

13518

Jaarverslag

Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee

1976

NEDERLAND INSTITUUT VOOR ONDERZOEK DER ZEE

VERSLAGEN

nummer 1977 - 1

Inhoud:

1. Inleidend overzicht	1
1.1. Waddenzee	1
1.2. Noordzee	2
1.3. Oceaanonderzoek.	2
1.4. Onderzoeksaccomodatie.	3
2. Projectonderzoek	4
2.01. Circulatie en warmtehuishouding in zee.	4
2.02. Sediment en sediment transport	4
2.03. Mineralisatie in het sediment, zwavelcyclus	8
2.04. Mineralisatie in de waterkolom	9
2.05. Uitwisseling voedingszouten tussen bodem en water	9
2.06. Verspreiding voedingszouten in zee	10
2.07. Thermische gelaagdheid en lichtsamenstelling in zee	12
2.08. Fytoplankton en primaire productie	12
2.09. Zoöplankton en secundaire productie.	14
2.10. Zoöplankton, interacties en gedrag	16
2.11. Benthos, verspreiding en secundaire productie	17
2.12. Experimenteel werk in relatie tot de secundaire productie van het benthos	19
2.13. Productie en verspreiding predatoren: macrobenthos.	21
2.14. Productie en verspreiding predatoren: vissen.	21
2.15. Experimenteel werk predatoren: vissen	24
2.16. Experimenteel werk over adaptaties aan abiotische mariene milieufactoren	24
2.17. Productie en verspreiding predatoren: zeevogels en zeehonden	26
2.18. Vervuilende stoffen: verspreiding, chemie.	27
2.19. Vervuilende stoffen: biologische effecten.	29
2.20. Biologisch Onderzoek Veenkoloniaal Afvalwater (Eems Dollard project)	30
2.21. Microbiologisch onderzoek (gestationeerd op het Laboratorium voor Microbiologie, Rijksuniversiteit, Groningen)	30
2.22. Diatomeeën en meiofauna (onderzoek gestationeerd op het Laboratorium voor Plantensystematiek, afdeling algologie, Rijksuniversiteit, Groningen)	31

2.23. Macrofauna (zoologisch onderzoek, gestationeerd op het NIOZ).	32
2.30. RIN onderzoek natuurbcheer Nederlandse kustwateren (COBW)	33
2.31. Visvangsten Waddenzee	33
2.32. Zoöbenthos Waddenzee	33
2.33. Wadvogels Waddengebied	33
2.34. Fauna Waddeneiland	33
2.35. Vegetatiekaart Waddeneilanden.	34
3. Bijkomend onderzoek	35
3.1. Incidenteel onderzoek.	35
3.2. Onderzoek door gasten.	35
3.3. Deelname aan nationale en internationale programma's	35
3.4. Onderzoek voor derden.	37
3.5. Uitgebrachte adviezen.	37
4. Publicatie	38
4.1. Netherlands Journal of Sea Research	38
4.2. Publicaties van medewerkers.	39
4.3. Interne verslagen verschenen in 1976.	43
4.4. Interne verslagen BOVA verschenen in 1976	43
5. Voordrachten	45
5.1. Colloquia en voordrachten gehouden binnen het Instituut	45
5.2. Voordrachten en colleges gehouden buiten het Instituut.	47
6. Congressen, reizen, functies	50
6.1. Bezochte congressen	50
6.2. Bezochte buitenlandse instituten	52
6.3. Buitenlandse bezoekers	53
6.4. Bestuursfuncties	54
7. Onderwijs	56
7.1. Studentenonderwerpen	56
7.2. NIOZ cursussen	57
7.3. Cursussen gehouden op het NIOZ.	57
7.4. Excursies ontvangen op het NIOZ	58
7.5. Educatie	58
8. Huishoudelijk deel	60
8.1. Hulpafdelingen	60
8.2. Baten en lasten 1976	61
9. Personeel	63
9.1. Personeel werkzaam in NIOZ onderzoekafdelingen	63
9.2. Personeel BOVA	64

9.3. Personeel RIN (COBW)	65
9.4. Personeel hulpafdelingen NIOZ	65
9.5. Gevolgde cursussen en opleidingen.	66
9.6. Gespreksgroep	66
9.7. Personeelsvereniging.	66

1. INLEIDEND OVERZICHT

Evenals in 1975 is deze inleiding ingedeeld in overzichten van het onderzoek in de Waddenzee, de Noordzee en de Oceaan, waarbij overigens moet worden opgemerkt dat dit laatste zich voor een belangrijk deel afspeelde in de Zaire rivier. Verder worden enkele woorden gewijd aan de accommodatie voor het onderzoek.

Voor het experimentele onderzoek wordt geheel verwezen naar de deelverslagen.

1.1. Waddenzee

Het onderzoek in dit gebied is in grote lijnen besproken in de inleiding tot het jaarverslag 1975. De breedte van het onderzoeksspectrum wordt onder andere gedemonstreerd door twee dissertaties, één over de oecologie van de strankrab in de westelijke Waddenzee (W.C.M. Klein Breteler, 4.2.28) één over de wateruitwisseling tussen dit gebied en de Noordzee (J.T.F. Zimmerman, 4.2.55).

Het eerste onderwerp (2.13.2) is er één van een reeks waarin voor verschillende organismen wordt nagegaan welke speciale rol het Waddengebied speelt voor het opgroeien van juveniele exemplaren. Een belangrijk aspect dat zich telkens herhaalt is hoe de jonge dieren kunnen profiteren van de grote voedselvoorraad op de droogvallende platen, of zij daar kunnen "overtijen", welke overlevingskansen platen en geulen bieden en wanneer de grotere dieren het gebied verlaten.

Het tweede onderwerp (2.01.1) behandelt de snelheid van verversing van het Waddenzeewater door Noordzeewater en verschillende manieren om deze snelheid te berekenen. Er wordt onder andere aangetoond dat de "verblijfstijd" van water in het gebied van het zeegat van Texel veel korter is dan in het gebied van het zeegat van Terschelling. Nieuw inzicht in het mechanisme van de wateruitwisseling wordt verkregen door introductie van het z.g. "reststroomveld", het op eb en vloed gesuperponeerde stromingspatroon, waardoor een waterdeeltje, behalve een verplaatsing door het getij, een "tidal random walk" uitvoert.

Punten uit het Waddenzeeprogramma die dit jaar extra aandacht verdienen zijn verder de seizoensperiodiciteit in de aanvoer van organische stof uit de Noordzee (2.06.1) en in verband hiermee het feit dat de groei van Macoma eerder gecorreleerd is met de primaire productie in situ dan met deze aanvoer (2.11.1); voorts de rol van de meiofauna in de voedselketen (2.11.4).

1.2. Noordzee

Ook voor dit gebied geeft het algemeen overzicht over het jaar 1975 de grote lijnen van het onderzoek weer. Een nieuw aspect dat in dat overzicht niet wordt genoemd is een studie van opbouw en afbraak van de temperatuur-spronglaag langs een traject van Ameland naar Devils Hole en de daarmee samenhangende veranderingen in de verticale verdeling van biologisch belangrijke elementen (2.07.1).

In deze studie werd ook de lichtvoortplanting betrokken (2.07.2). Dit werd mogelijk door de bouw van een bundelverzwakkingsmeter en de aanstelling van twee fysici die zich met licht in zee zullen gaan bezig houden, de één met de biologische aspecten en de ander met de fysische aspecten. Wat de laatste betreft gaat het vooral om relaties tussen lichtverstrooiing en deeltjesspectra, een onderwerp dat ook van geologische kant (slibtransport) wordt aangepakt in de zuidelijke Noordzee.

Het onderzoek naar de balans van dood en levend materiaal in de zuidelijke Noordzee werd intensief voortgezet (2.02.1). Kleimineralogisch onderzoek schijnt de opvatting te bevestigen dat veel van het Nederlandse kustslib afkomstig is van de Vlaamse Banken. Diverse methoden ter bepaling van herkomst en ouderdom van slibafzettingen werden toegepast. Eén en ander zal het beeld van de sedimentatie van fijn materiaal in de Noordzee verdiepen. Dit beeld is ook van belang voor verontreinigingsproblemen (2.18).

Wat het levende materiaal betreft ging een deel van het onderzoek in de richting van het ontwikkelen van computermodellen voor de planktonproductiviteit in de zuidelijke Noordzee (2.08.3, 2.09.1); er werd een model ontwikkeld waarin een groot aantal elementen (temperatuur, zoutgehalte, nutriënten, koolstof in velerlei vorm) konden worden ondergebracht. Gelukkig komen meer en meer gegevens beschikbaar om zo'n model bruikbaar te maken.

Overigens bleef het planktononderzoek niet beperkt tot de zuidelijke Noordzee. Er werd in het voorjaar deelgenomen aan een internationaal onderzoek op de Fladen Ground (FLEX) (3.3.2).

1.3. Oceaanonderzoek

Mede dankzij het feit dat voor dit onderzoek een aantal nieuwe medewerkers konden worden aangesteld en er een apart budget voor investeringen beschikbaar was kon het met kracht worden voortgezet. In oktober-december werd onderzoek gedaan met een gecharterd vrachtschip in de Atlantische

Oceaan tussen de Golf van Guinee en Zaire, en aansluitend in het Zaire estuarium en het zeegebied ten westen daarvan (2.02.4, 2.06.5). Tussen de Golf van Guinee en Zaire werd de menging van zoet water uit de Golf van Guinee en de Zaire met oceaانwater onderzocht. Dit werd gedaan aan de hand van wateranalyses (zoutgehalte, voedingsstoffen) en STD-metingen. In het Zaire estuarium werd een gecombineerd water en bodemonderzoek uitgevoerd, waarbij de nadruk lag op de processen die optreden bij de menging van zoetwater en zeewater en op de sedimentatie c.q. het transport van sediment in de canyon die in het estuarium begint en die zich voortzet tot in de aangrenzende diepzee (Angola Bekken). In de oceaan voor de kust van Zaire werd het uitstromen van het Zaire water nagegaan. Een reeks watermonsters werd genomen voor de analyse van o, a, voedingsstoffen en de bepaling van primaire productie. Daarnaast werden concentratie en deeltjesgrootte van het gesuspendeerd materiaal bepaald. In het estuarium en op het continentale plat werden bodemonsters verzameld en penetrerend echoloodprofielen opgenomen. Aan het onderzoek werd deelgenomen door verschillende buitenlanders waaronder zeven Zairese deelnemers en voor een tiental instituten in en buiten Nederland werden monsters genomen voor analyse van sporenelementen en isotopen. Het onderzoek in Zaire werd uitgevoerd met welwillende toestemming van de Zairese regering.

1.4. Onderzoeksaccomodatie

De bouw van het hoofdgebouw en het laboratoriumcomplex vorderde in 1976 gestadig, zodat begin 1977 het eerstgenoemde gedeelte en twee laboratoriumeenheden zullen worden voltooid. Twee eenheden zullen spoedig volgen. Van de nog ontbrekende vier eenheden, over de bouw waarvan nog overleg plaatsvond, werden er in verband met de bezuinigingen van de overheid drie goedgekeurd. Hoewel dit moet worden betreurd, werd de aaneengeslotenheid van het complex er niet door verstoord. Verwacht wordt dat het gehele complex eind 1977 zal zijn voltooid.

2. PROJECTONDERZOEK

2.01. Circulatie en warmtehuishouding in zee

2.01.1. Wateruitwisseling tussen Noordzee en Waddenzee

Het onderzoek naar de verversing van de westelijke Waddenzee werd afgerond met het gereedkomen van een dissertatie (4.2.53, 4.254 en 4.255). Als sluitstuk werd een theorie opgesteld welke de menging door zogenaamde "restwervels" in topografisch gecompliceerde gebieden beschrijft. Het blijkt dat de diffusie coëfficiënt welke de mengintensiteit karakteriseert afhankelijk is van twee grootheden: de verhouding van de wervelafmeting ten opzichte van de amplitude van de getijverplaatsing en de verhouding van de kinetische energiedichtheden van het restwervelveld en het getij. De theorie werd toegepast op enkele delen van de westelijke Waddenzee.

2.01.2. Warmtehuishouding Waddenzee

Een numeriek model kwam gereed waarmee, voor gegeven meteorologische parameters, het temperatuurverloop in het waddenwater en de wadbodem kan worden berekend (4.3.13). Het model werd geoptimaliseerd met behulp van metingen in de wadbak (2.12.4) en in het veld (Mokbaai).

2.02. Sediment en sediment transport

2.02.1. Sediment transport Noordzee

In de zuidelijke Noordzee tussen Den Helder, Lowestoft en Vlissingen werd de deeltjesgrootte van gesuspendeerd materiaal bepaald met behulp van een Coulter Counter model B in een periode dat er geen interferentie van planktongroei te verwachten was (januari-februari). Bij controle van de suspensiemonsters aan boord onder een planktonmicroscop bleek er inderdaad vrijwel geen plankton in het water aanwezig. De metingen werden direct aan boord gedaan. Bewaarproeven werden gedaan op een schudmachine (meting na 3 tot 14 uur) en in een koelcel na toevoeging van Jk₂ (meting na afloop in het laboratorium). In het Nederlandse en Engelse kustwater werd een piek gevonden bij 7 tot 10 μm , in het Kanaalwater een piek bij 15 μm of meer. Uit de bewaarproeven bleek dat,

hoewel de mediaan nog wel bruikbaar bleef, de totale korrelgrootteverdeling bij bewaren al vrij snel verandert. Het is dan ook aan te bevelen de metingen direct aan boord uit te voeren. Bij twee volgende vaartochten (naar de zuidelijke Noordzee en naar Skagerrak-Noorse Geul) zal dan ook gebruik worden gemaakt van een Coulter Counter model TALL waarmee deeltjes tot minder dan 1 μm diameter gemeten kunnen worden.

Met behulp van de "Volans" van Rijkswaterstaat en in samenwerking met de Rijksgeologische Dienst werden boxsamples en cores genomen in de Outer Silver Pit en de Oestergronden. Veel zorg werd gegeven aan de wijze van monstereisen om de top zo ongestoord mogelijk in handen te krijgen. Een aantal (ingevroren) monsters zijn opgezonden naar Dr. Petit (Brussel) voor sedimentatiesnelheidsbepaling met behulp van Pb^{210} . Wanneer blijkt dat inderdaad recente sedimentatie plaats vindt, zullen sporenmatalen, C^{14} , falloutelementen en Pu worden bepaald.

Van een aantal plaatsen in de Noordzee waar fijn materiaal is afgezet (Outer Silver Pit, Duitse Bocht, Noorse Geul, Fladen gronden) is de fractie 25-38 μm afgezeefd en van kalk, ijzerhydroxygen e.d. ontdaan door een intensieve behandeling met zoutzuur en salpeterzuur. Daarna werd de zware fractie afgecentrifugeerd. Controle hierop werd uitgevoerd met behulp van een polarisatie-microscoop en röntgendiffractie. In de aldus resterende lichte fractie, bestaande uit kwarts, veldspaten, gesteentefragment en soms opaal, werden (door van Grieken, Universiteit van Antwerpen) een aantal elementen bepaald d.m.v. energiedispersieve röntgenfluorescentie. De K/Fe, Ca/Fe en Sr/Fe verhoudingen gaven per gebied duidelijke verschillen te zien wat waarschijnlijk wijst op een verschil in herkomst. Dit onderzoek wordt op wat ruimere schaal en ook met nog wat fijnere fracties voortgezet in combinatie met een kleimineralenonderzoek.

Ter voorbereiding van een kleimineralenonderzoek in de Noordzee werd nagegaan in hoeverre in de Waddenzee verschillen in kleimineralogische samenstelling ontstaan als gevolg van selectief transport, waarbij vergeleken werd met Rijnslib. Binnen één kombergingsgebied bleken verschillen in samenstelling op te treden die kunnen samenhangen met selectief transport maar ook met de gehalten aan organische stof en ijzeroxyden. Het Waddenslib bleek een andere kleimineralensamenstelling te hebben dan het Rijnslib, hetgeen in overeenstemming is met de veronderstelling dat veel van het Nederlandse kustslib afkomstig is van de Vlaamse Banken (erosie).

2.02.2. Sedimentologie Noordzee

De sedimentatieomstandigheden van de jonge sedimenten in de Noordzee benoorden Doggersbank werden onderzocht aan de hand van de samenstelling van de fauna en flora in de kernmonsters. Dit geschiedde in samenwerking met J.W.C. Doppert en K. Hoogendoorn-Toering (Foraminiferen), G. Spaijk (Mollusken), H. de Wolf (Diatomeeën), en J. de Jong en W.H. Zagwijn (pollen) van de Rijksgeologische Dienst te Haarlem. De resultaten blijken goed overeen te komen met de reeds gepubliceerde interpretatie van de echoloodprofielen van dit gebied (4.2.23). Het is niet waarschijnlijk dat op het ogenblik in de noordelijke Noordzee nog belangrijke klei-afzetting plaatsvindt.

2.02.3. Sedimentologie Noorse Geul en Skagerrak

In 1976 werd een groot deel van de in vorige jaren met penetrerend echolood en airgun opgenomen profielen uitgewerkt, waarbij de nadruk is gelegd op het gedeelte van de Noorse Geul noordelijk van Bergen. De resultaten hiervan werden gepresenteerd op een "postersession" van de Joint Oceanographic Assembly in Edinburgh (6.1).

De in 1975 begonnen bemonstering van de Noorse Geul werd voortgezet; in de Noorse Geul ten noorden van Bergen werd een monsterprogramma uitgevoerd wat resulteerde in 19 pistoncores en 30 grabsamples.

De bewerking en analyse van in 1975 in het Skagerrak genomen monsters vorderde goed. Door W.H. Zagwijn en J.W. Doppert van de Rijksgeologische Dienst werden pollen en foraminiferen van enkele kernen uit het Skagerrak bepaald, welke analyses de resultaten van de interpretatie van de penetrerend echolood profielen sterk ondersteunen.

Een proefneming met opname door middel van een "side scan sonar" in samenwerking met de Directie Noordzee van Rijkswaterstaat leverde tot nu toe geen resultaat op.

Gedurende 1977 zal getracht worden een bemonsteringsprogramma uit te voeren in het nog slecht bemonsterde gedeelte van de Noorse Geul, namelijk het gedeelte tussen Egersund en Bergen. Bovendien zal in samenwerking met de microbiologen (2.03.1) een beperkt onderzoek worden verricht naar het voorkomen van anaerobe sedimenten langs de zuidkant van het Skagerrak.

2.02.4. Sedimentologie centrale Atlantische Oceaan

In oktober-november werd geologisch en ook chemisch onderzoek (2.06.5) uitgevoerd in de monding van de Zaire (Congo) rivier en op het aangrenzende continentale plat. Verder westelijk werd op de oceaan de uitstroming van het Zaire water vervolgd. Centraal stonden de processen die optreden bij de menging van zoet en zout water en de sedimentatie c.q. het transport tot in de diepzee (Angola Bekken). Naast een groot aantal wateranalyses zijn concentratie en deeltjesgrootte van het gesuspendeerde materiaal bepaald, zijn met een Raytheon penetrerend echolood bodemprofielen opgenomen en werden bodemonsters genomen in en langs de canyon. Het vervolg van dit onderzoek zal plaats vinden in 1978 waarbij de nadruk zal komen te liggen op de sedimentatie via de canyon in het Angola Bekken.

2.02.5. Sedimentatie van aeolisch materiaal op het Kaap Verde plateau

Het Kaap Verde plateau strekt zich voor de kust van Mauretanië en Senegal op ca. 3000 m diepte naar het westen uit tot aan de Kaap Verdische eilanden. Aangezien de ligging van dit plateau samenvalt met de richting waarin stof uit de Sahara door de wind over de Atlantische Oceaan wordt getransporteerd, is verondersteld dat het bodemsediment hier relatief veel aeolisch materiaal bevat.

In 1975 zijn een aantal bodemkernen in dit gebied genomen. In najaar 1976 werd nog een kern genomen ten westen van Dakar, buiten het plateau. Begonnen werd met het beschrijven en uitwerken van deze kernen en een stratigrafie werd opgesteld aan de hand van de foraminiferen. Over het algemeen bleek tot in het Eemien te zijn gemonsterd, soms tot in het Saalien. Het Holocéen is ongeveer 30 cm dik, en wordt gevormd door foraminiferen. Het blijkt echter moeilijk om een duidelijke windcomponent te onderscheiden.

Het komende jaar zal verder worden nagegaan in hoeverre het mogelijk is om de Si/Al, C^{12}/C^{13} , Rb/Sr en Sr^{87}/Sr^{86} verhoudingen te gebruiken om een windcomponent te karakteriseren. Ook zal naar de korrelgrootteverdeling en het kalkgehalte gekeken worden. U^{238}/U^{234} verhoudingen zullen bepaald worden voor een absolute datering.

2.02.6. Paleomagnetische datering

Ouderdomsbepaling aan sedimenten door meting van het paleomagnetisme

is een betrekkelijk nieuwe dateringsmethode.

Getracht wordt aan de hand van literatuur een overzicht samen te stellen dat de huidige stand van zaken op dit terrein weergeeft, met de nadruk op praktische aspecten (meetmethoden, apparatuur, data-verwerking etc.).

2.03. Mineralisatie in het sediment, zwavelcyclus

2.03.1. Sulfaatreductie: oecologische en metabolische aspecten

In het sediment opgenomen organisch materiaal wordt voor een groot deel gemineraliseerd door diverse organismen. Deze mineralisatie kan zowel aerob als anaerob geschieden; anaerob voornamelijk via sulfaatreductie. Om de mineralisatie in het sediment te kunnen meten werd een methode ontwikkeld om de verdeling van de activiteit van het elektronen-transport-systeem (ETS) in het sediment te kunnen meten. Deze methode meet zowel de aerobe als anaerobe ETS-activiteit. Een tweetal manuscripten hieromtrent kwamen gereed.

Met reinkultures van Desulfovibrio, zowel in batch als in continuous cultures, werden experimenten verricht over het effect van diverse electronen acceptors op het energie metabolisme. Om specifieke verbindingen als een soort gidsmolecuul in de voedselketen te vervolgen werden Desulfovibrio stammen op hun lipid-samenstelling onderzocht. Het bleek dat deze uit evolutionistisch opzicht duidelijk apart staande groep bacteria zeer specifieke lipiden bezit. In samenwerking met Geochemie van de T.H. Delft wordt hieromtrent het onderzoek voortgezet en een manuscript kwam gereed.

2.03.2. Sulfide-oxydatie: oecologische en metabolische aspecten

Het onderzoek naar het energiemetabolisme van Thiobacillus denitrificans werd afgerond. De nieuw gevonden soort Thiomicrospira denitrificans werd verder gekarakteriseerd en vergeleken met Thiobacillus denitrificans. Ondanks zijn voorkeur voor anaerobe omstandigheden blijken de celopbrengsten van Thiomicrospira onder anaerobe omstandigheden toch aanzienlijk lager te liggen dan van Thiobacillus denitrificans. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door verschillende wijzen van energiegenerering uit gereduceerde zwavelverbindingen bij de twee organismen. Thiomicrospira denitrificans blijkt een zuurstofreductase te kunnen induceren. Deze zuurstofreductase is echter uiterst gevoelig voor pH

waarden beneden neutraal, en reeds voor lage zuurstofspanningen. Aerobe groei is zwak en tot nu toe slechts mogelijk gebleken in stilstaande cultures. De kweekomstandigheden zullen worden aangepast zodat ook aerobe groei in continu cultuur mogelijk wordt en de groei-opbrengst met zuurstof als terminale electronen-acceptor kan worden bepaald.

2.04. Mineralisatie in de waterkolom

2.04.1. Oecologische aspecten van heterotrophe bacteriën

De methode om in het sediment de ETS-activiteit te meten (2.03.1) werd ook toegepast in de waterkolom. Hieruit kwamen zeer bevredigende resultaten, zodat dit onderzoek wordt voortgezet.

Onderzoek omtrent gidsmoleculen in de voedselketen (vergelijk 2.03.1) werd voor de waterkolom begonnen met een onderzoek naar lipiden in copepoden.

2.04.2. Redox-reacties van anorganische stikstofverbindingen

Een begin werd gemaakt met het onderzoek naar het voorkomen en de verspreiding van nitrificerende autotrofe bacteriën in de waterkolom van de Dollard. Met uit Dollardwater geïsoleerde organismen wordt de oxidatie van ammonia tot nitriet in een chemostaatopstelling in het lab bestudeerd. Nadat kinetische constanten van de genoemde organismen zijn afgeleid zal de invloed van abiotische milieufactoren als zoutgehalte en O_2 -spanning nader worden onderzocht.

2.05. Uitwisseling voedingszouten tussen bodem en water

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

Eerder onderzoek heeft geleerd dat in de nazomer-herfst een grote toename van anorganische voedingsstofconcentraties in de waterkolom kan optreden die verklaard moet worden door in situ optredende processen. Mogelijk speelt de bodem hierbij een belangrijke rol.

Voor dit in 1976 in samenwerking met 2.11.3 begonnen onderzoek werd een groot aantal concentratieprofielen van de Noordzeebodem gemaakt waaruit bleek dat het poriënwater in alle gevallen sterk

verrijkt is aan ammoniak, fosfaat en silikaat t.o.v. het bovenstaande water. Dicht langs de kust werden duidelijk hogere concentraties aangetroffen dan midden op zee. De spreiding van de gevonden waarden, zelfs tussen monsters afkomstig van eenzelfde ankerstation, is zo groot dat veel monsters nodig zijn om een duidelijk beeld te krijgen van de geografische variatie en ook om een eventuele seizoensvariatie aan te kunnen tonen.

Volgend jaar zal meer aandacht worden besteed aan het verband tussen concentraties in het poriënwater en de sedimentsamenstelling. Geprobeerd zal worden om diepere ongestoorde sedimentkernen te verkrijgen dan op het ogenblik met de kastengreifer mogelijk is, o.a. met de hulp van duikers.

2.06. Verspreiding voedingszouten in zee

2.06.1. Chemische bestanddelen in de Waddenzee

Het reeds jaren lopende onderzoek naar de chemische bestanddelen in de Waddenzee richt zich op de studie van concentratie veranderingen als gevolg van productie en organische belasting.

Een publicatie verscheen over de aanvoer, vorming en afbraak van fluorescerende stoffen in de Waddenzee en het Nederlandse kustwater (4.2.32). Dit werk zal worden voortgezet.

2.06.2. Stikstofverbindingen in de Waddenzee

Na 1974 werd het accent van dit onderzoek verlegd naar het Eems-Dollard estuarium (zie ook jaarverslag 1975).

In 1976 werd in samenwerking met de BOVA (2.20) onderzoek in de Dollard uitgevoerd waarbij in de eerste plaats aandacht werd besteed aan de uitwisseling van de verschillende watertypen, die in het gebied aanwezig zijn, over de platen. Bewerking van in voorgaande jaren verkregen gegevens gaat voort.

2.06.3. Fosforverbindingen in de zuidelijke Noordzee

Uit studentenonderzoek (4.3.2) is gebleken dat de zout- en nutriënten-gradiënten loodrecht op de Hollandse kust, naar het strand toe lineair geëxtrapoleerd kunnen worden. Dit geldt uiteraard niet voor zwevende stof en gelieerde grootheden. Een studie van het verschil van titratie en

geleidbaarheidschloriniteit in het Rijnestuarium (4.3.4) leerde dat dit verschil sterk is gecorreleerd met de calcium- en sulfaatoverschotten in het Rijnwater. Het genoemde verschil bedraagt bij de laagste saliniteiten maximaal 0.1‰ Cl.

Het vrijmaken van fosfaat uit zwevend materiaal en sediment blijkt sterk afhankelijk te zijn van de zuurgraad. Bij hoge zuurgraad gaat veel fosfaat, waarschijnlijk anorganisch, in oplossing.

2.06.4. Kieselzuurcyclus in zee

Het vastleggen van opgelost kiezelzuur in de vorm van diatomeeën moet gezien worden in samenhang met andere planktonvoedingsstoffen (2.06.1, 2.06.2, 2.06.3). Onzekerheden bestaan over de omstandigheden waaronder diatomeeënschaaltjes weer oplossen, waardoor het vastgelegde kiezelzuur opnieuw beschikbaar komt.

In het opstromingsgebied bij Cap Blanc werden diatomeeën verzameld die dezelfde mineralogische eigenaardigheden hadden als diatomeeën uit de Noordzee. Tegelijk met het optreden van diatomeeën is de concentratie opgelost aluminium aanzienlijk verlaagd.

In de toekomst zal de nadruk meer gelegd worden op de mineralisatie van diatomeeën. Met Dr. Nijampurkar (Universiteit van Ahmedabad) zal worden samengewerkt op het gebied van Si-32 tellingen.

2.06.5. Voedingszouten en primaire productie in de centrale Atlantische Oceaan onder invloed van Zaire en Niger

Gebruikmakend van de automatische analysemethode ontwikkeld door de werkgroep chemische oceanografie werd het gedrag der voedingszouten in het estuarium van de Zaire onderzocht. Eerst op grote afstand uit de kust is verbruik van voedingsstoffen aantoonbaar. Het bodemwater in de kop van de Zaire canyon bleek vrijwel zuurstofloos. Uit dit water wordt op één of andere manier fosfaat verwijderd.

In het kader van het oceaanonderzoek werden eveneens primaire productie metingen verricht (potentiele en gesimuleerde in situ metingen) gedurende beide onderdelen van het programma dit jaar: de Atlantische oceaan tussen Niger en Zaire en bij de Zaire zelf (rivier, estuarium en pluim). Één en ander als aanvulling en ondersteuning van eerdere voedingsstoffen metingen in hetzelfde gebied en ook in aansluiting op onderzoek waarbij eenzelfde effect bij de Amazone bestudeerd werd tijdens CICAR (3.3.3).

Ook de menging en verspreiding van het zoete water in de Golf van Biafra en de Bocht van Guinee, afkomstig van Zaire en Niger werd bestudeerd.

2.07. Thermische gelaagdheid en lichtsamenstelling in zee

2.07.1. Opbouw en afbraak van de thermocline in de Noordzee

Beperkt onderzoek werd gedaan naar de tijdelijke aanwezigheid in de zomer van een thermocline in de centrale Noordzee.

2.07.2. Lichtmeting in zee

Voor onderzoek naar bundelverzwakkingspectra met behulp van de bestaande bundelverzwakkingsmeter werd een aantal malen een raai gevaren van Ameland naar Devils Hole. Daarbij werden tevens andere grootheden gemeten in relatie met het thermocline onderzoek (2.07.1).

Een begin is gemaakt met het ontwerpen van een instrument waarmee verstrooid licht aan gesuspendeerd materiaal gemeten kan worden.

Verder ligt het in de bedoeling een instrument te bouwen waarmee bundelverzwakking, absorbtie en verstrooiing van licht aan gesuspendeerd materiaal in zee gemeten kunnen worden. Getracht zal worden met deze gegevens kwantitatieve en kwalitatieve uitspraken te doen omtrent de gesuspendeerde deeltjes, teneinde watermassa's te herkennen en zo mogelijk de herkomst daarvan te bepalen.

Ook zullen in de toekomst de optische eigenschappen (absorptie, reflectie, verstrooiing) van het zeewater en de verdeling van de energie van het zonlicht in de zee worden onderzocht in verband met de primaire productie en verdere biologische processen.

2.08. Fytoplankton en primaire productie

2.08.1. Primaire productie in de Waddenzee

Dit jaar werd naast metingen op beperkte schaal van primaire productie van het microfytobenthos - een serie die al loopt vanaf 1968 - speciale aandacht besteed aan de productie van meercellige algen. Een manuscript over de productiemetingen op het Balgzand kwam gereed en werd aangeboden aan het Netherlands Journal of Sea Research.

Een onderzoek naar bioturbatie op het wad door Arenicola - ondernomen in verband met een mogelijke relatie hiervan met het voorkomen van benthische microalgen tot zeker 10 cm diep in het wad - werd afgerond met een publicatie (4.2.10).

2.08.2. Aanvoer van allochtoon organisch materiaal in de Waddenzee

Het organische koolstofgehalte van het sediment op het Balgzand vertoont een duidelijke seizoensvariatie met lage waarden in de winters en hoge waarden in de (voor)zomer. De toename in de eerste helft van het jaar blijkt vlak onder de dijk, dat is het verst van het zeevat vandaan, het grootst en is ook duidelijk groter dan de primaire productie ter plaatse kan leveren. Hiermee is, in overeenstemming met wat voor het water werd gevonden, ook voor het wad aangetoond dat aanvoer van allochtoon materiaal een belangrijke rol speelt. Deze resultaten zijn verwerkt in het onder 2.08.1 vermelde manuscript. Een goede kwantitatieve benadring van het probleem stuit echter nog op moeilijkheden.

2.08.3. Primaire productie in de zuidelijke Noordzee

Voor een beter begrip van de factoren die de grootte en de snelheid van de primaire productie bepalen lijkt het verzamelen van gegevens over de pigmenten van algen en hun afbraakproducten van groot belang. Hiertoe werden dunnelaag-chromatografische technieken ontwikkeld waarbij de chromatogrammen fluorometrisch afgetast worden. De resultaten, verkregen tijdens het internationale FLEX-76-programma (3.3.2), bevestigen de bruikbaarheid van genoemde methodes.

In Edinburgh werd vanaf augustus tot het eind van het jaar gewerkt aan het planktonmateriaal van de Noordzee dat daar sinds de veertiger jaren wordt geanalyseerd en opgeslagen. Dit door de Napels-Roscoff-commissie gefinancierde onderzoek had tot doel, de grootte van de natuurlijke variatie in het plankton van de Noordzee te bepalen en de veranderingen in het plankton die plaats hebben gevonden in de Nederlandse kustwateren sinds de oorlog tot nu toe te bezien tegen de achtergrond van de natuurlijke fluctuaties. Alleen zo kan een inzicht worden verkregen over de invloed die de sinds de jaren vijftig sterk toegenomen eutrofiëring van de zuidelijke Noordzee heeft op het plankton in de Nederlandse kustwateren.

Er werden cultures van in de Nederlandse kustwateren veel voorkomende fytoplanktonsoorten opgezet ter bepaling van enige biotische

en abiotische factoren (met name soortinteractie en licht) die groei en delingssnelheid beïnvloeden. De zorg voor de cultures is inmiddels overgedragen aan 2.10.1.

2.08.4. Fytoplankton van de zuidelijke Noordzee

Het onderzoek in BION-verband naar de soortensamenstelling en verspreiding van het fytoplankton in de Zuidelijke Bocht werd voortgezet. Met behulp van o.m. cluster- en factoranalyse werd getracht inzicht te verkrijgen in de verspreiding, terwijl met multi-pele regressie gezocht is naar correlaties van het vóórkomen van gevonden soorten-groepen met milieufactoren.

Monsternamen heeft in 1976 nog slechts incidenteel plaats gehad, en was voornamelijk gericht op de wintersituatie, op verticale verspreiding, en op horizontale "patchiness".

2.08.5. Primaire productie in de oceanen

Een literatuuronderzoek werd in 1976 begonnen naar de primaire productie van de meren, zeeën en oceanen van de gehele aarde, zoveel mogelijk gekwantificeerd, als onderdeel van een samenhangend onderzoek naar de totale C-cyclus in de biosfeer, opgezet door SCOPE (Scientific Committee On Problems of the Environment).

2.09. Zoöplankton en secundaire productie

2.09.1. Productie zoöplankton in Waddenzee en zuidelijke Noordzee

Het onderzoek aan zoöplankton in de Nederlandse kustwateren is gericht op het verzamelen van kennis over de samenstelling, verspreiding en productie. In samenhang met onderzoek aan fytoplankton (2.08.3) wordt onderzocht welke biotische en abiotische factoren de ontwikkeling van populaties van de voorkomende soorten en hun totale biomassa bepalen.

De resultaten van de monsternamen in 1973 en 1974 zijn gereed voor computerbewerking. Na toepassing van correctiefactoren voor de ontsnapping door het net naar soort en lengteklasse, kunnen aantallen, drooggewichten en lengte-frequentie-verdelingen per m^3 of m^2 worden geschat voor de 54 monsterstations. Gereedgekomen programma's voor multi-pele regressieanalyse, multi-pele responsieanalyse, factoranalyse

en clusteranalyse beogen per soort de verspreiding na te gaan in relatie tot seizoen en omgevingsfactoren, evenals de productie, Groei, mortaliteit, reproductie en migratie van calanoïde copepoden en de pijlworm Sagitta setosa zullen voor een aantal gebieden met verschillende fytoplanktonontwikkeling en fysisch-chemische condities worden bestudeerd. Over de ontwikkeling van copepodepopulaties in het voorjaar is een publicatie verschenen (4.2.21). Begonnen is met een onderzoek naar de jaarcyclus van de tunicaat Oikopleura dioica.

Ook in 1976 zijn maandelijks planktonmonsters genomen in Marsdiep, Molengat en in de westelijke Waddenzee. De monsters werden verder uitgewerkt. In de komende jaren zal de periodieke bemonstering worden voortgezet en zal speciaal aandacht worden geschonken aan de oorzaken van het incenstorten van populaties in de zomermaanden. Het zwaartepunt zal zich verplaatsen van grootschalig onderzoek naar de bestudering van de microverdeling. De ontwikkeling van een netsonde en een opening/sluitingsmechanisme voor de planktontorpedo maakt dat in de toekomst meer gericht kan worden gemonsterd.

Ook is voor het toetsen van de dichtheidsbepaling met de planktontorpedo en voor het snel verzamelen van planktonmonsters op verschillende diepten een klapnet ontwikkeld.

Een theoretische beschouwing van het gehele systeem van voedingszouten (2.05.1, 2.06.3 en 2.06.4), fytoplankton (2.08.3 en 2.08.4), dood organisch materiaal (2.02.1), heterotrofe bacteriën (2.04.1) en zoöbenthos (2.11.1) in de Zuidelijke Bocht heeft geleid tot enkele planktonmodellen en een ecosysteemmodel, waarmee het productie- en mineralisatieproces in de loop van een jaar kan worden gesimuleerd op een computer. Hoewel het horizontale transport van plankton en verscheidene koolstofconversiesnelheden nog verbetering behoeven, is een redelijke overeenkomst bereikt tussen de door het ecosysteemmodel gegenereerde en de waargenomen seizoensfluctuaties in C, N, P en Si binnen het systeem. Voor het zoöplanktononderzoek geeft deze benadering onder meer aanwijzingen over de betekenis van het zoöplankton voor de consumptie van fytoplankton en de mineralisatie. Het ecosysteemmodel zal kunnen worden verbeterd naarmate het inzicht in de deelprocessen toeneemt.

2.09.2. Zoöplanktononderzoek in de gestratificeerde oceaan

Nog slechts eerste oriëntering over dit zoöplanktonproject vond plaats. Het project zal worden uitgevoerd in het gebied van de Noord Equatoriale Stroom, met een eerste expeditie naar deze wateren eind 1977, met het

nieuwe oceanografische vaartuig H.M. Tydeman. De opzet is modellen op te stellen om de koolstofcyclus in de eerste 300-600 m van de permanent gestratificeerde oceaan te simuleren.

2.10. Zoöplankton, interacties en gedrag

2.10.1. Experimenteel onderzoek aan zoöplankton

Begin 1976 werd een aanvang gemaakt met experimenteel onderzoek aan zoöplankton. Aansluitend bij het populatie-dynamische onderzoek aan zoöplankton (2.09.1) is het doel van het onderzoek informatie te verkrijgen over de invloed van relevante milieufactoren op de ontwikkeling, groei, overleving en voortplanting van in de zuidelijke Noordzee belangrijke copepoda soorten, zoals Acartia clausi en Temora longicornis.

Monocultures werden opgezet van een aantal gemakkelijk kweekbare algensoorten die een geschikte grootte en voedingswaarde hebben voor de copepoden. De mogelijkheid om met behulp van dialyse-technieken de algen op gewoon zeewater te kweken werd onderzocht. Aandacht werd besteed aan het bepalen van kwaliteit en dichtheid van de algencultures. In klimaatkamers zal worden getracht het kweken van algen te automatiseren, en hiermee een kweek van copepoden aan de gang te krijgen.

2.10.2. Macroplankton bij lichtschip Texel

De kwallengegevens, verkregen tijdens het macroplankton onderzoek bij het lichtschip Texel van 1961 tot 1966 werden verwerkt tot een manuscript over zowel de scypho- als de hydromedusae. Over seizoensverdeling, strobilatiectijden etc. in de Nederlandse zeewateren werden veel gegevens verkregen. Daarbij bleek dat een deel van de tot dusverre in Nederland verzamelde Cyanea capillata gegevens gebaseerd kunnen zijn op foutieve determinatie. In dit onderzocht vers aangespoeld materiaal bleek de echte C. capillata zeer zeldzaam te zijn. Hopelijk kan dit veldwerk in 1977 nog worden voortgezet.

Over de belangrijkste diergroepen van het lichtschiponderzoek waarover nog geen publicaties verschenen, kan nog vermeld worden dat over de amphipoden een verslag in voorbereiding is; dat de copepoden door de maaswijdte van het net niet bevredigend verzameld konden worden; dat ook de pijlwormen deels door de mazen ontsnapten - wel bleek dat Sagitta setosa in grote aantallen en verschillende stadia voorkomt van het begin van de zomer tot laat in de herfst, en S. elegans in lagere

aantallen en volwassen exemplaren in winter en begin voorjaar - dat de polychaeten vangsten in hoofdzaak neerkomen op paaitrek van Nereis longissima in het voorjaar en op de aanwezigheid van Tomopteris helgolandica; en dat de aangetroffen kleine vissen en vislarven zijn afgestaan voor het onderzoek (2.15).

2.11. Benthos, verspreiding en secundaire productie

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

De jaarlijkse bemonsteringen van de bodemfauna op het Balgzand, in het Molengat en bij Terschelling werden voortgezet. Gemeten worden gedurende een lange reeks van jaren zowel aantalsveranderingen als groeisnelheden. Het doel is de productie van verschillende soorten te meten en de grootte ervan te verklaren.

Dit jaar werd speciale aandacht besteed aan de uitwerking van de gegevens betreffende de groeisnelheid van Macoma balthica, beschikbaar van 15 plaatsen op het Balgzand en daar gemeten gedurende 3 jaren. Zowel de variatie in groeisnelheid van plaats tot plaats als die van jaar op jaar bleek gecorreleerd en naar alle waarschijnlijkheid veroorzaakt door grootte en tijdsduur van het voedselaanbod. De gegevens over het voedselaanbod werden verzameld in het kader van 2.08.1. Een publicatie hierover zal verschijnen in de Proceedings van het 11th European Symposium on Marine Biology.

Voor een nauwkeuriger verklaring van de invloed, die de beschikbaarheid van het voedsel uitoefent op de groei van Macoma (en mogelijk andere bodemdieren van het wad), is meer kennis nodig omtrent aard, hoeveelheid en tijds patroon van de voedselopname van deze dieren. Als studenten-onderzoek is hiernaar een veelbelovend begin gemaakt.

Ook over de seizoensveranderingen in de chemische samenstelling en de calorische waarde van het vlees van Macoma kwam een manuscript gereed. De calorische waarden werden op twee zeer verschillende manieren bepaald. De uitkomsten kwamen onderling niet geheel overeen en weken nog sterker af van opgaven in de literatuur. Deze discrepanties gaven aanleiding tot een kritische evaluatie van de gebruikelijke methodieken voor het bepalen van calorische waarden van biologisch materiaal.

2.11.2. Productie van bodemdieren in de Waddenzee door regeneratie

Dit project werd begonnen in 1975 en wordt door ZWO via BION gesubsidieerd.

Uitwerking van de in 1975 verzamelde monsters van Macoma op het Balgzand gaf als belangrijkste resultaat dat de siphonen, tijdens het seizoen van het sterkste afvreten door de schol niet duidelijk in gewicht afnamen. De regeneratiesnelheid van de toppen van de siphonen is hoog en de door de jonge schol gegeten hoeveelheden zijn niet bijzonder groot. Uit de dichtheden van schol en bot, hun maaginhouden en de verterings-snelheden (samenwerking met project 2.14.3) valt af te leiden, dat deze vissen in 1975 slechts 0.1 gram per m² aan siphonen opaten. Dit is niet meer dan enkele procenten van de vleesproductie van Macoma, reden waarom het accent bij het verdere onderzoek verlegd is naar de staarten van Arenicola.

Gedurende voorjaar en zomer 1976 werd voor Arenicola het tempo van het afnemen van het aantal staartsegmenten op verschillende plaatsen op het Balgzand nagegaan. Ook werden proeven gedaan met groepen Arenicola met bekende aantallen segmenten. Deze groepen verbleven een bepaalde tijd op het wad, daarbij al dan niet door kooien tegen platvisvraat beschermd. De wormen onder de kooien bleken inderdaad geen segmenten te verliezen, die erbuiten wel. De snelheid van verlies aan segmenten kwam goed overeen met de gevonden aantallen segmenten van de staarten in platvismagen. Lopende laboratorium-proeven moeten een schatting opleveren van de gewichtstoename van de staarten na een kunstmatige amputatie van de laatste segmenten. Ter afronding van dit onderzoek zullen in 1977 nog enkele amputatieproeven in het laboratorium en op het NIOZ-wadje worden gedaan.

2.11.3. Bodemfauna in de zuidelijke Noordzee

Doel van dit in 1976 begonnen onderzoek is de samenstelling te beschrijven en productie te schatten van de ingegraven macrofauna in het deel van de zuidelijke Noordzee, dat ligt langs de Nederlandse kust tussen Den Helder en Hoek van Holland tot ca 50 mijl uit de kust. Het onderzoek wordt uitgevoerd in nauwe samenhang met het voedingsstoffenonderzoek genoemd onder 2.05.1.

Na een aantal oriënterende tochten, om in grote trekken de verspreidingspatronen van de belangrijkste soorten te leren kennen, kon een gericht programma opgezet worden. De monsters worden met de Reineck Kastengreifer verzameld. Voor inventarisatie van de soortensamenstelling

en de biomassa is nu een survey uitgevoerd. Om de voor productie-schattingen nodige informatie over groei en mortaliteit bij de kwantitatief belangrijke soorten te verkrijgen, werden een aantal permanente stations gekozen, die voor zo mogelijk maandelijks worden bemonsterd. Van een aantal soorten kan zo op één of meer plaatsen de populatie in detail worden gevolgd.

Voor 1977 zijn naast regelmatige bemonstering van de permanente stations zowel een zomer- als een wintersurvey gepland.

2.11.4. Meiofauna

In 1976 werd een begin gemaakt met een studie over de meiofauna in het Balgzand-getijdengebied.

Aan de hand van een regelmatige, 2-maandelijkse bemonstering van een 12-tal stations, die de verschillende sedimenttypen en submersietijden op het Balgzand zo goed mogelijk vertegenwoordigen, wordt getracht een beeld te krijgen van de locale en temporale aantalsvariaties in groepen als nematoden, harpacticide copepoden, turbulariën, e.d. De bemonstering zal tot in de eerste helft van 1977 worden voortgezet. Een voorlopige uitwerking van de gegevens toont hoge dichtheden in gebieden, waarin ook maxima van de benthische macro-fauna worden gevonden.

2.12. Experimenteel werk in relatie tot de secundaire productie van het benthos

2.12.1. Voedingsmechanismen van Lamellibranchiaten

Het experimentele werk werd reeds eerder afgesloten, de eerste versie van een manuscript over de nerveuze trilhaarregulatie kwam gereed. De gegevens betreffende de activiteit van de laterale ciliën en de reacties van het voedingsmechanisme op een hoog voedselaanbod zullen als Intern Verslag worden vastgelegd.

2.12.2. Energieverbruik door waddieren

Onderzoek werd gedaan naar de groei van juveniele wadpieren in relatie tot de predatie door Nereis diversicolor. In het voorjaar werd opnieuw aandacht besteed aan het paaimechanisme van Macoma balthica.

In samenwerking met Geochemie T.H. Delft werd onderzoek gedaan aan de inbouw van bepaalde karakteristieke lipiden in jonge platvis (verg. 2.03.)

2.12.3. Meting zuurstofverbruik door benthische gemeenschappen in situ

Metingen aan het zuurstofverbruik van wadsedimenten en macro-organismen werden voornamelijk door gasten of in samenwerking met andere NIOZ-onderzoekers gedaan. Gewerkt werd o.a. aan wadkernen (NIOZ), Tellina fabula (Salzwedel, Bremerhaven), strandkrab (NIOZ) en wadpier (Werkgroep Zeevervuiling).

2.12.4. Waddenoecosysteembakken

Sinds 1975 is dit kunstmatig wad met verticale getijbeweging in het aquariumgebouw in bedrijf. Gedurende het hele jaar werden door een groep NIOZ-medewerkers metingen aan temperatuur, zoutgehalte, pH, nutriënten, primaire productie, meiofauna (aantallen en biomassa) en macro-fauna (aantallen en biomassa) verricht om zodoende tot een beschrijving van het betreffende oecosysteem te geraken. Aanvullende metingen aan mineralisatiesnelheden in het sediment (vergelijk 2.03.1) tonen sterke gelijkenis met de activiteit in natuurlijke wadsedimenten. In het water werden hoge fosfaat- en silicaat concentraties gemeten. Nitraat concentraties waren relatief laag, evenals de nitriet en ammonia concentraties. De nutriënten in het sediment laten overalanderlijk zeer grillige concentratie-profielen zien, waarschijnlijk samenhangend met bioturbatie door macro-organismen. Ondanks de relatief lage energieinstraling (ca 90 watt/m^2) wordt soms een hoge primaire productie (ca $1-2 \text{ g C/m}^2 \text{ dag}$) bereikt. De meiofauna was relatief soortenarm en de biomassa ervan bedroeg slechts 3% van de biomassa aan macro-organismen, welke maximaal ongeveer 50 g/m^2 was. Gedurende de laatste maanden is de groei van Arenicola sterk afgenomen en de biomassa gedaald, waarschijnlijk als gevolg van de opzienbarende opkomst van Nereis diversicolor, een bij ongeluk in de wadbakken geïntroduceerde soort. Nereis bereikt thans dichtheden van $8000/\text{m}^2$. In één van de twee bakken wordt getracht het Nereis-bestand door predatie van tong en garnaal terug te dringen.

Verschillende facetten van bioturbatie werden onder experimentele omstandigheden nader onderzocht.

De wadbakken werden van een koelinstallatie voorzien.

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

De bedoeling van dit in 1976 begonnen onderzoek is na te gaan hoe de

wadpier en zo mogelijk ook andere macrobenthossoorten zich wat betreft ademhaling en metabolisme kunnen handhaven in hun (sulfiderijke) ecologische niche.

Een aanvang werd gemaakt met het ontwikkelen van een techniek voor het incuberen van Arenicola marina met $^{35}\text{S}^{2-}$ en het meten van de opgenomen activiteit in verschillende delen van het lichaam als S^{2-} , S^0 , SO_4^{2-} , etc. Ook werd begonnen met een serie metingen van de concentraties van opgelost sulfide in interstitieel water van het sediment.

2.13. Productie en verspreiding predatoren: macrobenthos

2.13.1. Verspreiding macrobenthos in de zuidelijke Noordzee

In 1976 werden met de "Aurelia" 2 bemonsteringsreizen gemaakt in de zuidelijke Noordzee. Op een zestigtal plaatsen werd gevist met een $5\frac{1}{2}$ meter boomkor met een maaswijdte van $\frac{1}{2}$ cm in de kuil, waarbij tevens zoutgehalte, temperatuur en diepte evenals slibgehalte, mediane korrelgrootte en percentage organische stof van meegenomen bodemonsters werden bepaald. Er zijn sinds 1972 acht reizen gemaakt, waardoor een algemeen beeld van het patroon van het in de buurt van Nederland gelegen deel van de Noordzee wordt verkregen. Het ligt in de bedoeling van iedere bemonsteringstocht een Intern Verslag te maken, waarin voornamelijk tabellen en verspreidingskaartjes komen te staan.

2.13.2. Populatiodynamica en bioenergetica van Carcinus maenas in de Waddenzee

Het praktische werk aan dit project, dat gedurende de jaren 1972 t/m 1974 door ZWO via BION werd gesubsidieerd, werd eind 1974 afgesloten. Hierna werden de resultaten verder uitgewerkt, resulterend in 6 publicaties, waarvan 2 verschenen in 1976 (4.2.26 en 4.2.27), samen vormend een dissertatie (4.2.28).

2.14. Productie en verspreiding predatoren: vissen

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

De waardevolle serie waarnemingen van de eigen komfuikvisserij op het wad bij het instituut, die in 1959 werd begonnen, werd ook dit jaar

voortgezet.

Daarnaast werden weer regelmatig de via de Helderse visafslag aangevoerde bijzondere vissoorten ingeboekt.

2.14.2. De Waddenzee als biotoop voor pelagische vis

Met de "Aurelia" werd een vijftal tochten gemaakt langs de Noordhollandse kust tot Petten en in de westelijke Waddenzee (Texelstroom tot de Vlieter en Malzwin ten dele). Op regelmatige afstanden uitgevoerde "oblique hauls" met het Isaacs-Kidd-net leverden zo weinig haring broed op, dat niet van een zinvolle bemonstering der opgroeiende jonge haring sprake kon zijn. Aangezien uit project 2.14.5 bleek dat een duidelijke trek van haring-larven de Waddenzee in plaatsvond, moet worden aangenomen dat de jonge haring niet in de diepe zeearmen, maar verder de Waddenzee in, in geulen en wellicht op platen gezocht moet worden. Voor bemonstering daar ontbreekt echter voorlopig geschikte apparatuur.

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

Een uitgebreide opname van het bestand aan 0-groep schol op het Balgzand bevestigde de waarneming van 1975, dat bij een sterke vestiging van 0-groep schol aanvankelijk (tot \pm 1 juli) een zeer sterke afname in de aantallen optreedt. Uit een overzicht van het aantalsverloop in de 0-groep schol in de jaren 1972-1976 blijkt, dat zwakke jaarklassen deze sterke aantalsafname niet kennen. Dit zou, in combinatie met de resultaten van een bewerking van Duitse gegevens over 0-groep schol, wijzen op het bestaan van een sterk dichtheidsafhankelijke sterfte onder de 0-groep schol in de eerste weken na metamorfose en vestiging.

In dit verband werd begonnen met een onderzoek naar de oorzaken van deze sterfte. Hiertoe werd in een klein proefgebied frequent gevestigd met fijnmazige duwnetjes en een 1-m kor, om aantallen, verspreiding, groei, getijden-migratie en mogelijke predatoren van de 0-groep schol, te kunnen volgen vanaf het begin van hun aanwezigheid. Dit werk gaf te zien, dat de jonge schol pas een aantal weken na aankomst op de getijden begint te reageren. Tot die tijd blijven ze de gehele getijperiode in ondiepe plassen op het wad zoals de waarnemingen in 1975 reeds deden vermoeden. Deze vestiging in een getijdengebied is geheel strijdig met waarnemingen langs de open Engelse kust, waar vestiging plaatsvond op diepten van 3 tot 7 meter.

Er werden aanwijzingen gevonden in het veld en ook in laboratoriumproeven, dat wanneer de getijdenmigratie naar en van de platen eenmaal op gang komt, krabben, maar vooral grote garnalen een aanzienlijke sterfte onder de 0-groep schollen zouden kunnen veroorzaken.

2.14.4. Migratie en voedselopname door predatoren op wadplaten

Het onderzoek over de migratie, de voedselopname en productie van jonge schol op het Balgzand is afgesloten en zal worden afgerond met een proefschrift.

Het onderzoek aan andere soorten predatoren op het Balgzand is in volle gang. Met het onderzoek aan de garnaal (Crangon crangon) is een begin gemaakt. Het werk omvat aantalsschattingen en voedselopname. De aantalsschattingen werden uitgevoerd op bemonsteringstochten op het Balgzand met hoogwater (in combinatie met project 2.14.3). Voorts werd onderzoek uitgevoerd naar de lengteverdeling, waaruit mogelijk de groei (dus ook de productie) kan worden bepaald. Om de efficiency van de gebruikte 2 meter boomkor voor garnalen te bepalen werden 3 methoden gebruikt: (a) selectie-ogive met omhullingskuil, (b) ringzegen en (c) herhaaldelijke bevissing van een afgesloten zwin. De voedselopname van verschillende lengteklassen werd onderzocht in het laboratorium bij verschillende temperaturen.

Het onderzoek aan Pomatoschistus minutus en P. microps werd dit jaar voortgezet. Op verschillende punten moest meer gedetailleerde informatie worden ingewonnen wat betreft (a) efficiency van het gebruikte net, (b) voedselopname in het veld met behulp van de Baikov-methode, (c) voedselopname van verschillende lengteklassen in het laboratorium bij verschillende temperaturen en (d) aantalsschattingen op het Balgzand voor vergelijkingen met de aantallen van het vorige jaar.

2.14.5. Getijtransport jonge schol

De resultaten van de visserij met het Isaac-Kidd-net op schollarven en botlarven in het Marsdiep in het voorjaar van 1974 en 1975 zijn in bewerking. In beide jaren is gebleken dat zowel schol- als botlarven een netto transport met de vloed naar de Waddenzee vertonen.

2.15. Experimenteel werk predatoren: vissen

2.15.1. Ontwikkeling zeeviseieren in relatie tot milieufactoren

In het voorjaar 1976 werden bevruchte eieren verkregen van paaiende tong in het laboratorium in de periode 1 april tot 3 juli. De eieren werden geïncubeerd bij temperaturen van 10 tot 22°C en zoutgehalten van 10 tot 50‰ S. De ontwikkelingssnelheid en de overleving werden gemeten. Hoge overleving werd gevonden bij 10 tot 16°C en 20 tot 40‰ S. Bij zoutgehalten onder 30‰ S zinken de eieren, bij zoutgehalten boven 30‰ S drijven ze. De ontwikkelingsduur van de eieren (D, in dagen tot specifieke stadia) is sterk gecorreleerd met de temperatuur (T, °C) nl. $D = aT^{1.33}$.

De larven werden opgekweekt bij één zoutgehalte (33‰ S) en temperaturen van 10 tot 22°C. De groeisnelheid van de larven (dl/dt in mm/dag) neemt toe met de temperatuur (T in °C), nl. $dl/dt = 0.028 T - 0.213$ (groei = 0 bij T = 7.6°C). De groeisnelheid neemt echter ook toe met toenemende grootte van de larven.

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

Het onderzoek naar de groei van jonge tong, uitgevoerd in 1975 in samenwerking met Dr V.P. Saksena, Muskingum College, Ohio, USA, wordt uitgewerkt. Zo kan bijvoorbeeld de dagelijkse voedselopname (V, gram per 24 uur) van tong in relatie tot temperatuur (T, °C) en afmeting van de vis (W, gram) beschreven worden als $V = 10^{-6} \cdot T^4 \cdot W^{1.57 - 0.05 T}$. Een jong tongetje van 10 cm (gewicht 10 gram) eet dan bij 20°C ongeveer 10% van zijn gewicht per dag, grotere dieren (20 cm, 100 gram) eten bij 20°C 4 tot 5% van hun gewicht per dag.

2.16. Experimenteel werk over adaptaties aan abiotische mariene milieufactoren

2.16.1. Respiratoire functies en ontogenie van haemoglobine van Clupea harengus

Voor dit onderzoek werden nog enkele aanvullende bepalingen gedaan. Als afsluiting wordt een proefschrift voorbereid.

2.16.2. Gezichtsvermogen van tandwalvissen

De anatomie van het netvlies van Cetacea werd zowel in kwantitatief als in kwalitatief opzicht uitputtend bestudeerd - althans voor zover het beschikbare materiaal dat toestond. De gegevens werden tezamen met een review van de literatuur verwerkt tot een artikel dat zal verschijnen in "Functional anatomy of marine mammals III". Er wordt nu getracht een methode te vinden om bepaalde aspecten van het netvlies vergelijkend bij vele soorten walvisachtigen op snelle wijze te bestuderen.

Een studie werd begonnen over de geschiedenis van de studie van het walvisoog. Er werd een planning opgesteld voor een onderzoek naar de ruimtelijke oriëntatie van dolfijnen, waarbij ook vissen zullen worden betrokken. Ook wordt meegewerkt aan verwant onderzoek van Amerikaanse biologen.

2.16.3. Fysiologische aanpassingen van mariene en brakwater organismen

Vergelijkend onderzoek werd gedaan aan (1) de water- en zouthuishouding van brachyure en anomure krabben-soorten, die, in de golf van Elat, Israël, aan extreem hoge osmotische druk (zeer hoge zoutgehalten en temperaturen) zijn blootgesteld (een manuscript is gereed); (2) de osmo- en ionen-regulatie eigenschappen in bloed en weefsels van drie soorten platvissen (4.2.41); (3) de evolutie van levende organismen in relatie tot de chemische historie van zeewater; (4) naijlingsverschijnselen in de stofwisselingsrespons bij variërende milieuomstandigheden (werk en manuscript in samenwerking met Y. Achituv, Tel Aviv); (5) het slagvolume van het hart en de "cardiac output" in verschillende mariene en brakwater organismen (4.2.39). Verder werd onderzoek gedaan aan (6) de ontwikkeling van een methode voor het in vivo continu registreren van electrolytconcentraties in het bloed van waterdieren (4.2.40); (7) lethale en sub-lethale effecten bij garnalen bij kalium verrijking van het milieu; (8) de functie van de lichaamswand, in het bijzonder de kieuwen, bij crustacea door elektrische metingen.

Geschreven werd het onderdeel "Ionic and osmotic regulation in marine and brackish water animals" in de serie "Comparative physiology of ionic and osmotic regulation" (Editor: Prof. G.M.O. Maloij).

2.17. Productie en verspreiding predatoren: zeevogels en zeehonden

2.17.1. Verspreidingsonderzoek zeevogels

De verspreiding van de eidereend rond Vlieland werd nagegaan. Gevonden werd dat aan het einde van de broedtijd de wijfjes en de kuikens hun hoogwaterrustplaatsen vooral zoeken op plaatsen waar zoet, of in ieder geval minder-zout, drinkwater voorhanden is. Experimenteel kon worden aangetoond dat de beschikbaarheid van zoet water gedurende de eerste levensdag(en) voor de gezonde opgroei van kuikens noodzakelijk is.

Het onderzoek naar de oorzaken van de meestal geringe productie aan kuikens van de eidereend in de Waddenzee werd voortgezet. Ondanks het mooie weer was de mortaliteit van de kuikens bij alle kolonies ook dit jaar weer hoger dan 90%. Experimenteel kon worden aangetoond, dat de vatbaarheid voor predatie door meeuwen samenhangt met uitputting van de kuikens tengevolge van voedselgebrek. Zonder deze predatie zou het merendeel der kuikens echter eveneens in korte tijd gestorven zijn. Om na te gaan hoe de recrutering naar broedpopulatie verloopt, werden groepen kuikens opgekweekt tot een leeftijd waarop zij voldoende voedsel op het wad konden verzamelen. In totaal werden zo ruim 800 kuikens opgekweekt en op een leeftijd van 3 weken geringd, gesext en losgelaten. De resultaten zijn zo veelbelovend, dat getracht zal worden dit experiment volgend seizoen te herhalen.

Evenals vorig jaar werd wederom aandacht besteed aan de scholeksterpopulatie op het wad. Een groot monster (384 individuen) van tijdens de korte vorstperiode overleden dieren werd op leeftijd, geslacht en afwijkingen onderzocht.

2.17.2. Parasitaire relaties

Ter afronding van het onderzoek naar de oecologie en de levenscycli van Cotylurus species, een trematoden-genus dat in het waddengebied vogelsterfte veroorzaakt, werden nog enkele vismonsters in het IJsselmeer verzameld.

Getracht is in samenwerking met 2.19.1 experimenteel na te gaan of er een relatie is tussen een belasting met pesticiden en de vatbaarheid voor een parasitaire infectie. Als proefdieren werden eidereenden gebruikt, die kunstmatig werden besmet met Polymorphus botulus (Acanthocephala). De experimentele infecties slaagden, de resultaten zijn nog niet geanalyseerd.

2.17.3. Populatiebiologie van de zeehond in de Waddenzee

Sinds 1950 vermindert het aantal zeehonden in de Nederlandse Waddenzee drastisch. Naar de oorzaken ervan werd in 1974 een onderzoek begonnen. De eerste fase hiervan, het vaststellen van de omvang en de samenstelling naar leeftijdsklassen, werd afgerond met enkele publicaties (4.2.33 en 4.2.34).

De aantallen zeehonden verminderden van ± 2700 in 1950 tot ± 350 in 1976. Uit de verdeling in leeftijdsklassen bleek dat de recruitment binnen de Nederlandse populatie beduidend lager is dan in het aangrenzende Duitse waddengebied. Onderzoek naar reproductie en juveniele mortaliteit werd verricht en de resultaten zijn in bewerking.

In 1977 wordt aangevangen met een analyse van zeehondenweefsel op contaminanten en zal een model van een normale zeehonden-populatie worden opgesteld, waarin gevonden, afwijkende parameters kunnen worden ingebracht, in de hoop met behulp daarvan een uitspraak te kunnen doen over de mogelijke oorzaak van de achteruitgang van de populatie.

2.18. Vervuulende stoffen: verspreiding, chemie

2.18.1. Identificatie verontreinigende stoffen (chloorkoolwaterstoffen)

Gaschromatografische scheiding en analytische bepaling (kwalitatief en kwantitatief) met behulp van een Funnigan massaspectrometer, van extracten van organisch materiaal (organen van zeehonden) en van zee-water, zijn essentiële technieken gebleken om de ingewikkelde patronen te ontrafelen. Een aanzet is gegeven tot de toepassing van capillaire kolommen.

Nader onderzoek is verricht naar een nauwkeuriger analytische methode voor PCB's en pesticiden bij de lage gehalten zoals die worden aangetroffen in de Noordzee (grootte orde 10^{-9} g/l).

In lever en nier van de eidereend zijn met behulp van de gc-ms techniek pp'DDE, dieldrin en PCB's positief geïdentificeerd.

Een 160-tal zuivere standaard oplossingen van in het milieu te verwachten chloorkoolwaterstoffen is gemaakt om verdere identificaties m.b.v. gc-ms mogelijk te maken.

2.18.2. Chloorkoolwaterstoffen in het Rijnestuarium en de Noordzee

De invloed van de direct in de Waddenzee uitmondende rivieren Varde^o,
A,

Eider, Elbe, Weser, Ems ten opzichte van de Rijninvloed wordt bestudeerd aan de hand van gegevens van een uitgebreide monstertocht door de Duitse, Deense en Nederlandse Waddenzee, gehouden augustus-november 1976.

2.18.3. Organische stoffen en hun interactie met metalen

In bescheiden mate werd verder gegaan met de analyse van extracten van zeewatermonsters op componenten die kunnen dienen tot kwalificering en kwantificering van olie. Steun werd verkregen van het Shell lab. in Amsterdam. De resultaten van de analyse van de oil spill van de tanker Pacific Colocotronis werden beschreven in een rapport van de Directie Noordzee (Rijkswaterstaat).

2.18.4. Chemische vormen van metalen in het mariene milieu

De resultaten van het onderzoek in 1974 naar het complexerend vermogen van zeewater voor sporemetalen, samenhangend met 2.18.5, werden geanalyseerd en ter publicatie aangeboden. Het onderzoek wordt voortgezet als dissertatieonderzoek door de toepassing van electrochemische methoden bij de kwalitatieve en kwantitatieve analyse van sporemetalen in zeewater.

2.18.5. Gedrag van metalen in het mariene milieu

Het onderzoek betreft de studie naar het transport mechanisme van metalen naar de Noordzee en hun verder lot.

Dit werd uitgebreid in 1976 tot de metalen Ca, Na, Fe, Mn, Al, Ti, K, Mg, Si, Cr, Cu, Cd, Zn, Pb. Veldwaarnemingen gecombineerd met laboratorium experimenten betreffende de invloed van zout water op het gedrag van opgeloste en zwevende bestanddelen geven aan dat de verdeling van een aantal metalen in het estuarium een belangrijke verschuiving kan ondergaan door precipitatie van in rivierwater opgeloste componenten (4.2.15 en 4.2.46).

De invloed van de Rijn en de direct in de Waddenzee uitmondende rivieren Vardc^o, Eider, Elbe, Weser, Ems op de Waddenzee zal geanalyseerd worden op grond van een uitgebreid programma van metingen en monsterverzameling, dat gedurende de periode augustus-november 1976 is uitgevoerd in samenwerking met Prof. Dr N. Kingo Jacobsen, Kopenhagen, en Dr S. Wellershaus, Bremerhaven. Bij de analyse van deze monsters wordt medewerking verkregen van het Laboratorium van Sedimentologie te Heidelberg.

2.18.6. Diagenese en verontreinigende stoffen

Dit project betreft de invloed van diagenetische processen op het lot van gesedimenteerde metalen en chloorkoolwaterstoffen. In samenwerking met T.H. Delft is een rekenprogramma ontwikkeld dat in staat is experimenteel gevonden profielen van interstitiële componenten te analyseren in termen van productieprocessen in de bodem en diffusie vanuit de bodem naar het bovenliggende water. De methode is getoetst voor mangaanprofielmetingen in bodem van het Amteldiep.

Onderzoek naar de invloed van biologische processen, en naar een betrouwbare redoxpotentiaal-meting c.q. -berekening is nodig.

2.19. Vervuilende stoffen: biologische effecten

2.19.1. Sublethale effecten van chemische stoffen op mariene organismen

Een begin is gemaakt met de opzet van een proefopstelling voor onderzoek naar sublethale effecten van zware metalen (Zn, Cu) op mariene organismen. In een klimaatkamer wordt een doorstroomsysteem gebouwd voor zeewater met continue dosering van chemische stoffen om constante lage concentraties, zoals die in de natuur voorkomen, te kunnen realiseren.

2.19.2. Laboratoriumonderzoek aan zeevogels

Wegens het aflopen van de aanvangssubsidie van Shell werd het onderzoek naar verbetering van de zoötechnische methoden van het houden en kweken van vogels van de open zee dit jaar afgesloten. Een groot deel van de proefdieren werd na het beëindigen van het onderzoek op de Noordzee losgelaten. Een NIOZ publicatie over dit onderzoek verschijnt in 1977. Op bescheiden schaal wordt met een beperkt aantal proefdieren nog aanvullend biologisch onderzoek verricht.

Een oriënterend onderzoek naar de immuno suppressieve eigenschappen van PCB (archolor 1260) werd verricht in relatie tot 2.19.1.

2.20. Biologisch Onderzoek Veenkoloniaal Afvalwater (Eems Dollard project)

Zoals in het vorige jaarverslag reeds werd aangegeven werd voor een aantal onderdelen van het project de kwalitatieve en kwantitatieve inventarisatie van het estuarium afgesloten; voor deze onderdelen werd een belangrijk deel van 1976 besteed aan de rapportage. Voor enkele andere onderdelen (vissen, meiobenthos, bentische diatomeeën) zal de inventarisatie voorlopig worden voortgezet.

2.21. Microbiologisch onderzoek (gestationeerd op het Laboratorium voor Microbiologie, Rijksuniversiteit, Groningen)

Het rapport over de microbiologische inventarisatie (heterotrofen, sulfaat reducerende en sulfide oxyderende bacteriën) (4.4.4) kwam gereed.

2.21.1. Heterotrofe bacteriën, zelfreinigend vermogen

Gedurende het jaar werden een groot aantal zuurstofconsumptie en-productie metingen aan het sediment uitgevoerd (in situ gemeten) (vgl. 2.12.3). Organische C-bepalingen aan het te Nieuw Statenzijl gespuide water leren dat de organische C-gehalten vrijwel perfect gecorreleerd zijn met het door het RIZA bepaalde chemisch zuurstof verbruik. C-bepalingen aan diepere sedimentlagen leerden dat een deel van het in de Dollard aangevoerde of gevormde C voor lange tijd, mogelijk permanent, begraven raakt.

Aan de voorlopige C balans voor de Dollard werden een aantal verbeteringen aangebracht.

2.21.2. Sulfaatreducerende bacteriën

Aansluitend aan de resultaten van de microbiologische inventarisatie werd veel aandacht besteed aan een groot aantal sediment parameters, op een aantal permanente monsterplaatsen, op de droogvallende platen, die ook voor andere onderdelen van het BOVA onderzoek regelmatig bemonsterd worden. Er zijn aanwijzingen verkregen dat het geloosde afvalwater het sediment-oecosysteem in de Z.O. Dollard sterk beïnvloedt; er werd veel werk besteed aan het vaststellen van de grens van deze beïnvloeding door het anaerobe water, o.a. in samenwerking met onderzoekers van het NIOZ (2.06.2).

Een begin werd gemaakt met de meting van de activiteit van sulfaat-reduceerders in veld-materiaal.

2.22. Diatomeeën en meiofauna (onderzoek gestationeerd op het Laboratorium voor Plantensystematiek, afdeling algologie, Rijksuniversiteit Groningen)

2.22.1. Experimenteel werk aan benthische diatomeeën

Het onderzoek, uitgevoerd aan een tiental monoculturen van algen en aan veldmateriaal had betrekking op de invloed van anacrobie, sulfide en lichtbeperking op fotosyntheseactiviteit.

In axenische culturen werd ook de invloed van een reeks organische stoffen op het vermogen tot heterotrofe groei nagegaan; enkele soorten bleken inderdaad in het donker in aanwezigheid van organische stof te kunnen groeien. Er zijn echter uitgesproken soort-specifieke (of kloon-specifieke) verschillen. Voorts werden metingen gedaan betreffende de siliciumhuishouding van diatomeeën.

2.22.2. Soortensamenstelling benthische diatomeeënpopulaties

Na de ontwikkeling van de scheidingsmethode is een begin gemaakt met een frequente bemonstering van een zestal monsterplaatsen in het estuarium. Als gevolg van grote ruimtelijke variatie bleek het gesteld programma te ambitieus. Daarom werd het aantal monsterplaatsen teruggebracht tot 1, teneinde de variatie op die ene plaats goed te kunnen bestuderen. De verwerking van de monsters verloopt moeizaam. Behalve de soortensamenstelling worden ook een aantal biomassa parameters bepaald.

2.22.3. Primaire productie metingen

De metingen van de primaire productie door benthische diatomeeën in het veld werden voortgezet. Veel aandacht moest worden besteed aan biomassa bepalingen, aangezien de chlorophylbepaling allerlei moeilijkheden bleek op te leveren. Een begin werd gemaakt met de bepaling van de primaire productie in het water, waarbij gemeten wordt onder gesimuleerde in-situ condities; tevens worden lichtmetingen gedaan over de gehele waterkolom, om deze in rekening te kunnen brengen. Ook de excretie van gefixeerde C wordt gemeten en in rekening gebracht.

2.22.4. Meibenthos (Nematoden)

De kwalitatieve inventarisatie van de nematoden in het sediment van het

estuarium is grotendeels voltooid en zal in 1977 worden gerapporteerd.

In samenwerking met de afdeling zoologie van de Rijksuniversiteit te Gent werd een begin gemaakt met de inventarisatie van de harpacticide copepoden.

2.23. Macrofauna (zoologisch onderzoek, gestationeerd op het NIOZ)

2.23.1. Macrobenthos

Het uitwerken van het verzamelde macrobenthos materiaal kostte aanmerkelijk meer tijd dan oorspronkelijk was voorzien; rapportage zal eerst in het begin van 1977 kunnen plaats vinden.

Een aanvang werd gemaakt met het bepalen van de secundaire productie door het macrobenthos.

Oriënterende proeven over de mogelijkheid delen van de bodem met dieren te verplaatsen naar andere delen van het estuarium werden met bevredigend resultaat afgesloten. Deze techniek zal in 1977 in het estuarium worden toegepast.

2.23.2. Zooplankton

Veel tijd werd besteed aan een aantal methodologische problemen: de onderlinge ijking van kleine en grote plankton torpedo.

De inventarisatie van het zooplankton werd voortgezet, in verband met de zeer grote verschillen van jaar tot jaar in de gevonden hoeveelheden zooplankton.

2.23.3. Visgegevens

De inventarisatie, waarbij in de gulen met een 3-meterkor en een ankerkuil en op de platen met een 2-meterkor werd gevist, werd voortgezet. Er werden daarbij dit jaar geen nieuwe soorten aangetroffen. Met de ankerkuil werd enkele malen 's nachts gevist om een betere indruk van het pelagisch visbestand te krijgen. Het scholenverband wordt nl. 's nachts verbroken.

Begonnen werd met het onderzoek van de maaginhoud van verschillende vissoorten, voorlopig om ervaring op te doen in het herkennen van de prooidieren.

2.30. RIN onderzoek natuurbeheer Nederlandse kustwateren (COBW)

In 1976 werd de Coördinatiegroep Onderzoek en Beheer Waddengebied (COBW) gerealiseerd. Drie nieuwe onderzoekers werden gefinancierd door de Stichting Veth tot Steun aan Waddenonderzoek, een fonds van de Nederlandse Dierkundige Vereniging. Zij werken, in samenwerking met de Werkgroep Waddengebied, aan het samenstellen van een witboek over de waarde en het beheer van het Waddengebied.

2.31. Visvangsten Waddenzee

De vangsten van visserijonderzoekingschepen van Duitsland en Nederland in het kader van het Waddenzeeproject van de desbetreffende visscrij-instituten werden geanalyseerd. Het meerjarig gemiddelde van de vangsten werd voor alle soorten op kaarten gebracht en nagegaan werd of het materiaal kan worden onderverdeeld in groepen van stations en in groepen van vissen. Tevens werd de dichtheid van alle soorten per gebied berekend.

2.32. Zoöbenthos Waddenzee

Een begin werd gemaakt met een compilatie van zoöbenthosgegevens voor de Deense, Duitse en Nederlandse Waddenzee. De meeste informatie blijkt beschikbaar te zijn voor Nederland en Nedersachsen.

2.33. Wadvogels Waddengebied

Zoveel mogelijk tellingen van wadvogels uit het gehele waddengebied werden bijeen gebracht. Ook hier blijkt het meeste materiaal beschikbaar te zijn voor Nederland en Nedersachsen. Het materiaal werd uitgewerkt in de vorm van maandgemiddelden met betrouwbaarheidsinterval en voor een twallftal goed onderzochte gebieden werd op basis hiervan een jaargrafiek geconstrueerd.

2.34. Fauna Waddeneilanden

Een begin werd gemaakt met een compilatie van gegevens over de terrestrisch en de zoetwaterfauna van de Waddeneilanden.

2.35. Vegetatiekaart Waddeneilanden

Op basis van luchtfoto's en gedetailleerde vegetatiekaarten werd een globale kaart vervaardigd van de vegetatie van alle waddeneilanden en de buitendijkse gronden langs de vastelandskust. Een nauwkeurige legenda beschrijving kwam tot stand.

3. BIJKOMEND ONDERZOEK

3.1. Incidenteel onderzoek

Onderzoek verricht aan carbonaatrijk water van Lake Nakuru, Kenia werd gepubliceerd (4.2.3).

3.2. Onderzoek door gasten

Mevr. Julita Abulon (Phillipine Bureau of Fisheries, Manilla) deed praktische ervaring op met bepalingen van nutriënten, zuurstof en primaire productie en bestudeerde daarnaast voor haar toepasbare, eenvoudige populatiedynamica voor de visserij.

Dr Y. Achituv (Hebrew University, Jerusalem) nam, in het kader van een uitwisselingsprogramma tussen Nederlandse en Israëlische onderzoekers, deel aan marien-fysiologisch onderzoek (2.16.3) betreffende naijlingsverschijnselen in de stofwisseling bij fluctuerende omstandigheden.

Achmed abu Hilal (University van Amman, Jordanië) deed gedurende 3 maanden praktische ervaring op met bepalingen van nutriënten, zuurstof en primaire productie, in het kader van een UNESCO fellowship.

Mevr. E.R. Anang (Ghana) deed onderzoek over primaire productie van fytoplankton (2.03.1).

Dr G. Billen (Université Libre de Bruxelles, Belgique) bestudeerde het effect van verschillende electronenacceptors op het energiemetabolisme van Desulfovibrio (2.03.1).

Dr K. Ikusemiju (University of Lagos, Nigeria) werd geïnstrueerd over de technieken van primaire productie-metingen in tropische wateren.

Dr Krystina M. Olańczuk-Neyman (Technical University, Gdansk, Poland) deed gedurende een half jaar onderzoek over de methodiek van het meten van de mineralisatie in de wadbodem (2.03.1).

Drs H. Salzwedel (Institut für Meereskunde, Bremerhaven bepaalde het O₂-verbruik van Tellina fabula bij verschillende temperaturen (2.12.3).

Dr R.F. Uglow en Dr M. Dyer (Zool. Dept., University of Hull, U.K.) deden experimenten over de urineproductie, hartslag en kieuwventilatie van garnalen in het kader van 2.16.3. Hun bezoek werd mogelijk gemaakt door een subsidie van de British Research Council.

3.3. Deelname aan nationale en internationale programma's

3.3.1. International Council for the Exploration of the Sea. In ICES

verband werd en wordt nog meegewerkt aan een intercalibratie van in zee-water opgeloste metalen.

3.3.2. FLEX-76, een onderzoeksprogramma op de Fladengronden, onderdeel van het "Joint Oceanographic North Sea Data Acquisition Program", JONSDAP. Samen met vele buitenlandse onderzoekers werd deelgenomen aan het FLEX-76-programma, waarbij een tiental onderzoekingsvaartuigen werd ingezet, waaronder de Aurclia. Het doel was, inzicht te verkrijgen in de factoren die een rol spelen tijdens de voorjaarsopbloei van phyto- en zooplankton in de noordelijke Noordzee.

De resultaten van het onderzoek naar de jongste sedimentatie-geschiedenis van de noordelijke Noordzee (2.02.2) werden ingebracht als bijdrage in het FLEX-programma.

3.3.3. Cooperative Investigation of the Caribbean and Adjacent Regions (CICAR). De resultaten van de CICAR expedities van 1970 en 1971 werden bewerkt en gepresenteerd op het te Caracas gehouden CICAR-II symposium (6.1). Juist als bij de Rijn blijkt een aanzienlijk deel van het door de Amazone aangevoerde opgeloste kiezelzuur via vastlegging in diatomeeën in de shelfsedimenten achter te blijven. Voor de opstroming op de shelf van Suriname volgen uit de zuurstof-voedingsstoffen balans aanwijzingen dat fosfaat reeds bij lage concentraties aan het gesuspendeerde materiaal wordt geabsorbeerd.

3.3.4. SCOR Werkgroep 46. Deze werkgroep werkt aan de invloed van rivieren op de oceaan.

3.3.5. Wetenschappelijk Oceaanprogramma (Commissie voor Zeeonderzoek).

3.3.6. Werkgroep Thematiek 7. In deze groep wordt samengewerkt met Rijkswaterstaat, het Waterloopkundig Laboratorium en het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid over slibtransport in de Noordzee.

3.3.7. Het NIOZ neemt deel aan de Nederlandse Stichting voor Onderzoek aan Walvisachtigen en aan de European Association for Aquatic Mammals, beide organisaties die onderzoek en bescherming van zeezoogdieren nastreven.

3.3.8. JONSDAP-76. Van een zestal buitenlandse instituten werden zoutmonsters ontvangen ten behoeve van een zoutgehalte intercalibratie in JONSDAP kader. De metingen zijn nog niet verricht.

3.4. Onderzoek voor derden

- Voor Dr. Duursma werd een reeks bodemonsters uit Java geanalyseerd (opgenomen in een publicatie van zijn hand van 1976); opvallend was de extreem hoge DDT/PCB verhouding ten opzichte van de situatie in ons kustgebied.
- Voor het Instituut voor de Geschiedenis van de Natuurwetenschappen te Utrecht en de Leeuwenhoek Commissie van de Kon. Ned. Akad. van Wetenschappen werd bijgedragen aan een annotatie van enkele brieven van Antoni van Leeuwenhoek betreffende de bloedcirculatie in krabben.
- Voor Drs J. Kuiper van TNO, Den Helder, werden relatieve ontwikkelings- en sterftesnelheden berekend voor copepodepopulaties in proeven met plastic zakken in zee.
- Voor het RIZA te Lelystad werd een onderzoek gedaan over lethale en sublethale effecten in garnalen bij kunstmatige K^+ -verrijking van hun omgeving.

3.5. Uitgebrachte adviezen

- Advies aan Museum en Aquarium Terschelling (dhr J.P. Kok) over het zeewatersysteem van het aquarium.
- Advies aan Rijkswaterstaat, directie Bruggen te Voorburg inzake doorlaatdam Oosterschelde i.v.m. intrek van glasaal, schollarven en botlarven.
- Deelname advisering Stuurgroep Studie Noordzee-Eilanden en Terminal (STUNET) over milieu-effecten bij de bouw en operatie van kunstmatige eilanden in de Noordzee.

4. PUBLICATIE

4.1. 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 bezighouden. Sinds 1973 verschijnt één volume per jaar, bestaande uit 4 afleveringen.

In 1976 verschenen de 4 afleveringen in juli (148 pag.), september (136 pag.), oktober (112 pag.) en december (120 pag.). Volume 10 bevat 24 artikelen, waarvan 13 (307 pag.) van het NIOZ, 1 (7 pag.) van het Delta Instituut, 1 (28 pag.) van het RIVO, 3 (43 pag.) van andere Nederlandse instituten, 1 (53 pag.) van het Carmabi en 5 (78 pag.) uit het buitenland.

Naar onderwerp valt de volgende indeling van de gepubliceerde artikelen te maken: 4 art. (78 pag.) dierautoecologie, 2 art. (18 pag.) faunistische oecologie, 2 art. (42 pag.) floristische oecologie, 3 art. (102 pag.) productie biologie, 3 art. (29 pag.) dierfysiologie, 1 art. (8 pag.) zintuigfysiologie, 1 art. (9 pag.) biochemie, 4 art. (85 pag.) chemische oceanografie, 3 art. (102 pag.) fysische oceanografie en 1 art. (43 pag.) geologie.

In 1976 werden 25 manuscripten aangeboden (in 1975 35), waarbij komen 14 manuscripten overlopend uit 1975. Van deze 39 manuscripten werden er 24 opgenomen in 1976, is van 3 opname toegezegd in 1977, zijn er 5 nog in beraad en werden er 7 geweigerd.

In 1976 verschenen 2 dissertaties, geheel opgebouwd uit artikelen tevens verschenen in het Journal.

4.2. Publicaties van medewerkers

1. BENNEKOM, A.J. van & S.J. van der GAAST. Possible clay structures in the frustules of living diatoms.--*Geochim. cosmochim. Acta* 40: 1149-1152.
2. BENNEKOM, A.J. van, S.B. TIJSSSEN, K. van der VEEN & M.P. VISSER. Diep water langs de noordkust van Zuid-Amerika. K.N.M.I. Wetenschappelijk Rapport 76-12.
3. BERG VAN SAPAROEIA, C.G.M. van den, R.J.M. KLEIN BRETELER, J.H. KOEMAN, M. HYLER, J.B.D. HOPCRAFT, M.J. FRISSEL, P. POELSTRA & J.C. DUINKER. Investigation concerning the possible toxicological implications of copper in lake Nakuru in Kenya. Wageningen, LH publ.: 1-14.
4. BERGMAN, M., B. KUIPERS, P. SPLIETHOFF & H. v.d. VEER. Garnalen en krabben als mogelijke predatoren van 0-jarige schol op het Balgzand.--*Visserij* 29 (7): 432-438.
5. BEUKEMA, J.J. Biomass and species richness of the macro-benthic animals living on the tidal flats of the Dutch Wadden Sea.--*Neth. J. Sea Res.* 10 (2): 236-261.
6. ----- . Enkele kenmerkende eigenschappen van oecosysteem-onderzoek in het aquatische milieu.--*Contactblad Oecologen* 12: 37-39.
7. ----- . Dierlijk leven in en op de bodem. In: J. ABRAHAMSE, W. JOENJE, & N. VAN LEEUWEN-SEELT. *Waddenzee. Landel. Ver. Behoud Waddenzee, Harlingen en Ver. Behoud Natuurm. Ned., 's-Graveland*: 125-131.
8. ----- . Voedselketens in de Waddenzee. In: *Waddenzee (zie boven)*: 173-175.
9. CADÉE, G.C. Plantaardige productie. In: *Waddenzee*: 117-121 (zie Beukema)
10. ----- . Sediment reworking by *Arenicola marina* on tidal flats in the Dutch Wadden Sea.--*Neth. J. Sea Res.* 10 (4): 440-460.
11. DRAL, A.D.G. The "atrophic" eye of *Platanista gangetica*.--*J. aquat. Mamm.* 3 (1): 1-4.
12. DUINKER, J.C. Fixatie, transport en mobilisatie van zware metalen. Nationaal Symposium Milieuhygiëne. Pudoc, Wageningen.
13. ----- . Mobilization of metals in the Dutch Wadden Sea. In: A.D. McINTYRE & C.F. MILLS. *Ecological toxicity research*. Plenum Press, New York: 167-176.
14. ----- . Verontreinigingen. In: *Waddenzee*: 289 (zie Beukema).
15. DUINKER, J.C. & R.F. NOLTING. Distribution model for particulate trace metals in the Rhine estuary, Southern Bight and Dutch Wadden Sea.--*Neth. J. Sea Res.* 10 (1): 71-102.

16. EISMA, D. Holocene sedimentation in the Outer Silver Pit area (Southern North Sea).--Mar. Sci. Comm. 1 (6): 407-426 (1975).
17. EISMA, D., & J.H.F. JANSEN. Delfstofwinning. In: Waddenzee: 273-281 (zie Beukema).
18. EISMA, D., W.G. MOOK & H.A. DAS. Shell characteristics, isotopic composition and trace-element contents of some euryhaline molluscs as indicators of salinity.--Palaeoecology 19: 39-62.
19. ES, F.B. van. A preliminary carbon budget for a part of the Ems estuary: the Dollart.---Helgoländer wiss. Meeresunters. (in press).
20. FONDS, M. The influence of temperature and salinity on growth of young sole Solea solea L. In: G. PERSOONE & E. JASPERS. 10th European Symposium on Marine Biology, Ostend, Belgium 1: 109-125.
21. FRANZ, H.G. The spring development of calanoid copepod populations in the Dutch coastal waters as related to primary production. 10th European Symposium on Marine Biology, Ostend, Belgium 2: 247-269.
22. HOLTHUIJZEN, T. Zeevogelwaarnemingen op de Noordzee.--Het Vogeljaar 24: 125-127.
23. JANSEN, J.H.F. Late Pleistocene and Holocene history of the northern North Sea, based on acoustic reflection records.--Neth. J. Sea Res. 10 (1): 1-43.
24. JOENJE, W. & W.J. WOLFF. Waardering van het Waddengebied. In: Waddenzee: 333-341 (zie Beukema).
25. JONGE, V.N. de, Algal vegetations on salt-marshes along the western Dutch Wadden Sea.--Neth. J. Sea Res. 10 (2): 262-283.
26. KLEIN BRETELER, W.C.M. Migration of the shore crab, Carcinus maenas, in the Dutch Wadden Sea.--Neth. J. Sea Res. 10 (3): 338-353.
27. ----- . Settlement, growth and production of the shore crab, Carcinus maenas, on tidal flats in the Dutch Wadden Sea.-- Neth. J. Sea Res. 10 (3): 354-376.
28. ----- . Oecologie van de strandkrab Carcinus maenas (L.) in de westelijke Waddenzee. Brill, Leiden (diss.).
29. MENNES, H.C. & C. SWENNEN. Enige resultaten van een onderzoek naar sterfte van eidereend-kuikens op het wad.--Het Vogeljaar 24: 31-34.
30. POSTMA, H. De zee als chemisch systeem.--Versl. gewone Vergad. Afd. Natuurk. K. ned. Akad. Wet. 85: 123-130.

31. POSTMA, H. Samenstelling van het water in de Waddenzee. In: Waddenzee: 103-107 (zie Beukema).
32. POSTMA, H., M.W. MANUELS & J.W. ROMMETS. Breakdown and production of fluorescent substances in Dutch waters.--Neth. J. Sea Res. 10 (4): 499-516.
33. REIJNDERS, P.J.H. The harbour seal (Phoca vitulina) population in the Dutch Wadden Sea: size and composition.--Neth. J. Sea Res. 10 (2): 223-235.
34. ----- . Haalt onze zechondenpopulatie 1984?--Waddenbulletin 11 (4): 179-181.
35. RIJKSINSTITUUT VOOR NATUURBEHEER. De natuurwetenschappelijke en landschappelijke consequenties van de verkenning en winning van delfstoffen in de Waddenzee en andere Nederlandse kustwateren met bijzondere aandacht voor een mogelijke aardgaswinning op het Zuidwal veld. Rapport: 1-23.
36. ----- . De biologische consequenties van uitvoering van de verschillende plannen voor de aanleg van het Dollardkanaal en de daarmee samenhangende werkzaamheden aan de zeevering langs de Dollard. Rapport: 1-27.
37. ----- . Commentaar van het Rijksinstituut voor Natuurbeheer op "Nota over de hoofdlijnen van de ontwikkeling van de Waddenzee (Beleidsvoornemen p.k.b. Waddenzee)". Rapport: 1-15.
38. RIJKSWATERSTAAT DELTADIENST & RIJKSINSTITUUT VOOR NATUURBEHEER. Hoofdstuk "Milieu" van "Nota over de grootte van de doorlaatopeningen van de stormvloedkering in de Oosterschelde": 1-10.
39. SPAARGAREN, D.H. On stroke volume of the heart and cardiac output in aquatic animals.--Neth. J. Sea Res. 10 (1): 131-139.
40. ----- . An in vivo method for continuous registration of electrolyte concentrations in the blood of aquatic animals.--Neth. J. Sea Res. 10 (2): 215-222.
41. ----- . On osmotic and ionic regulation in blood, bile and tissues of three Pleuronectes species.--Neth. J. Sea Res. 10 (4): 479-490.
42. SWENNEN, C. De vogels van de Waddenzee. In: Waddenzee: 149-161 (zie Beukema).
43. TIMMER-TEN HOOR, A. Energetic aspects of the metabolism of reduced sulphur compounds in Thiobacillus denitrificans.--Antonie van Leeuwenhoek 42: 483-492.

44. TIJSSSEN, S.B. & A.J. van BENNEKOM. Lage zuurstofgehalten in het water op het Balgzand.--H₂O 2 (2): 28-31.
45. TIJSSSEN, S.B., K. v.d. VEEN & M.P. VISSER. Het voorkomen van het subtropisch tussenwater voor de noordkust van Zuid-Amerika. K.N.M.I. Wetenschappelijk Rapport 76-12.
46. VANDEGINSTE, B.G.M., P.J.M. SALEMINK & J.C. DUINKER. Auto-and crosscorrelograms of particulate trace metals in the Rhine estuary, Southern Bight and Dutch Wadden Sea.--Neth. J. Sea Res. 10 (1): 59-70.
47. VEEN, K. van de, A.J. VAN BENNEKOM & S.B. TIJSSSEN. Invloed van de Amazone afvoer op de westelijke tropische Atlantische Oceaan. K.N.M.I. Wetenschappelijk Rapport 76-11.
48. WEERING, Tj. C.E. van. Het heden en verleden van de mariene geologie.--Geodesia 18 (12): 321-327.
49. WILDE, P.A.W.J. de. The benthic boundary layer from the point of view of the biologist. In: I.N. McCAYE. The benthic boundary layer. Plenum press, New York, London: 81-94.
50. WOLFF, W.J. Distribution of Pantopoda in the estuarine area in the southwestern part of the Netherlands.--Neth. J. Sea Res. 10 (4): 472-478.
51. ----- . Proceedings of the conference of Wadden Sea experts held at the island of Schiermonnikoog, 26-28 November 1975. Den Haag: 1-120.
52. ----- . Natuurlijk leven: structuur en dynamiek. In: Waddenzee: 111-115 (zie Beukema).
53. ZIMMERMAN, J.T.F. Mixing and flushing of tidal embayments in the western Dutch Wadden Sea. Part I: Distribution of salinity and calculation of mixing time scales.--Neth. J. Sea Res. 10 (2): 149-191.
54. ----- . Mixing and flushing of tidal embayments in the western Dutch Wadden Sea. Part II: Analysis of mixing processes.--Neth. J. Sea Res. 10 (4): 397-439.
55. ----- . Mixing and flushing of tidal embayments in the western Dutch Wadden Sea. Brill, Leiden (diss.).
56. ZIJLSTRA, J.J. The Waddensea - Europe's largest marine wetland.--Naturopa 24: 21-24.
57. ----- . Waar bleef de Zuiderzeeharing?--Waddenbulletin 4: 174-178.
58. ----- . Vissen. In: Waddenzee: 133-141 (zie Beukema).
59. ----- . Visserij. In: Waddenzee: 263-272 (zie Beukema).

4.3. Interne verslagen verschenen in 1976

- JAARVERSLAG 1975. Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee. No. 1976-1.
- HATTUM, B. van, P. de VOOGT & P. van TILBURG. Saliniteit, nutriënten en planktonpigment in open zee en in de brandingszône van de Zuidelijke Bocht in voorjaar en zomer 1974. No. 1976-2.
- STRUYS, J. De uraan concentratie in Noordzee, Waddenzee en IJsselmeer en in het mondingsgebied van Rijn en Maas. No. 1976-3.
- LANKELMA, J.V. Onderzoek naar de geleidbaarheids-chloriniteitsrelatie in het Rijn-estuarium. No. 1976-4.
- MARQUENIE, J.M. De efficiency van de 2-meter-boomkor voor jonge schol (Pleuronectes platessa L.) op het Balgzand. No. 1976-5.
- LANGE, G.J. de. Röntgen diffractie aan kleimineralen van enkele Noordzeemonsters. No. 1976-6.
- EISMA, D. & W.W.C. GIESKES. Particle size spectra of non-living suspended matter in the Southern North Sea. No. 1976-7.
- STAPEL, S. Macro-algen productiemeting in de Waddenzee. No. 1976-8.
- BEEK, F.A. van. Aantallen, groei, productie en voedselopname van de zandgrondel (P. minutus) en de wadgrondel (P. microps) op het Balgzand. No. 1976-9.
- VOSJAN, J.H. & C. SWENNEN. Preliminary research on thiamin deficiency in captive sea-birds. No. 1976-10.
- MILLENAAR, J.K. Een beschrijving van gedragselementen van Alca torda (L.) - alk en Fratercula arctica (L.) - papegaaiduiker. No. 1976-11.
- HELDER, W. Chemical determinations in seawater taken from the basins for keeping seabirds. No. 1976-12.
- BECHT, H.Y. De warmtehuishouding van een waddengebied. No. 1976-13.
- EISMA, D. Verslag vaartocht "Volans". No. 1976-14.
- EISMA, D., A.J. van BENNEKOM, J.T.F. ZIMMERMAN & W. HELDER. Onderzoek Congomonding en Angola Bekken. No. 1976-15.
- EISMA, D., A.J. van BENNEKOM, J.T.F. ZIMMERMAN & W. HELDER. Research Program 1976-1977 in the S.E. Atlantic Ocean. No. 1976-16.
- EISMA, D. Sedimentatie op het Kaap Verde Plateau. No. 1976-17.
- PASSCHIER, C. Sedimentologisch onderzoek van een aantal bodemkernen genomen voor Walvis baai in 1969. No. 1976-18.

4.4. Interne verslagen BOVA verschenen in 1976

- WOLF, P. de, H. VELDKAMP & C. van den HOEK. Voordrachten gehouden tijdens de informatiedag Biologisch Onderzoek Veenkoloniaal Afvalwater, 12.12.75. BOVA 1976-1.

SPLUNDER, M. van. Verspreiding van het zoöplankton in het Eems-Dollard estuarium. BOVA 1976-2.

VOGEL, H.J. Onderzoek aan het gesuspendeerd organisch materiaal in het Eems-Dollard estuarium. BOVA 1976-3.

SCHRÖDER, H.G.J., F.B. van ES, W.H. KNOL, A.J. KOP & G.F. VISSER. Microbiologische inventarisatie van het Eems-Dollard estuarium. BOVA 1976-4.

5. VOORDRACHTEN5.1. Colloquia en voordrachten gehouden binnen het Instituut

9 januari

- H. Becht (student T.H. Delft): Warmtchuishouding in de wadbak.
 J.V. Lankelma (student Universiteit van Amsterdam): De chloriniteitsgeleidbaarheidsrelatie in het Rijn-estuarium.
 H. Postma (NIOZ): Afbraak en productie van fluorescerende stoffen in de Nederlandse kustwateren.

23 januari

- H.J. Hueck (TNO, Delft): Milieutoxicologisch onderzoek bij het Centraal Laboratorium TNO.
 W.Chr. de Kock (TNO, Den Helder): Experimentele meting van zeeverontreiniging in accumulerende organismen onder veldomstandigheden.
 J. Kuiper (TNO, Den Helder): Veldproeven over de invloed van verontreinigingen op de ontwikkeling van kustplanktongemeenschappen in een gesloten systeem.
 G.J. Vink (TNO, Delft): Mikrosomale leverenzymen en hun beïnvloeding door xenobiotica bij vissen.

6 februari

- W. Helder (NIOZ): Veldwaarnemingen omtrent nitrificatie in de Dollard.
 J.W. Baretta (BOVA, Texel): Seizoensafhankelijke distributie van het zoöplankton in de Eems-Dollard.
 M. van Splunder (student R.U. Utrecht): De ruimtelijke verspreiding van het zoöplankton in het Eems-Dollard estuarium.

19 februari

- P.A. Trudinger (Baas Becking Geobiological Lab., Canberra, Australia): Bacterial sulphur isotope fractionation.

20 februari

- W.W.C. Gieskes (NIOZ): Voorjaarsbloei van fytoplankton in de zuidelijke Noordzee.
 R.J. Lewis (NIOZ): Onderzoek naar voorkomen en verspreiding van fytoplankton in de zuidelijke Noordzee.

5 maart

- J.H. Vosjan (NIOZ): Temperatuur en groei van bacteriën.
 P.A.W.J. de Wilde (NIOZ): Groei van juveniele *Arenicola*'s.
 M. Fonds (NIOZ): De invloed van temperatuur en voedsel op de groei van jonge tong.

19 maart

G.C. Cadée (NIOZ): Primaire productie op het Balgzand.

J.J. Beukema (NIOZ): De groei van Macoma op verschillende plaatsen op het Balgzand.

J. de Vlas (NIOZ): Vleesproductie bij Macoma en Arenicola door regeneratie van lichaamsdelen.

2 april

J.H.F. Jansen (NIOZ): Laat Pleistocene en Holocene geschiedenis van de noordelijke Noordzee.

23 april

B. van Hattum & P. de Voogt (stud. R.U. Utrecht): Verdeling van enige chemische en fysische parameters in de brandingszône voor de Nederlandse kust.

14 mei

J. de Leeuw (T.H. Delft): De functie van gidsmoleculen in de organische geochemie.

J.C. Duinker (NIOZ): Over het gedrag van metalen in het Rijnestuarium, de Waddenzee en de Zuidelijke Bocht.

29 oktober

J. Beukema/W. de Bruin (NIOZ): Seizoensvariatie in de chemische samenstelling en calorische waarde van het vlees van Macoma baltica.

W. Klein Breteler (NIOZ): Oecologie van de strandkrab in de westelijke Waddenzee.

F. van Beek (student R.U. Utrecht): Voedselopname, groei en productie van zeegrondeels op het Balgzand.

12 november

A. de Zwaan (Lab. Scheik. Dierfysiologie, R.U. Utrecht): Anaeroob energie-metabolisme.

C. de Vooy (NIOZ): Zuurstofschulden i.v.m. anaerobe stofwisseling.

26 november

A. Timmer-ten Hoor (NIOZ): Bijzondere eigenschappen van Thiomicrospira denitrificans.

J. Vosjan (NIOZ): Metingen van ETS activiteit in mariene sedimenten.

5.2. Voordrachten en colleges gehouden buiten het Instituut

- Arkel, M.A. van: Inventarisatie van macrobenthische fauna. Hydrobiologische Vereniging, Amsterdam, 7 mei.
- Baretta, J.W.: Seizoens-fluctuaties in het zooplankton. Hydrobiologische Vereniging, Amsterdam, 7 mei.
- Bennekom, A.J. van: Nutrients on and off the Guyana shelf related to upwelling and Amazon outflow. CICAR Symposium, Caracas, Venezuela, 14 juli.
- (namens M.P. Visser, KNMI): Physical oceanography in the waters off Surinam and French Guyana during 1970-1971. CICAR Symposium, Caracas, Venezuela, 14 juli.
- Beukema, J.J.: Enkele karakteristieken van oecosysteemonderzoek in het aquatische milieu. Oecologische Kring, Amsterdam, 26 februari.
- (mede namens G.C. Cadée en J.J.M. Jansen): Growth rates of *Macoma balthica* (L.) in the Dutch Wadden Sea in relation to primary production and other environmental factors. EMBS, Galway, Ierland, 6 oktober.
- : Oecologie van de zee. Seminar Milieukunde TNO, Noordwijkerhout, 26 oktober.
- : Aantalsverloop van enkele tweekleppige schelpdieren in de Waddenzee. BION-werkgemeenschap populatiebiologie, Texel, 4 november.
- Colijn, F.: De primaire productie van benthische diatomeeën. Hydrobiologische Vereniging, Amsterdam, 7 mei.
- Duinker, J.C.: Fixatie, transport en mobilisatie van zware metalen in water. Nationaal Symposium Miliehygiëne, Wageningen, 25 mei.
- : Voordracht in het kader van de Interfacultaire Milieucursus 1976. Instituut voor internationale studie, Leiden, 3 november.
- : Opgeloste en gedispergeerde metalen in het Eems-Dollard estuarium. Rijkswaterstaat, Groningen, 26 november.
- Es, F.B. van: Mineralisatie in het Eems-Dollard estuarium; effecten op de koolstof- en zuurstofbalans. Hydrobiologische Vereniging, Amsterdam, 7 mei.
- : Mineralisatie van organische stof in het water en het sediment. College Rijksuniversiteit Groningen, mei.
- Everaarts, J.M.: Voordracht tijdens cursus milieubiologie van de Waddenzee. Rijksuniversiteit Groningen, 17 mei.
- Fransz, H.G.: Dynamische aspecten van zoöplankton in populaties en ecosystemen. BION Werkgemeenschap populatiebiologie, Texel, 4 november.
- Jansen, J.H.F.: Late Pleistocene and Holocene history of the northern North Sea. Joint Oceanographic Assembly (poster session), Edinburgh, september.

- Jonge, V.N. de: Dichtheidscentrifugering van estuarium sedimenten. Hydrobiologische Vereniging, Amsterdam, 7 mei.
- Postma, H.: College oceanografie, Rijksuniversiteit Groningen.
- : De zee in breed verband gezien. "Vreedenburgdag 1976", 30 januari.
- : De zee als chemisch systeem. Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, 27 november.
- Reijnders, P.J.H.: Onderzoek aan de zeehond in de Waddenzee. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum, 2 februari.
- : Seal research in the Dutch coastal waters. F.A.O. scientific consultation on marine mammals. Bergen, Noorwegen, 31 augustus-9 september.
- Schröder, H.G.J.: De zwavelcyclus in het Eems-Dollard estuarium. Hydrobiologische Vereniging, Amsterdam, 7 mei.
- Spaargaren, D.H.: Osmo- en ionenregulatie bij waterdieren. Seminarium ekofysiologie, Universiteit van Antwerpen, 13 april.
- : Osmo- en ionenregulatie. Cursus dierfysiologie, R.U., Leiden, oktober.
- : Marine physiological research at the NIOZ, Werkgroep voor water- en zoutmetabolisme, Texel, 15 oktober.
- : Electrical measurements for ion-regulation research, Werkgroep voor water- en zoutmetabolisme, Texel, 15 oktober.
- Swennen, C.: De rol van de hogere trofische niveaus in de Waddenzee. Oecologische Kring, Amsterdam, 26 februari.
- : Eigenschappen van het mariene milieu in relatie tot de aanwezige aantallen en soorten vogels op zee, toegespitst op de situatie in de Nederlandse kustwateren. Ned. Ornithologische Unie, Amsterdam, 6 maart.
- : Populatiodynamica van de eidereend in de Waddenzee. Symposium Ned. Ornithologische Unie, Leeuwarden, 9 oktober.
- : Plaatstrouw en broedpopulatie van de eidereend. BION werkgemeenschap populatiebiologie, Texel, 4 november.
- Weering, Tj.C.E. van: Current research on the Norwegian continental shelf. Bijeenkomst geologen werkzaam op Noorse continentale plat, Stavanger, 26/27 februari.
- : Het heden en verleden van de mariene geologie. Nederlandse Vereniging voor Landmeetkunde en Nederlandse Vereniging Geodesie, Goes, 29 april.
- Wilde, P.A.W.J. de: NIOZ-onderzoek in de Waddenzee. Biologische Vereniging, G.U. Amsterdam, 11 september.
- Wilde, P.A.W.J. de & B.R. Kuipers: A large indoor tidal mud-flat ecosystem (plus film). Symposium Helgoland, september.

- Witte, Mw E.: Lethale en sub-lethale effecten in garnalen bij kalium verrijking van het milieu. Werkgroep voor water- en zoutmetabolisme, Texel, 15 oktober.
- Wolf, P. de: Het Biologisch Onderzoek Veenkoloniaal Afvalwater: inleiding en probleemstelling. Hydrobiologische Vereniging, Amsterdam, 7 mei.
- : De rol van macrobenthos, zooplankton, vissen en garnalen in de voedselketen in het Eems-Dollard estuarium. College Rijksuniversiteit Groningen, 10 mei.
- Zijlstra, J.J.: Lezing voor Fishhook Club, Law of the Sea Conference, New York, 7 april.
- : College visserij-biologie, V.U. Amsterdam, maart-mei.
- : College mariene biologie, Utrecht, oktober-december.
- : Recrutering naar de Noordzee scholpopulatie. BION-werkgemeenschap populatiebiologie, Texel, 4 november.

6. CONGRESSEN, REIZEN, FUNCTIES

6.1. Bezochte congressen

- British Phycological Society, Londen, Engeland, 1-3 januari, W. Admiraal en V.N. de Jonge.
- "The assessment of microbial growth and activity", Reading, Engeland, januari, F.B. van Es.
- Bijeenkomst geologen. Norwegian Petroleum Directorate, Stavanger, Noorwegen, 26/27 februari, Tj.C.E. van Weering.
- Meeting of IOC experts on the future cooperation in the CICAR region, Mayaguez, Porto Rico, 1-4 maart, H. Postma.
- Wadden Sea Working Group, Section Seals, Kalø, Denemarken, 10-11 maart, P.J.H. Reijnders.
- Bijeenkomst Werkgroep osmoregulatie en mineraalhuishouding, Luik, 19 maart, D.H. Spaargaren.
- IVth Symposium of the European Association for Aquatic Mammals, Mallorca, Spanje, 21-24 maart, P.J.H. Reijnders.
- Verenigde Naties: Law of the Sea Conference, New York, V.S., 22 maart-9 april, J.J. Zijlstra.
- Bijeenkomst Werkgroep osmoregulatie en mineraalhuishouding, Antwerpen, 13 april, D.H. Spaargaren.
- Wadden Sea Working Group, Section Birds, Kalø, Denemarken, 21-22 april, C. Swennen.
- Bijeenkomst Voorbereiding Waddentocht. Kopenhagen, Denemarken, 28 april-6 mei. J.C. Duinker.
- III SCOPE-General Assembly, Parijs, Frankrijk, 17-20 mei, J.C. Duinker.
- Nationaal Symposium Milieuhygiëne, Wageningen, 24-26 mei, J.C. Duinker.
- Bijeenkomst Werkgroep osmoregulatie en mineraalhuishouding, Amsterdam, 3 juni, D.H. Spaargaren.
- 2nd IOC-WMO Workshop on Marine Pollution (petroleum) - Monitoring pilot project, Monaco, 14-18 juni, J.C. Duinker.
- 18th Meeting of the European Society of Toxicology, Edinburgh, Schotland, 21-23 juni, J.M. Everaarts.
- Executive Council of the Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO. Bergen, Noorwegen, 21-25 juni, H. Postma.
- Meeting of the Society for Applied Bacteriology, Lancaster, Engeland, 6-8 juli, A. Timmer-ten Hoor.
- CICAR II Symposium, Caracas, Venezuela, 12-16 juli, A.J. van Bennekom.
- Verenigde Naties: Law of the Sea Conference, New York, V.S., 16-27 augustus, J.J. Zijlstra.

- ICES ad hoc group on sediments in relation to pollution problems. Texel, 31 augustus-3 september, H. Postma.
- FAO - Scientific Consultation on Marine Mammals. Bergen, Noorwegen, 31 augustus-9 september, P.J.H. Reijnders.
- SIL-UNESCO symposium: Interactions between sediments and fresh water, Amsterdam, 6-10 september, M. Rutgers v.d. Loeff, S.B. Tijssen, J.C. Duinker.
- Joint Oceanographic Assembly and SCOR General and Executive Meeting, Edinburgh, Schotland, 11-25 september, H. Postma.
- Joint Oceanographic Assembly, Edinburgh, Schotland, 13-24 september, D. Eisma, W.W.C. Gieskes, W. Helder, J.H.F. Jansen, J.H. Vosjan, Tj.C.E. van Weering.
- International Helgoland Symposium on Ecosystem Research, Helgoland, W. Duitsland, 26 september-1 oktober, F.B. van Es, M. Fonds, W.C.M. Klein Breteler, B. Kuipers, A. Stam, P.A.W.J. de Wilde, J.J. Zijlstra.
- Vorbereidingsvergadering Symposium ICES, Charlottenlund, Denemarken, 2 oktober, J.J. Zijlstra.
- ICES jaarvergadering, Kopenhagen, Denemarken, 4-10 oktober, S.B. Tijssen.
- 11th European Symposium on Marine Biology, Galway Ierland, 5-11 oktober, M.A. van Arkel, J.J. Beukema, J.W. de Blok, F. Creutzberg, P. de Wolf, J.J. Zijlstra.
- Deutsche Forschungsgemeinschaft, Sonderforschungsbereich 95, Universität Kiel, Kiel, W. Duitsland, 11-14 oktober. H. Postma.
- Bijeenkomst Werkgroep osmoregulatie en mineraalhuishouding, Texel, 15 oktober, D.H. Spaargaren.
- International Symposium on experimental use of algal cultures in limnology, Sanderfjord, Noorwegen, 26-28 oktober, W. Admiraal.
- SCOR Workshop on the biogeochemistry of estuarine sediments. Melreux, België, 29 november-3 december, J.C. Duinker, H. Postma.

6.2. Bezochte buitenlandse instituten

- M.A. van Arkel en M. Mulder: Institute for Marine Environmental Research, Plymouth, Engeland.
- J.C. Duinker: Musée Océanographique, Monaco.
- Geografisk Central Institutet, Universitet Kopenhagen, Denemarken.
 - Institut für Meeresforschung, Bremerhaven, W. Duitsland.
- M. Fonds en W.C.M. Klein Breteler: Institut für Meeresforschung, Bremerhaven, W. Duitsland.
- M. Fonds, W.C.M. Klein Breteler, B.R. Kuipers, P.A.W.J. de Wilde en J.J. Zijlstra: Biologische Anstalt Helgoland en Ökolabor Helgoland.
- M. Fonds: Biologische Anstalt Helgoland, Zentrale Hamburg, W. Duitsland.
- W.W.C. Gieskes: Vrije Universiteit Brussel, Lab. voor Ekologie en Systematic, België.
- W.W.C. Gieskes en M. Rutgers van der Loeff: Institute for Marine Environmental Research, Edinburgh, Engeland (2.08.3).
- J.H.F. Jansen: Institute of Geological Sciences, Edinburgh, Engeland.
- H. Postma: Oceanografisch laboratorium van de Universiteit van Porto Rico, Mayaguez.
- H. Postma en M. Rutgers van der Loeff: Institut für Meereskunde, Kiel, W. Duitsland.
- P.J.H. Reijnders: Vildtbiologisk Station, Kalø, Rønde, Denemarken.
- Institut für Haustierkunde, Kiel, W. Duitsland.
- D.H. Spaargaren: Institut Léon Fréderique, Luik, België.
- Univ. Inst. Antwerpen, Campus Wilrijk, België.
- C. Swennen: Game Biology Station, Kalø, Denemarken.
- Tj.C.E. van Weering: Geofysisch Instituut van de Universiteit van Bergen, Noorwegen.
- Geological Survey of Denmark, Kopenhagen, Denemarken.
 - Norwegian Petroleum Directorate, Stavanger, Noorwegen.
- C. Winkelman: Zoölogisch laboratorium, Universiteit Gent, België.
- J.J. Zijlstra: Woods Hole Oceanographic Institute, Woods Hole, Mass., U.S.A.
- N.E. Atlantic Fisheries Institute, Woods Hole, Mass. U.S.A.
 - Veldstation, Universiteit Galway, Ierland.

6.3. Buitelandse bezoekers

- Prof. Abrahamson, Universiteit Jerusalem, Israël.
- Dr. H. de Barros, Laboratorio de Fitofarmacologia, Oeiras, Portugal.
- Dr. G. Billen, Université Libre de Bruxelles, België.
- Dr. J. Bondam, Greenland Geological Survey, Denemarken.
- Miss Bruria Gal, Tel Aviv Universiteit, Israël.
- Dr. Cowey, Institute for Marine Biochemistry, Aberdeen, Schotland.
- Dr. N.G.T. Fannin, Institute of Geological Sciences, Edinburgh, Schotland.
- Prof. Dr. U. Förstner, Laboratorium für Sedimentforschung, Mineralogisch-Petrographisches Institut, Heidelberg, West-Duitsland.
- Dr. Grant, Institute for Marine Biochemistry, Aberdeen, Schotland.
- Prof. Dr. H. Holtedahl, Institute of Geology, Universiteit van Bergen, Bergen, Noorwegen.
- Mr. H. Josenhaus, Bedford Institute of Oceanography, Canada.
- Dr. Dana Kester, University of Narragansett, Rhode Island, U.S.A.
- Mr. B. Larsen, Technical University of Denmark, Institute for Applied Geology, Lyngby, Denemarken.
- Drs. L. Meyer, Université des Sciences et techniques de Lille, Frankrijk.
- Dr. H. Michaelis, Forschungsstelle für Insel- und Küstenschutz, Norderney, West-Duitsland.
- Dr. J.P. Mommaerts, Laboratorium voor Ekologie en Systematiek, Vrije Universiteit, Brussel, België.
- Dr. Moustafa Fonda, Engeland.
- Mr. R. Nunny, Fisheries Laboratory, Burnham on Crouch, Engeland.
- Prof. Dr. E. Olausson, Marine Geological Laboratory, University of Göteborg, Zweden.
- Miss Teresa Pera, Comissão Nacional do Ambiente, Lissabon, Portugal.
- Dr. K. Reise, List, Sylt, West-Duitsland.
- Dr. J. Robinson, Shell Toxicology Lab., Sittingbourne, Engeland.
- Dr. P.A. Trudinger, Baas-Becking Geobiological Laboratory, Canberra, Australia.
- Prof. Dr. K. Vollbrecht, Deutsches Hydrographisches Institut, Hamburg, West-Duitsland.
- Dr. H.P. Weigel, Biologische Anstalt Helgoland, West-Duitsland.
- Prof. Dr. R. Wollast, Institut de Chimie Industrielle, Service Environnement, Brussel, België.

6.4. Bestuursfuncties

- J.J. Beukema: - voorzitter onderwerkgemeenschap Oecosysteemonderzoek van de werkgemeenschap Aquatische Oecologie van BION.
- J.W. de Blok: - lid Committee European Marine Biological Symposium.
- F. Creutzberg: - voorzitter commissie van beheer Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Yerseke.
- A.D.G. Drál: - bestuurslid Nederlandse Stichting voor Onderzoek van Walvisachtigen.
- J.C. Duinker: - lid commissie Fisheries Improvement van ICES.
- secretaris Mens en Milieu, commissie van Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen.
- lid Nederlandse SCOPE commissie, commissie van Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen.
- M. Fonds: - lid commissie zeeviskweek, Den Haag.
- H.G. Fransz: - secretaris BION Werkgemeenschap Aquatische Oecologie.
- W.W.C. Gieskes: - secretares Nederlandse Oceanografen Club (NOC).
- H. Postma: - voorzitter Scientific Committee on Oceanic Research (ICSU).
- lid bestuur Nederlandse Commissie voor Zeonderzoek.
- lid raad van overleg Fysisch Oceanografisch Onderzoek van de Noordzee.
- lid bestuur Caraïbisch Marien Biologisch Instituut, Curaçao.
- lid Nederlandse UNESCO-commissie.
- lid Begeleidingscommissies RIVO.
- lid Planningsgroep Oceanografisch Onderzoek op Lange termijn (POOL).
- lid Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen.
- D.H. Spaargaren: - secretaris Napels-Roscoff commissie van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen.
- S.B. Tijssen: - lid Hydrography Committee (HC) van de ICES.
- lid Werkgroep chemische analyse van zeewater van het HC.
- J.H. Vosjan: - secretaris onderwerkgemeenschap Experimentele oecologie van microorganismen, overgaand in secretaris onderwerkgemeenschap I van de Werkgemeenschap Aquatische Oecologie van het BION.
- J.T.F. Zimmerman: - lid Contactgroep C van de Raad van overleg Fysisch Oceanografisch Onderzoek van de Noordzee.

J.T.F. Zimmerman: - lid projectgroep Thematic 4 (M.L.T.P.) van de Raad van overleg over het Fysisch Oceanografisch Onderzoek van de Noordzee.

J.J. Zijlstra: - voorzitter Stuurgroep Commissie van Beheer en Onderzoek Waddengebied (COBW).
- voorzitter Werkgroep Waddengebied.
- lid Nederlandse Commissie voor Zeeonderzoek.
- lid "Biologie" van de Long Term Programme (LTP)-groep.
- lid Committee European Marine Biological Symposium.
- bestuurslid Werkgemeenschap Populatiebiologie BION.

7. ONDERWIJS7.1. Studentenonderwerpen

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

H. de Baar	T.H. Delft	(2.18.6)
Y. Baumfalk	V.U. Amsterdam	(2.12.4)
H. Becht	T.H. Delft	(2.01.2)
Mej. M. Bergmen	Biol., L.H. Wageningen	(2.14.3)
P. van den Boogaard	R.U. Utrecht	(2.03.1)
D.J.G. Brand	S.O.L. Utrecht	(2.19.2)
B. Buizer	V.U. Amsterdam	(2.11.2)
J.C. Castelein	Biol., R.U. Leiden	(2.09.1)
L.W.F. Claessen	Biol., R.U. Nijmegen	(2.09.1)
H. Elgershuizen	Biol., R.U. Nijmegen	(2.08.3)
M. van der Gaag	Biol., R.U. Utrecht	(2.14.4)
A.K. Glazenburg	S.O.L. Utrecht	(2.19.2)
P. Goedheer	R.U. Utrecht	(2.08.1)
Mevr. Y.A. Holthuijzen	R.U. Groningen	(2.17.1)
H. Hummel	R.U. Groningen	(2.11.1)
J. de Jonge	V.U. Amsterdam	(2.19.1)
H. Koops	Biol., R.U. Groningen	(2.09.1)
J. Krozer	R.U. Utrecht	(2.17.1)
D. Langeveld	R.U. Leiden	(2.02.1)
J. de Leeuw	R.U. Groningen	(2.21.2)
J. Lint	R.U. Groningen	(2.22.1)
J.H.L. van Lissa	Biol., R.U. Utrecht	(2.14.4)
H.C. Mennes	R.U. Utrecht	(2.17.1)
G.W. van Moorsel	R.U. Groningen	(2.16.3)
B. Musegaas	R.U. Utrecht	(2.07.2)
F.J. Rabe	R.U. Groningen	(2.17.2)
Mej. L. Rohof	R.U. Groningen	(2.22.3)
M. Rijkens	R.U. Leiden	(2.12.4)
A. Schansema	R.U. Groningen	(2.03.1)
Mej. P. Spliethoff	Biol., L.H. Wageningen	(2.14.3)
M. van Splunder	R.U. Utrecht	(2.23.2)
Mej. M. Vaarmans	R.U. Gent	(2.22.4)
H. van der Veer	Biol., L.H. Wageningen	(2.14.3)

H. Vermij	V.U. Amsterdam	(2.02.1)
Mw E. Witte	R.U. Leiden	(2.16.3)
F. Witte	R.U. Leiden	(2.12.4)
G. van Wijngaarden	R.U. Groningen	(2.22.2)
G. Zeeman	L.H. Wageningen	(2.23.2)

7.2. NIOZ cursussen

7.2.1. Cursus Mariene Biologie. Aan deze cursus gehouden van 8 t/m 18 juni, namen 49 studenten, verdeeld over de Nederlandse universiteiten, deel. Gedurende de cursus maakten de studenten zowel in het veld als op het laboratorium kennis met onderdelen als hydrografie, primaire productie, zooplankton, wadbemonstering, visscrij, zeeverontreiniging, physiologie en microbiologie.

7.2.2. Cursus Oceanografie. Aan deze cursus van 23-27 augustus namen 15 studenten en 4 NIOZ-medewerkers deel. Wederom werd het Balgzand als veldwerkgebied gekozen. Mineralisatie, primaire productie, nutriëntenhuishouding en hydrografische omstandigheden werden op twee ankerstations in de beide hoofdpunten gedurende een getijdenperiode onderzocht. De uitzonderlijke droge zomer leidde tot zeer hoge zoutgehalten (ca. 34‰) oplopend naar de ondiepere delen. Erg lage zuurstofgehalten werden niet gevonden, wel een trend tot verlaging naar het eind van de geulen. Rond laag water werden weer steil verhoogde nutriënten concentraties gevonden. Goed geslaagde activiteitsmetingen van het electronentransportsysteem (ETS) leerden dat het zuurstofverbruik van de bodem vele malen groter is dan dat van het zwevend materiaal.

De resultaten van de cursus van 1975 verschenen in druk (4.2.44).

7.2.3. Van 10 tot 14 mei werd een cursus georganiseerd voor 25 oecologische analisten van de Amsterdamse Analistenschool. Hieraan werd meegewerkt door een tiental NIOZ-medewerkers. De cursus bestond uit voordrachten, excursies, laboratoriumwerk, en filmvertoningen. Met de "Ephyra" werd een vaartocht gemaakt om kennis te maken met methodes die gebruikt worden bij het onderzoek van vissen, plankton, en bodemdieren.

7.3. Cursussen gehouden op het NIOZ

26-29 april: cursus geologie, R.U. Leiden.
10-13 mei: cursus geologie, R.U. Leiden.

- 17-21 mei: cursus zoologie, V.U. Amsterdam.
 21-26 mei: cursus zoologie, K.U. Nijmegen.
 31 mei-4 juni: cursus zoologie, V.U. Amsterdam.
 11-16 oktober: cursus Aquatische Oecologie, K.U. Nijmegen.

7.4. Excursies ontvangen op het NIOZ

- 26 maart: excursie Utrechtse Biologen Club
 1 april: excursie Groningse pharmaceutische studentenvereniging Pharmaciae Sacrum
 14 mei: excursie Rijksinstituut voor de Drinkwatervoorziening
 26 mei: excursie Studiedienst Rijkswaterstaat IJmuiden
 1 juni: excursie doctoraal studenten Milieuhygiëne, afd. waterzuivering, L.H. Wageningen
 27 augustus: excursie gemeentepersoneel Schoorl
 15 oktober: bijeenkomst Werkgroep Osmoregulatie en Mineraalhuishouding
 4-5 november: bijeenkomst BION werkgemeenschap Populatiebiologie
 17 december: excursie Wageningse Analistenschool Stova

7.5. Educatie

7.5.1. De afdeling biologisch studiemateriaal, nog altijd gevestigd aan de Buitenhaven in Den Helder, leverde weer een flinke hoeveelheid levend en gefixeerd studiemateriaal (voor een bedrag van f 30.000,--) aan universiteiten, scholen en educatieve instellingen.

7.5.2. Als vervolg op de schoolradio-serie "De onbekende zee" werd, in samenwerking met het Pedagogisch-Didactisch Instituut van de Universiteit van Amsterdam en de Stichting Nederlandse Schoolradio, een serie van 6 lessen over wereldwijd zeonderzoek "Een zee vol wetenswaardigheden", bestemd voor het 5e leerjaar basisschool, samengesteld.

7.5.3. De onderzoekers werkzaam met de Waddenoecosysteembakken, maakten in samenwerking met de reprografische afdeling (8.1.2) een korte film over dit onderwerp (2.12.4); de film, met de titel "An experimental tidal ecosystem", werd gepresenteerd op het Symposium van de Biologische Anstalt Helgoland.

7.5.4. In het kader van de cursus "Wetenschap in beweging" van de Stichting Teleac werd medewerking verleend aan de samenstelling van een televisieprogramma onder de titel "Rijkdom van de Waddenzee". In verband hiermee werd ook meegewerkt aan een vraaggesprek voor de Radio Volks Universiteit.

8. HUISHOUELIJK DEEL

8.1. Hulpafdelingen

8.1.1. Bibliotheek

De bibliotheek heeft zijn collectie uitgebreid met de volgende tijdschriften: Cahiers biologie; Marine Crustacea; Journal of Sedimentary Petrology; Natuur en Techniek; Nederlands Tijdschrift voor Natuurkunde; Revue d. gesammte Hydrobiologie; Marine Pollution Research Titles.

8.1.2. Reprografie

In verband met de voortdurende toename van tekenwerk ten behoeve van wetenschappelijke publikaties kon ook dit jaar geen tijd gevonden worden voor meer algemene documentatie en voorlichting. De korte film "An experimental tidal ecosystem" (7.5.3) werd vervaardigd.

8.1.3. Werkplaatsen

Grote inzet werd verlangd van de mensen van de technische dienst i.v.m. het oceanprogramma (2.02.4, 2.06.5). De voorbereiding en de begeleiding onderweg verliepen perfect en maakten deze expeditie, in ieder geval technisch, tot een volmaakt succes. Acht containers, een energie-, een vries-, een satellietnavigatie-, een STD-, een core-, een werkplaats- en 2 laboratorium containers werden volledig ingericht en aan dek geplaatst van het chartership, de vrachtvaarder TAMARA. Ook twee oceanografische lieren werden bedrijfsklaar gemaakt en geplaatst.

Vrij in de duinen op Vlieland werden zeven kooien, met centrale verwarming en met zwenbassin, opgesteld voor het opkweken van jongen van de eidereend (2.17.1). Voor deze jongen, te gebruiken op het wad, werden ook twee rijdende kunstmoeders gebouwd.

Naast veel lopend werk werden verder onder meer ontwikkeld en gebouwd: sleeplichamen voor de airgun (2.02.4), een mechanische rozetsampler (2.06), een klapnet voor zooplanktonbemonstering (2.09.1), een op afstand bedienbare camera (2.19.2), een monsterwisselaar met roterende monsterhouders voor het röntgen fluorescentieapparaat (2.02.1) en respirometerkamers (2.12.3).

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.

8.1.5. Logeergebouw

Het aantal overnachtingen door kursisten bedroeg 1637, door promotie-assistenten en studenten 1964, door gastonderzoekers 1124, door diverse bezoekers 1931, in totaal 6.656.

8.1.6. Haven- en vaartuigendienst

Van de Aurelia werden enkele zware stalen luiken vervangen door meer handelbare aluminium luiken.

Het aantal vaardagen ten behoeve van het onderzoek bedroeg 163 voor de Aurelia; 141 voor de Ephyra, 140 voor de Eider en 120 voor de Griend. Te vermelden is dat de gezagvoerder van de Aurelia, de heer van Zwieten op 20 oktober 1976 een ernstig bedrijfsongeval overkwam, zijn linkerbeen werd ernstig verwond.

8.2. Baten en lasten 1976

exploitatiesubsidie	f. 7.629.000	
verkoop studiemateriaal	80.000	
huuropbrengsten logeergebouw	35.000	
abonnementen Neth. J. Sea Research	14.000	
assistentie aan derden	42.000	
bankrente	25.000	
personeelkosten		f. 6.000.000
algemene dienst		300.000
huishoudelijke dienst		300.000
laboratorium kosten		280.000
hulpafdelingen		500.000
uitgave Neth. J. Sea Research		75.000
opleidingskosten studenten en gastonderzoekers		40.000
assistentie van derden		60.000
huisvestingskosten. logeergebouw		70.000
te verrekenen voorschot		200.000
	<u>f. 7.825.000</u>	<u>f. 7.825.000</u>

Baten en lasten kapitaaldienst

nieuwbouw subsidie	f. 17.000.000	
subsidie voor duurzame uitrusting	1.200.000	
uitgaven voor de nieuwbouw		f. 15.000.000
uitgaven voor duurzame uitrusting		500.000
reserve voor nieuwbouw		2.000.000
reserve voor uitrusting		700.000
	<u>f. 18.200.000</u>	<u>f. 18.200.000</u>

9. PERSONEEL

De nummers achter de namen bij de onderzoekafdelingen geven aan voor welke projecten van onderzoek werd gewerkt. Voor gastonderzoekers zie 3.2; voor studentenonderzoek zie 7.1. ⁻⁾ uit dienst, ⁺ in dienst, ⁰⁾ niet in dienst.

9.1. Personeel werkzaam in NIOZ onderzoekafdelingen

Onderzoeker:

Assistentie:

Directie

H. Postma

M. Geel

J.J. Zijlstra

L. Das-Everhardus

afd. chemische oceanografie

H. Postma (2.06.1; 2.07.1; 2.18.3)

J.W. Rommets (2.06.1; 2.07.1; 2.18.3)

S.B. Tijssen (2.06.3)

F.J. Wetsteyn (2.06.3)

W. Helder (2.04.2; 2.06.2; 2.06.5)

R. de Vries (2.04.2; 2.06.2; 2.06.5)

M. Rutgers v.d. Loef⁺ (2.05.1)C.G.N. de Vooy⁰⁾ (2.08.5)afd. fysische oceanografieJ.T.F. Zimmerman (2.01.1; 2.01.2;
2.06.5)

M.W. Manuels (2.01.1; 2.06.5; 2.07.2)

C. Veth⁺ (2.07.2)D. Spitzer⁺ (2.07.2)afd. onderzoek zeeverontreiniging

J.C. Duinker (2.18)

M.T.J. Hillebrand (2.18.1; 2.18.2)

J.M. Everaarts (2.16.1; 2.19.1)

C.J.M. Kramer⁺ (2.18.5)

R.F. Nolting (2.18.5)

afd. mariene geologie en geochemie

D. Eisma (2.02.1; 2.02.4)

S.J. v.d. Gaast (2.02.1; 2.02.3)

J.H.F. Jansen (2.02.2; 2.02.4)

H.G. Mooren (2.02.1)

Tj.C.E. van Weering (2.02.3)

J. Kalf (2.02.1; 2.02.3)

C. Passchier⁺ (2.02.5)W. Frankema⁺ (2.02.1; 2.02.3)

A.J. van Bennekom (2.06.4; 2.06.5)

G.W. Berger (2.06.4)

M. v. Vreumingen⁰⁾ (2.02.6)afd. experimentele biologieP.A.W.J. de Wilde (2.12.2; 2.12.3;
2.12.4)

E.M. Berghuis (2.12.2; 2.12.3; 2.12.4)

J.H. Vosjan (2.03.1)

G.J. v.d. Hoek (2.03.1)

A. Timmer-ten Hoor (2.03.2)

F. Eijgenraam (2.03.2)

D.H. Spaargaren (2.16.3)

A. Niënkenper (2.16.3)

M. Groenendaal⁺ (2.12.5)

E. Pauptit (2.16.1)

Onderzoeker:

Assistentie:

afd. autoecologie

F. Creutzberg (2.13.1;2.14.5) G. van Noort (2.13.1;2.14.5)
 A.D.G. Dral (2.12.1;2.16.2)
 M. Fonds (2.15.1;2.15.2) P. van der Puy⁺) (2.15.1;2.15.2)
 W.C.M. Klein Breteler⁺) (2.10.1;2.13.2)
 B.R. Kuipers (2.14.2;2.14.3;2.14.4) R. Dapper (2.14.2;2.14.3;2.14.4)
 F. van Leeuwen⁰) (2.13.1)

afd. benthische systemen

J.J. Beukema (2.11.1) W. de Bruin (2.11.1)
 J. de Vlas⁰) (2.11.2) J.J.M. Jansen (2.11.1;2.11.2)
 C. Swennen (2.17.1;2.17.2;2.19.2) P. Duiven (2.17.1;2.17.2;2.19.2)
 C. Winkelman⁺) (2.11.3) J. Zuidewind (2.11.3;2.19.2)
 G.C. Cadée (2.06.5;2.08.1;2.08.2) J. Hegeman (2.08.1;2.08.2)
 R.W.J. Bakker⁻) (2.19.2)

afd. pelagische systemen

J.J. Zijlstra (2.11.4;2.14.1;2.14.3) J.Y. Witte (2.11.4;2.14.1;2.14.3)
 W.W.C. Gieskes (2.08.3) G.W. Kraay (2.08.3)
 H.G. Fransz (2.09.1) W.G. van Arkel (2.09.1)
 M. Baars⁺) (2.09.2) S.M. v.d. Baan⁻) (2.10.2)
 R. Leewis⁰) (2.08.4) N. Berger-Schoft⁰) (2.09.1)
 P.J.H. Reijnders⁰) (2.17.3) M. Dogger-Rutten⁰) (2.09.1)
 J.M. Nieuwenhuizen

9.2. Personeel BOVA

Onderzoeker:

Assistentie:

Macrofauna

P. de Wolf (2.20) W. Bays-van Splunter⁻)
 A. Bol-den Heijer⁺)
 M.A. van Arkel (2.23.1) M. Mulder (2.23)
 J.W. Baretta (2.23.2) H. Pelleboer⁻) (2.23)
 A. Stam (2.23.3)

Microbiologie

F.B. van Es (2.21.1) W. Knol (2.21)
 H.G.J. Schröder (2.21.2) G. Visser (2.21)
 A.J. Kop (2.21.2)
 G. Kamstra

haven en vaartuigen

H.A. Beunkes	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	P. de Witte	C. Wisse ⁺)	

9.5. Gevolgde cursussen en opleidingen

De volgende personeelsleden volgden een opleiding of cursus:

W. van Arkel	opleiding S.O.T.
G. Berger	cursus infrarood spectrometrie
R. Dapper	computercursus
J. Duinker	cursus capillaire gaschromatografie
T. Hillebrand	cursus capillaire gaschromatografie
M. Jansen	statistisch assistent
A. Niënkemper	avondschool akte natuur-wiskunde
J. Rommets	cursus capillaire gaschromatografie
F. Schilling	schakeltechniek
R. de Vries	cursus Fortran
H. Witte	computercursus

9.6. Gespreksgroep

In 1976 heeft het rechtspositiereglement voor het personeel in dienst van het NIOZ de officiële goedkeuring gekregen van het Ministerie van Onderwijs. Over het overleg zoals genoemd in artikel 22 van dit reglement is tussen directie en personeel overeenstemming bereikt. Eind 1976 is een conceptregeling Personeelsraad aan het bestuur van de N.D.V. ter goedkeuring aangeboden. Verwacht wordt dat het nieuwe overlegorgaan in het eerste kwartaal van 1977 met haar werk kan beginnen.

9.7. Personeelsvereniging

Naast de gebruikelijke activiteiten, zaalvoetbal, tafeltennis, gezamenlijke maaltijden, dienen te worden vermeld de tentoonstelling van producten van handvaardige en muzikale vrijetijdsbesteding van personeelsleden en de organisatie van een bijzonder geslaagd voetbaltoernooi tussen teams van universiteitslaboratoria, Rijkswaterstaat studiedienst Hoorn, RIVO en NIOZ.

Onderzoeker:

Assistentie:

Algologie en meiofauna

W. Admiraal (2.22.1)	L.A.H. Venckamp (2.22)
V.N. de Jonge (2.22.2)	H. Peletier (2.22)
L.A. Bouwman (2.22.4)	M. Rademaker (2.22)
F. Colijn (2.22.3)	

9.3. Personeel RIN (COBW)

W.J. Wolff (2.30)
 N.M.J.A. Dankers⁺(2.31;2.32)
 K.S. Dijkema⁺(2.35) (Lab. Plantenoecologie R.U. Groningen)
 C.J. Smit⁺(2.33;2.34) (RIN, Leersum)

9.4. Personeel hulpafdelingen NIOZ

hoofd (schipper):

assistentie:

administratie

Th.G. Menting	G. Goslinga	D.J. Bruin
	E.C. de Bruin-Lanser	E. Eijgendaal-Roos ⁻⁾
	A. Retsema	

publicatie en bibliotheek

J.W. de Blok	D.E. Jourdan-Thomas	E.M. Swart-Nijssen
J. v.d. Wal-Doornekamp	M. Bruining-du Porto	

reprografie

H. Hobbelink	B. Verschuur	R.P.D. Aggenbach
--------------	--------------	------------------

onderhoudsafdeling

T. Verveer	L. Heerschap	R.J.R. Anthonijsz	F.J. Parbevliet
	F.J. Schilling	T. Buisman	R.M. Daalder
	T. Bouwhuis ⁻⁾	A. Ran ⁺	S. Gieles
	G. de Hart ⁻⁾	J. Visser ⁺	A.W. Westerlaken
	J. Schilling ⁺		

instrumentmakerij

M. Manshanden	N. Prins	A.J. Vaars	J. v. Hoerwaard ⁻⁾
	H.J. Boekel		
J.J.A. van Weereld	G.M. Manshanden		

voorziening biologisch studiemateriaal

M. Buhre	R.J.B. Lagerveld ⁻⁾
----------	--------------------------------

huishoudelijke dienst

S.W. de Porto	T. Agema-Lebbe	G.C. Weijdt-
Eelman	J. de Vries	C. Bakker ⁰⁾