg 2.13.1;2.14.5

G. van Noort 2.13.1;2.14.3;
2.14.5

A.D.G. Dral 2.12.1;2.16.2

M. Fonds 2.13.1;2.15.2

P. v.d. Puy 2.13.1;2.15.2

B.R. Kuipers 2.14.2-4

R. Dapper 2.13.1;2.14.3;
2.14.4

H.W. van der Veer 2.14.3

D.H. Spaargaren 2.16.3

G. Nieuwland 2.16.3

afd. benthische systemen

J.J. Beukema 2.11.1

J. Zuidewind 2.11.1;2.11.2;
2.17.3

G.C. Cadée 2.06.5;2.08.1

J. Hegeman 2.08.1

H. Hummel^o) 2.11.3

W. de Bruin 2.11.1;2.11.3

C. Swennen 2.17.1-4

P. Duiven 2.17.1-4

J. de Vlas^o) 2.11.2
C. Winkelman⁻) 2.11.3

afd. pelagische systemen

H.G. Fransz 2.09.1;2.09.2	W.G. van Arkel ⁻) 2.09.1; 2.09.2
W.W.C. Gieskes 2.08.2;2.08.3; 2.09.3	G.W. Kraay 2.08.2;2.08.3; 2.09.3
W.C.M. Klein Breteler 2.10.1	S. Gonzales ^o) 2.09.1;2.10.1
M.A. Baars 2.06.5;2.08.3;2.09.3	S.S. Oosterhuis 2.06.5; 2.08.3;2.09.3
	N. Berger-Schoft ^o) 2.09.3
	A. Kikkert ^o) 2.09.1
J.J. Zijlstra 2.09.3;2.11.2; 2.12.4;2.14.1;2.14.3	J.Y. Witte 2.09.3;2.11.2; 2.12.4;2.14.1;2.14.3

9.2.2. Personeel BOEDE

Onderzoeker:

H.G.J. Schröder
F.B. van Es

Assistentie:

Microbiologie (in Groningen)

A.J. Kop
W.H. Witman-Knol
G. Kamstra
M. de Jonge-Swieter

Algologie (in Groningen)

W. Admiraal
V.N. de Jonge
F. Colijn

L.A.H. Venekamp
H. Peletier
L. Villerius

Zoölogie (op NIOZ)

P. de Wolf
M.A. van Arkel
J.W. Baretta
A. Stam
L.A. Bouwman (in Groningen)
P. Ruardij^o)

A. Bol-den Heijer
M. Mulder
R.W.P.M. Laane
B. Greijdanus⁻)

9.2.3. Personeel COBW en RIN

W.J. Wolff
M. Bergman

N.M.J.A. Dankers
K.S. Dijkema
P.J.H. Reijnders

M.A. Binsbergen
J.L. de Groot (gedetacheerd
bij NIOZ)

J. Schoonheden
A. Sleutel
M.C. Vleugel

M.M. Rutgers v.d. Loeff	R. Wielinga
C.J. Smit	J. Zegers

9.2.4. Biologische effecten van zandwinning in de Waddenzee

E.T. van Ierland⁰⁾
H.W. van der Veer⁰⁾

9.2.5. Personeel hulpafdelingen NIOZ

Hoofd (schipper)	Assistentie:
Th.G. Menting ⁻⁾	beheerder
E. van Abs ⁺)	beheerder
G. Swaan-Zonnenberg	telefoniste

	<u>administratie</u>	
G. Goslinga	D.J. Bruin	E.C. Lanser
		I. Wernand-Godée ⁺)

	<u>publicatie en bibliotheek</u>	
J.W. de Blok	D.E. Jourdan-Thomas	G.E. de Schipper
J. v.d. Wal-Door- nekamp	M. Bruining-du Porto	

	<u>reprografie</u>	
H. Hobbelink	B. Verschuur	R.P.D. Aggenbach
	<u>onderhoudsafdeling</u>	
T. Verveer	L. Heerschap	R.J.R. Anthonijsz
	F.J. Parlevliet	F.J. Schilling
	T. Buisman	R.M. Daalder
	A. Ran	S. Gieles
	J. Visser	

	<u>instrumentmakerij</u>	
M. Manshanden	N. Prins ⁻⁾	A.J. Vaars
	J. van Heerwaarden	H.J. Boekel
J.J.A. van Weereld	G.M. Manshanden	R.L. Groenewegen

	<u>voorziening biologisch studiemateriaal</u>
M. Buhre	

	<u>experimenteer aquarium</u>
J.M. Nieuwenhuizen	

	<u>huishoudelijke dienst</u>
S.W. de Porto	T. Agema-Lebbe
G.C. Weijdt-Eelman	J. de Vries

	<u>haven en vaartuigen</u>	
H.A. Beumkes	W.P. Jongejan	C. Snijders
	R. de Vries	
C. van Zwieten	C. Gerssen	A. Boon
	A. Schol	G.L. de Vries
	G.H. Steenhuizen	A.J. Souwer
	J.C. Groot	C.J. Mozes
J.H. Oversluizen	S. Dogger	
N. Muller ⁻⁾	J.C. Tuntelder ⁺	
C. Wisse		

9.3. PERSONEELSZAKEN

9.3.1. Gevolgde cursussen en opleidingen

S. Gieles	rijbewijs CD
W.G. van Arkel	statisticus V.V.S.
C. Gerssen	stuurmanscursus
M.R. Wernand	opleiding electronica
D.H. Spaargaren	electroforese
G.M. Manshanden	tentamen PBNA H.T.S.
S.S. Oosterhuis	isotopencursus
F. Eijgenraam	informatica, algol, fortran
J. Kalf	micro processons
G.M. Manshanden	micro processons

9.3.2. Personeelsraad

De personeelsraad heeft in 1979 5 maal met de directie vergaderd. Daarbij zijn onder andere de volgende onderwerpen aan de orde geweest.

Over het reglement voor de personeelsraad bleek op artikel 14 na overeenstemming te kunnen worden bereikt. Daar het NIOZ blijkens mededeling van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen verplicht is om een ondernemingsraad te hebben, zal het reglement voor de personeelsraad in de toekomst waarschijnlijk vervangen worden door een reglement voor de ondernemingsraad.

Andere onderwerpen die aan de orde kwamen zijn de aanwezigheidscontrole, vrijwillige arbeidstijdverkorting, diverse financiële zaken als vergoeding van reiskosten, bedrijfszelfbescherming, overwerk bij oceaanexpedities, en eventuele inkomsten door nevenbetrekkingen en publicaties.

De personeelsraad werd nauw betrokken bij de selectieprocedure van de nieuwe beheerder.

Het overleg met de directie verliep in goede sfeer. Inzicht werd gegeven in begrotingszaken en prognoses voor de personeelsplanning werden besproken. Een onderwerp als deelbanen en arbeidstijdverkorting stuitte op veel weerstand bij de directie.

9.3.3. Personeelsvereniging

De personeelsvereniging organiseerde dit jaar de nieuwjaarsreceptie, twee filmavonden en een filmmiddag met een boerenkoolmaaltijd.

Begin april werd in de Waldhoorn te Den Hoorn het blijspel "Chips" ten tonele gebracht. Na afloop van het stuk werd het geheel opgeluisterd door een disco, zodat tot in de kleine uurtjes werd doorgefeest. Door het enthousiasme van de spelers en het publiek was het een bijzonder geslaagde avond.

Aan verschillende sportactiviteiten werden financiële bijdragen gegeven.

