

ANNUAL REPORT 1987



NETHERLANDS INSTITUTE FOR SEA RESEARCH

NETHERLANDS INSTITUTE FOR SEA RESEARCH
PUBLICATION SERIES

No. 15 - 1988

Editor-in-chief

J.J. BEUKEMA

Supplementary to the Netherlands Journal of Sea Research this Series publishes separate papers dealing with the various fields of marine science. Also the Annual Reports of the Institute are published in the Series.

The Series is available on an exchange basis. Single numbers written in English, including the Annual Reports, are distributed without costs to libraries of Institutes for which the contents may be of interest and that also receive Neth. J. Sea Res. Numbers written in Dutch are distributed only within the Benelux.

Correspondence should be addressed to the editor-in-chief, J.J. Beukema, Netherlands Institute for Sea Research, P.O. Box 59, 1790 AB Den Burg, Texel, The Netherlands.

This Annual Report, with the exception of part 6 Jaarverslag Ondernemingsraad, was produced under the responsibility of the directors:

E.K. DUURSMA and J.J. ZIJLSTRA

It was edited by the staff members:

H.A. VAN AKEN, G.C. CADÉE and J.H. VOSJAN

Read for English by:

B. BAK

and illustrated, formatted and printed by the Institute's departments of reprography and publication:

R.P.D. AGGENBACH, H. HOBELINK, R.C. NICHOLS and N. KRIJGSMAN

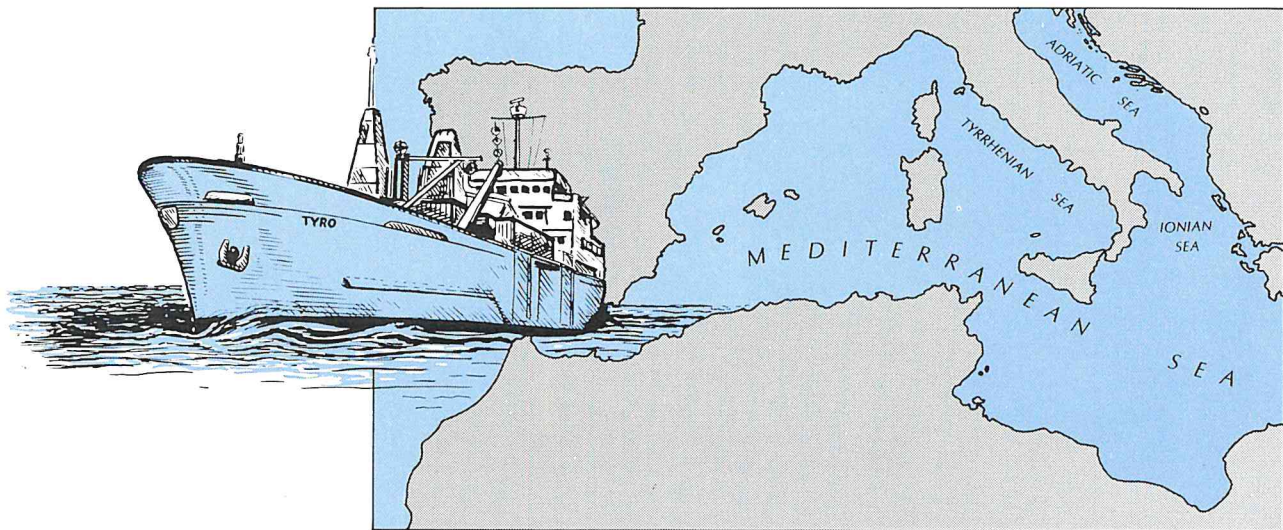
Additional illustrations were provided by:

	Page:
W. de Bruin	18-19
C. Swennen	20
F. Hovenkamp	26
M.A. Baars	31-34-50
R.F. Nolting	55

All other illustrations: NIOZ (reprography)

PRINTED IN THE NETHERLANDS BY:
DRUKKERIJ DE VOLHARDING B.V. AMSTERDAM

ANNUAL REPORT 1987



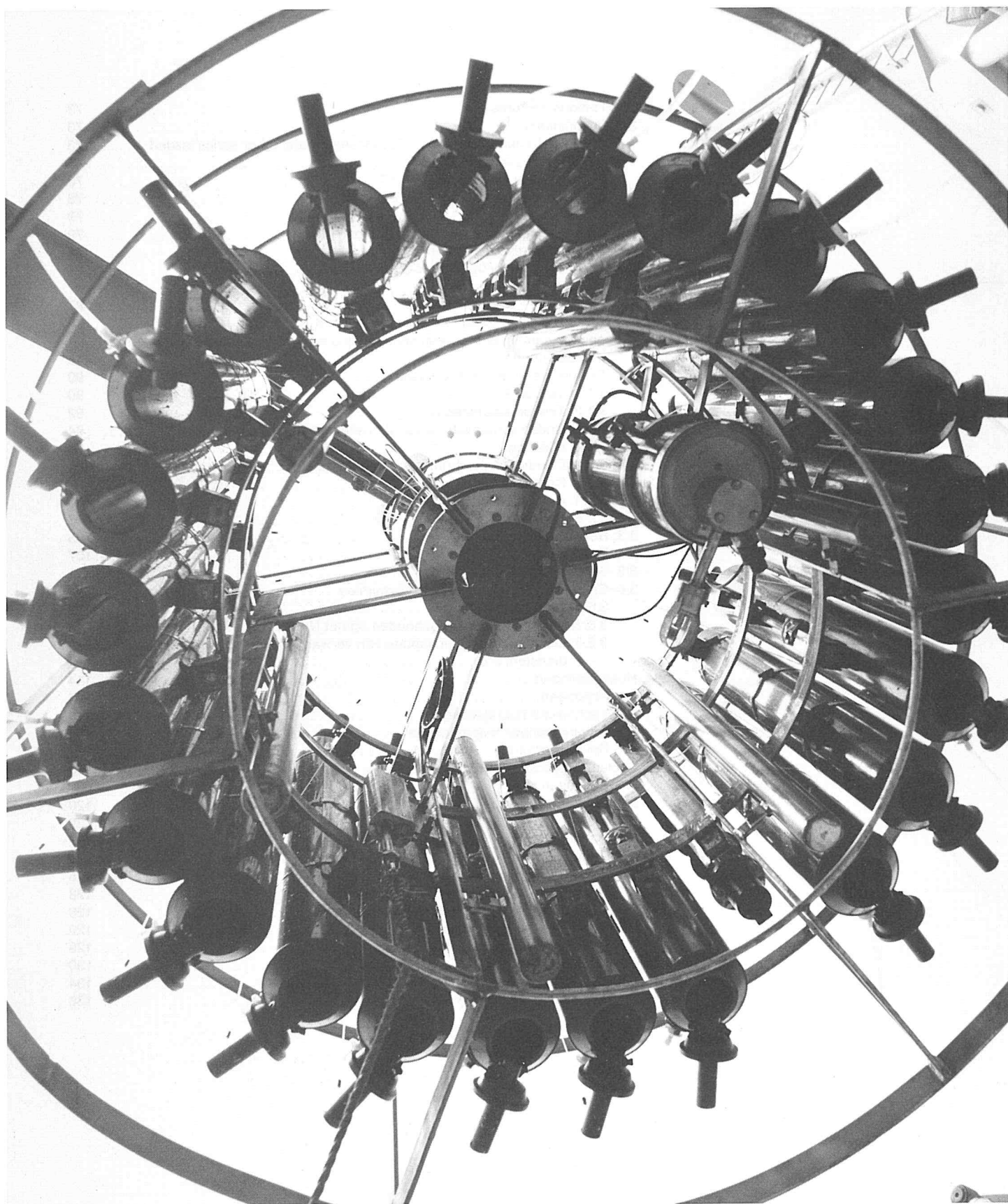
NETHERLANDS INSTITUTE FOR SEA RESEARCH

CONTENTS

1. Scientific activity	5
1.1. Introduction	5
1.2. Estuarine Research	8
1.2.1. Chemical research	8
1.2.1.1. Nitrogen cycling in the marine environment	8
1.2.1.2. Exchange of trace metals between sediment and water	8
1.2.1.3. Exchange of organic micropollutants between sediment and water	10
1.2.1.4. Early diagenesis processes	11
1.2.1.5. Sublethal effects of heavy metals on marine organisms	11
1.2.1.6. Heavy metals in coastal areas	13
1.2.2. Geological research	14
1.2.2.1. Flocculation and deflocculation of suspended matter	14
1.2.2.2. Sedimentation in the Wadden Sea	14
1.2.2.3. Cooperative research in People's Republic of China	15
1.2.2.4. Dating with naturally occurring isotopes	15
1.2.3. Biological research	16
1.2.3.1. Production and transport of organic matter	16
1.2.3.2. Activity and dynamics of microorganisms	16
1.2.3.3. Protozoans	16
1.2.3.4. Production and dynamics of macrobenthos on tidal flats in the Dutch Wadden Sea	17
1.2.3.5. Variability in year-to-year recruitment of benthic invertebrates on tidal flats in the Dutch Wadden Sea	18
1.2.3.6. Food limitation and food competition of bivalve molluscs living on intertidal flats	18
1.2.3.7. Population dynamics of sea-birds in the Wadden Sea	19
1.2.3.8. The role of tropical intertidal areas in the life cycle of migratory palaeartic waders	20
1.2.3.9. The role of carnivores in the intertidal area	20
1.3. North Sea Research	21
1.3.1. Physical oceanography	21
1.3.1.1. Experimental shelf sea dynamics	21
1.3.1.2. Small-scale turbulence and boundary layer studies	21
1.3.1.3. Theoretical dynamical oceanography	21
1.3.2. Chemical oceanography	22
1.3.2.1. Carbon dioxide	22
1.3.2.2. Distribution of metals	22
1.3.3. Sediment transport and sedimentation	23
1.3.4. Pelagic systems	24
1.3.4.1. The pelagic system of mixed coastal areas	24
1.3.4.2. Experimental investigations on zooplankton	25
1.3.4.3. Tertiary producers in the pelagic system	26
1.3.4.4. Mortality in plaice eggs and larvae	26
1.3.5. The Benthic system	27
1.3.5.1. Synoptic mapping and the role of carnivores in the North Sea	27
1.3.5.2. Benthos in the boundary systems: the Dogger Bank	28
1.3.5.3. Energy budgets of carnivores	28
1.3.6. Sea-birds	28
1.3.7. Electrochemical properties of the body wall of marine organisms	29
1.3.8. The Frisian Front Project	31
1.3.8.1. Physical dynamics	31
1.3.8.2. Production/consumption of oxygen and nutrients	32
1.3.8.3. The pelagic system	33
1.3.8.4. The benthic system	34

1.4. Ocean Research	37
1.4.1. Angola Basin	37
1.4.1.1. Sedimentology and palaeoceanography of the Angola Basin and the Zaire deep-sea fan	37
1.4.2. North Atlantic Ocean	40
1.4.2.1. Carbon dioxide research	40
1.4.2.2. Experimental ocean dynamics	40
1.4.2.3. Theoretical dynamical oceanography	41
1.4.2.4. Silica cycle	41
1.4.2.5. Early diagenesis processes	42
1.4.2.6. Transport and sedimentation of suspended matter under the influence of the Scotland-Greenland Ridge flow system	42
1.4.3. Southern Ocean	44
1.4.3.1. Small-scale turbulence and boundary layer studies	44
1.4.3.2. Silica cycle	44
1.4.3.3. Activity and dynamics of microorganisms	45
1.4.3.4. The pelagic system of Antarctic seas	45
1.4.4. Indonesia. The Snellius II expedition	47
1.4.4.1. Geology and geochemistry of the floor of southern Indonesian deep-sea basins	47
1.4.4.2. The flushing of the deep Indonesian basins	48
1.4.4.3. The pelagic system of the eastern Banda Sea	48
1.4.4.4. Coral reefs	51
1.4.4.5. Input of rivers to the sea	54
1.4.5. Mediterranean Sea, European River Ocean System (EROS-2000)	57
1.4.5.1. Nitrogen cycling in the marine environment. Field work	58
1.4.5.2. Distribution of metals	58
1.4.5.3. Early diagenesis processes	58
1.4.5.4. Transport phenomena near the sediment-water interface	58
1.4.5.5. Experimental ocean dynamics	59
1.4.6. Visual capacity of cetaceans	59
1.4.7. Conversion of clay minerals in the sea	60
1.5. Special Projects	61
1.5.1. Ecological Research North Sea and Wadden Sea (EON)	61
1.5.2. Water movement in the western Wadden Sea	63
1.5.3. Biological research in relation to the deep-sea dumping of radioactive waste (NAZORG)	63
1.5.4. OPEX (Oil Pollution Experiment), SEDEX (Sediment Experiments)	63
1.5.5. Continuous liquid-liquid extraction	64
1.5.6. Possible effects of climatic changes	65
1.5.7. The influence of bioturbation on nitrogen exchange between sediment and water	65
1.5.8. Synoptic mapping	65
1.5.9. Carbon and dry-weight budgets for some estuarine macrobenthic deposit feeders	65
1.6. Additional Research	66
1.6.1. Research at NIOZ by guests	66
1.6.2. Participation in national and international programmes	67
1.6.3. Visitors from abroad	68
1.7. List of research projects and research workers	72
1.7.1. Hydrography (H)	72
1.7.2. Biology (B)	73
1.7.3. Special projects (S)	74

2. Publications, lectures etc.	73
2.1. Publications	73
2.1.1. Netherlands Journal of Sea Research and other series issued	73
2.1.2. Publications NIOZ 1987	73
2.1.3. Internal Reports NIOZ 1987	78
2.1.4. Cruise reports NIOZ 1987	78
2.2. Lectures, etc.	79
2.2.1. Colloquia and lectures at the institute	79
2.2.2. Lectures and posters	81
2.2.2.1. Lectures by NIOZ scientists	81
2.2.2.2. Posters	87
2.2.3. Advice offered	87
2.3. Some acronyms used in this Annual Report	88
3. Perspectief, samenvatting wetenschappelijke resultaten, andere activiteiten (Nederlands)	90
3.1. Terugblik en toekomstperspectief	90
3.1.1. Terugblik	90
3.1.2. Toekomstperspectief	92
3.2. Nederlandse samenvatting van de wetenschappelijke resultaten	94
3.2.1. Inleiding	94
3.2.2. Onderzoek in estuaria (o.a. Waddenzee)	94
3.2.3. Noordzee	97
3.2.4. Oceaanonderzoek	100
3.2.5. Speciale projecten	103
3.3. Bezochte congressen	105
3.4. Bestuursfuncties	107
3.5. Studentenonderzoek	111
3.6. Cursussen, vergaderingen en excursies	112
3.6.1. NIOZ cursussen	112
3.6.2. Andere cursussen gehouden op het NIOZ	112
3.6.3. Ontvangen gezelschappen van verwante instituten, overheids- diensten, e.d.	112
4. Hulpafdelingen	114
4.1. Algemeen	114
4.2. Technische hulpafdelingen	114
4.3. Administratieve hulpafdelingen	117
4.4. Rekencentrum	119
5. Sociaal jaarverslag 1987	120
5.1. Algemeen	120
5.2. Beheer	120
5.3. Werkoverleg	122
5.4. Personeelsbeleid	122
5.5. Personeelslijst	123
5.6. Tijdelijke personele ondersteuning	125
5.7. Deeltijd	128
5.8. Verslag van de personeelsvereniging	128
6. Jaarverslag ondernemingsraad 1987	129
6.1. Inleiding en terugblik	129
6.2. Hoofdontwikkelingen	130
6.3. Overige punten van aandacht	134
6.4. Samenstelling OR en vergaderingen	138



1. Scientific activity

1.1. INTRODUCTION

The health of the seas around us has become a subject of growing concern to the authorities of the Netherlands, to the Commission of the European Community and to the international scientific community. The awareness of national and international responsibilities is keeping pace with the concern that equilibria in the marine environment systems are being upset, under the influence of a variety of anthropogenic actions. On the other hand, an awareness is also growing of the economic potential of the sea to mankind, which has resulted in the establishment of the Exclusive Economic and Fisheries Zones (the EEZ and EFZ) of all sea-bordering countries. Although not yet specified by the regulations of the EEZ and the EFZ, exploitation of marine resources should go hand in hand with taking responsibility for the quality of the marine environment.

In principle, the Netherlands have the intention to take responsibility for the part of the North Sea that falls under their jurisdiction through the development of management plans. It is particularly the Ministry of Transport and Public Works, as coordinating ministry for North Sea and Wadden Sea affairs, that is in charge of this.

The task of the Netherlands Institute for Sea Research (NIOZ) has always been the study of fundamental processes and phenomena in the Wadden Sea, the North Sea and the oceans. Since 1876, first as Zoological Station of the Netherlands Zoological Society and later as NIOZ, the institute has carried out multi-disciplinary research. Data and scientific interpretations have been acquired in the fields of physical oceanography, chemical oceanography and pollution research, geology and geochemistry, and marine biology of estuarine, coastal and open-ocean pelagic and benthic systems. Primary funding is now obtained from the Ministry of Education & Science.

The year 1987 was marked by the fact that on the basis of a so-called "frame treaty" between the Ministries of Education & Science, Transport & Public Works, Agriculture & Fisheries, Economic Affairs, Housing, Regional Development & the Environment, and Defence, an agreement was signed to set up at NIOZ from 1 January 1988 a new research group whose major task is to link basic and fundamental science with policy management plans for the North Sea. This group, therefore, is to carry out additional applied research needed to develop models of the North Sea ecosystem(s). The group, which is called

BEWON, succeeds earlier project groups which had their tasks in the Dollard (BOEDE-group) and the Wadden Sea (EON-group). The "Tidal Waters Division" (DGW) of the Ministry of Transport & Public Works acts as coordinator between NIOZ and the different ministries.

A major scientific activity of the NIOZ staff was the involvement in finalizing publications of the joint Indonesian-Dutch Snellius II Expedition of 1984-1985. A symposium, the International Symposium on the Results of the Snellius II Expedition, was held in Jakarta, Indonesia, in November 1987, to officially mark the conclusion of the expedition and to arrive at a complete set of scientific publications. It was agreed to publish the 134 articles of mainly Indonesian and Dutch authors as special issues of the Netherlands Journal of Sea Research.

At the request of the government, intensive negotiations have been started between, on the one hand, NIOZ and its founding organization, the Netherlands Zoological Society, and, on the other hand, the Royal Netherlands Academy of Sciences and the Netherlands Science Foundation ZWO (NWO after 1 Febr. 1988) with respect to the change of managing organization ("Umbrella"), a function so far fulfilled by the Netherlands Zoological Society. A decision has not yet been reached. Involved in these negotiations is also the sister institute at Yerseke, the Delta Institute for Hydrobiological Research of the Royal Netherlands Academy of Sciences.

The reorganization of the biological scientific departments of NIOZ was completed in 1987. Dr. F. Creutzberg, head of Autecology (B2) retired and his department was divided over the remaining departments, which also changed names. Experimental Systems (B1), head Dr. P.A.W.J. de Wilde, changed into Benthic Systems (still B1); Pelagic Systems (B4), head Dr. G.H. Fransz, retained its name but is now B2; Benthic Systems (B3), head Dr. J.J. Beukema, was renamed Coastal Systems (still B3). The head of the department of Chemical Oceanography and Marine Pollution, Dr. B. Sundby, left NIOZ to take up the position as scientific director of the Mont-Joli Marine Institute, Canada. He was succeeded by Dr. W. Helder.

Scientifically 1987 has been a prosperous year. A great deal of attention was given to the North Sea Frisian Front research. A better understanding was obtained on the benthic fauna distribution and composition, within the ICES synoptic mapping programme of the North Sea. In fact there seem to be strong regional differences which reflect the diversity of the North Sea bottom and also the pelagic system. These data are of great importance for future modelling programmes of the North Sea, since they indicate the complexity of the system.

Special projects under study are the CO₂ system of the North Sea and Wadden Sea, the basic processes of bottom-water exchange, participation in the Greenland Sea Project as preparation for a Dutch contribution to the World Ocean Circulation Experiment (WOCE), silica cycles in the oceans, sediment transport within the North Sea, global river-ocean exchange, various aspects of primary productivity and the cycle of dead and living organic matter. Some specific studies concern the pelagic system in the Antarctic, pollution and eutrophication effects on organisms and the possible effects of sea-level rise. As for Antarctic studies, the institute is involved in planning the European Polarstern Studies (EPOS), scheduled for 1988-1989, under the auspices of the European Science Foundation.

NIOZ was actively involved in the newly created EUREKA project EUROMAR. Particular attention was given to a number of EUROMAR working groups, while one of the directors acted as chairman on the EUROMAR Board.

Liaisons with the University of Utrecht and the Free University, Amsterdam, are under discussion in order to establish an agreement similar to the one that exists with the University of Groningen. The intention is to create a better basis for the education of graduate students and Ph.D. students to carry out oceanographic studies both at the universities and at NIOZ.

Agreement was reached for national planning of ships and ship-use for marine research. In that context permission was given by the Ministry of Education & Science to design a new North Sea research vessel for the replacement of the "Aurelia" in the near future. This larger-sized vessel will be equipped with convertible laboratory containers and will partially be available within the pool of national sea-going research vessels.

J.J.Zijlstra

E.K.Duursma



1.2. ESTUARINE RESEARCH

1.2.1. Chemical research

1.2.1.1. Nitrogen cycling in the marine environment

H1-02

W. Helder, W.M. Kierskamp

The accumulation has been studied of N_2O in the sediments of the Mokbaai, with maxima in N_2O profiles at the light-dark colour transition. This accumulation can be explained qualitatively by the inhibition of the reaction $N_2O \rightarrow N_2$, as we found out by spiking N_2O -producing sediment slurries with different S^{2-} -concentrations.

The inhibition effects started at S^{2-} -concentrations $>1\text{mM}$ in our studies. To be able to assess the importance of the effect of S^{2-} on N_2O accumulation in the field, S^{2-} profiles in natural sediments must be known. Experiments with S^{2-} -micro-electrodes were started but technical problems remain to be solved.

Karin Eykman (student of SOL, Utrecht) performed research on the effects of FeS and Fe^{2+} on the observed transition of NO_2^- to N_2O . A cooperation on N_2O -exchange measurements in grasslands was started with Dr.ir. W. Corré (Landbouw projectgroep RU, Utrecht). So far, measurements of N_2O for this project have been analysed with our gaschromatographysystem.

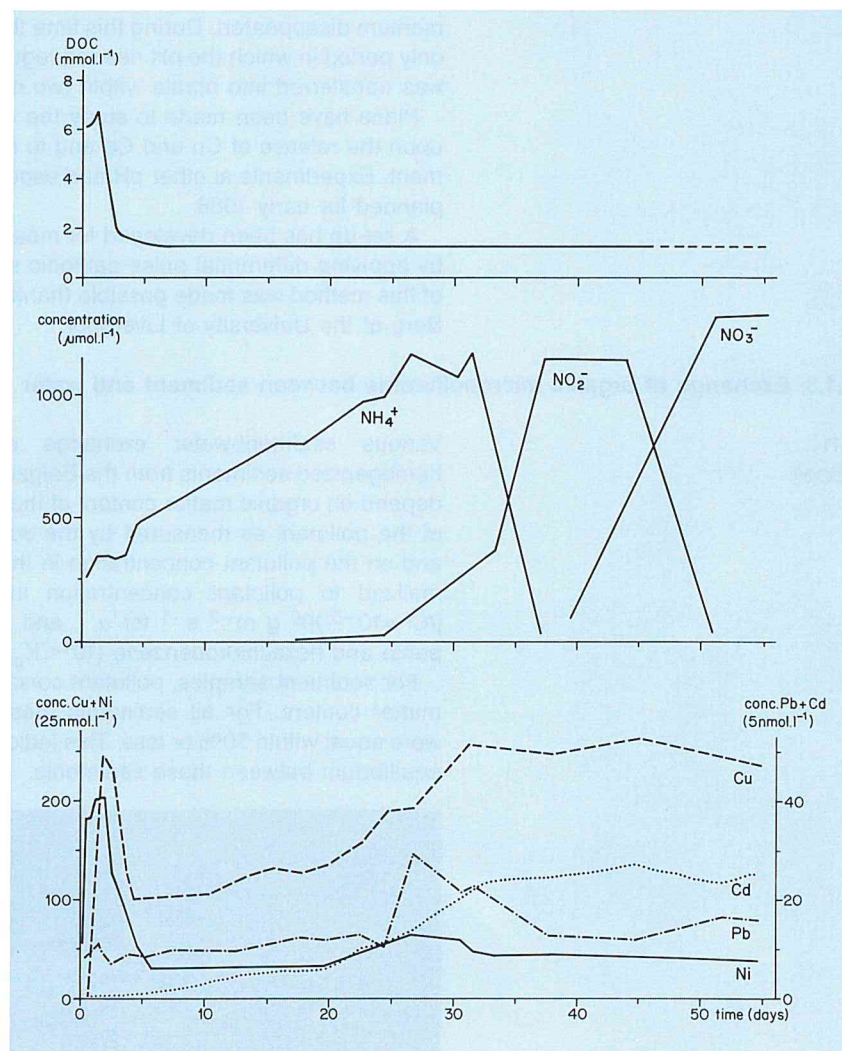
1.2.1.2. Exchange of trace metals between sediment and water

H1-05

L. Gerringa

Experiments have been carried out to study the early diagenetic processes of Cu and Cd . Sediment was mixed with aged seawater in a sediment incubator. This slurry was continuously stirred and aerated, pH ($=7.8$) and oxygen concentration ($=100\%$) being kept constant. The preliminary results of the experiments under aerobic conditions are briefly discussed below.

The experiments were allowed to run for seven weeks, during which time Cu and Cd in solution and parameters reflecting the expected processes were measured regularly. The release of ammonium, nitrite and nitrate reflected the degradation of organic matter. The oxygen consumption rates gave an indication of the activity of micro-organisms.



Concentrations in solution of Cu, Cd, Pb, Ni, nitrate, nitrite, ammonium and DOC during degradation of organic material in sediment and water.

The results show an immediate release of organic material and Cu to the solution. During the first two days after this release a sudden decrease of around 60% of organic matter content in solution occurred (a decrease in organic matter in the sediment is too small to be measured!). At the same time the partly anaerobic sediment was oxidized, as reflected by the oxygen consumption. After this period of two or three days, oxygen consumption indicated aerobic degradation of the organic matter. A gradual release of Cd started after five to seven days from the start of the experiment.

Because the sediment was kept frozen before it was used in the experiments, most of the nitrifying bacteria were killed and therefore nitrification was retarded for three weeks. After this period, production of nitrite started and ammonium disappeared. During this time the pH decreased; this was actually the only period in which the pH needed regulation. After another two weeks, nitrite was transferred into nitrate within two days.

Plans have been made to study the effect of the retardation of nitrification upon the release of Cu and Cd and to repeat the experiment with fresh sediment. Experiments at other pH and especially other redox potential values are planned for early 1988.

A set-up has been developed for measuring speciation of metals in solution by applying differential pulse cathodic stripping voltametry. The development of this method was made possible thanks to the help and advice of Dr. van der Berg of the University of Liverpool.

1.2.1.3. Exchange of organic micropollutants between sediment and water

H1-11
K. Booij

Various sediment-water exchange experiments were performed with homogenized sediments from the Balgzand and Mok area. Fluxes appeared to depend on organic matter content of the sediment (f_{om}), on the hydrophobicity of the pollutant as measured by the octanol-water partition coefficient (K_{ow}), and on the pollutant concentration in the sediment phase (C^s). Fluxes (j) normalized to pollutant concentration in the sediment were in the range $j/C^s = 10^{-5}$ - 10^0 g m⁻² s⁻¹ for α -, and γ -hexachlorocyclohexane, PCBs and penta and hexachlorobenzene ($10^4 < K_{ow} < 10^8$, $0.01 < f_{om} < 0.1$).

For sediment samples, pollutant concentrations were normalized to organic matter content. For all sediments these normalized concentrations (C^s/f_{om}) were equal within 50% or less. This indicates a fair degree of thermodynamical equilibrium between these sediments.



1.2.1.4. Early diagenesis processes

H1-12

B. Sundby, W. Helder

Early diagenesis processes were studied in coastal areas of Sweden and Canada. A simple one-dimensional transport-reaction model, developed assuming zero order reaction kinetics for O_2 removal in the pore water of sediments and taking the resistance to transport posed by the benthic boundary layer into account, is in excellent agreement with experimental data on O_2 uptake by sediments. The experimental data were obtained during *in situ* benthic flux-chamber experiments in Gullmarsfjorden, Sweden, during fall and winter. The boundary layer resistance, represented by a diffusive sublayer model, was estimated with a series of radioactive tracers. The O_2 uptake curve was initially approximately linear but became exponential below ca. 100 μM O_2 . Below 100 μM the half-removal time of O_2 corresponds to a boundary layer resistance similar to that obtained with the radio tracers. The nearly constant rate of decrease of O_2 during the initial phase of the incubations justifies the use of incubation techniques to measure the O_2 uptake rate of sediments as long as the concentration remains above the transition where the curve changes from approximately linear to exponential. In such experiments the boundary layer resistance should be adjusted to actual *in situ* values to assure representativity of the data. (This research was carried out in cooperation with P. Hall, L. Andersen, A. Iverfeldt, S. Westerlund, University of Gothenburg and M.M. Rutgers van der Loeff, AWI, Bremerhaven).

Sediment trap samples and undisturbed cores of bottom sediment were obtained during spring and summer from a 350-m deep site in the Laurentian Trough, Gulf of St. Lawrence, and used to determine the flux of organic carbon to the sediment surface. O_2 uptake rates by the sediment, calculated from micro-electrode profiles and a one-dimensional molecular diffusion transport model, can only account for 20% of the organic carbon that is mineralized in the sediment. Mechanisms other than molecular diffusion must dominate the transport of O_2 across the sediment-water interface in these deep coastal sediments. (This research was carried out in cooperation with N. Silverberg and H. Edenborn, University of Quebec).

1.2.1.5. Sublethal effects of heavy metals on marine organisms

H1-08

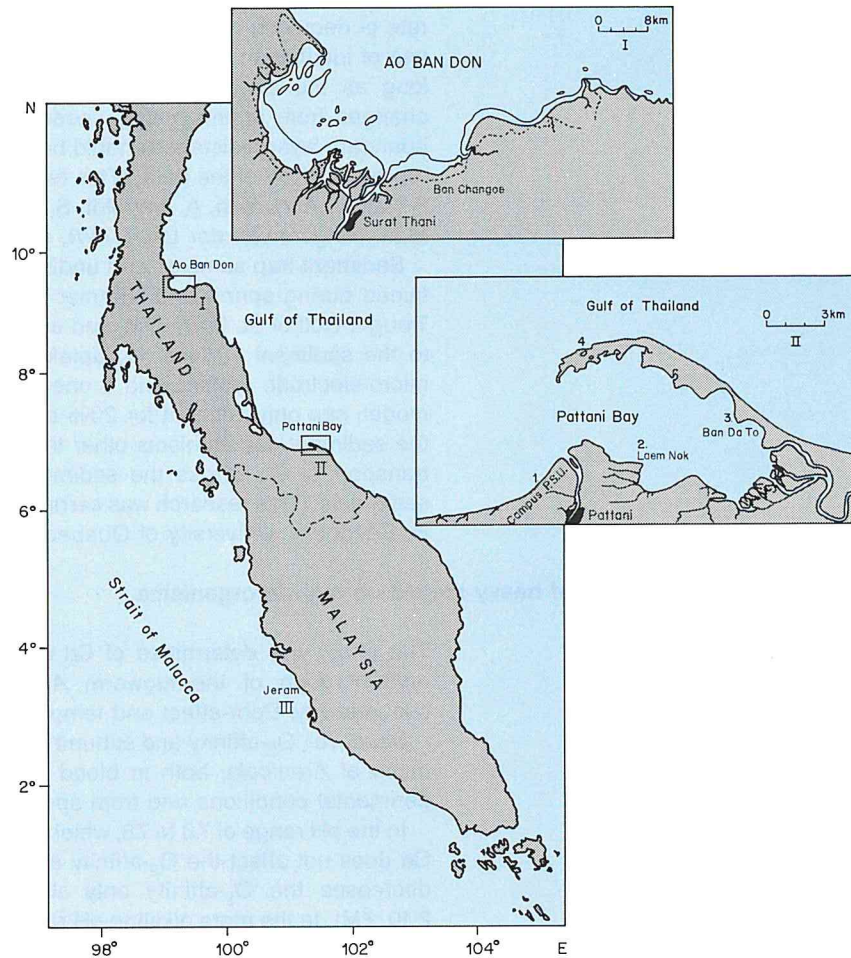
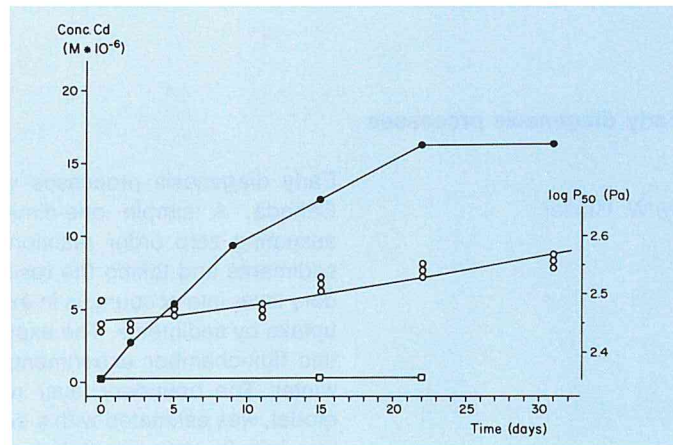
J.M. Everaarts

The effect was determined of Cd on some O_2 -binding characteristics of the erythrocrucorin of the lugworm *Arenicola marina*, viz. O_2 -affinity, subunit cooperativity, Bohr-effect and temperature effect.

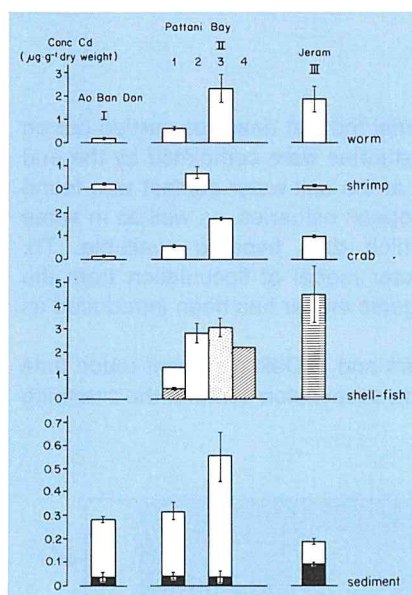
Moreover, O_2 -affinity and subunit cooperativity were measured directly in the blood of *Arenicola*, both in blood collected from specimens kept under experimental conditions and from specimens obtained from its natural habitat.

In the pH range of 7.3 to 7.8, which closely resembles *in vivo* blood pH values, Cd does not affect the O_2 -affinity at low concentrations (10^{-8} to $10^{-5} M$), and decreases the O_2 -affinity only slightly at higher concentrations (10^{-5} to $2.10^{-3} M$). In the more alkaline pH range, the O_2 -affinity increases considerably with increasing Cd concentrations.

The uptake of cadmium in blood of *Arenicola marina* and its effect on the oxygen affinity (P_{50}) of *Arenicola* erythrocytes, measured directly in the blood at 15° C and pH ~7.3 (0); the concentration of total cadmium in the blood is expressed in 10^{-6} M (● exposed; □ control) erythrocytes concentration $43 \text{ mg} \cdot \text{cm}^{-3}$.



Sampling locations in Thailand and Malaysia; I. Surat Thani Bay - Ao Ban Don, sampling site on mud-flats near Ban Changoe; II. Pattani Bay, sampling sites in the intertidal zones near Pattani river mouth at Campus P.S.U., (1) at Laem Nok, (2) Ban Da To, (3) and in the Gulf of Thailand; III. Coastal intertidal mud-flats near Jeram.



The concentration of cadmium ($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ dry weight) in benthic invertebrates and sediment (total sediment black; silt fraction white) from three coastal areas of the Malay Peninsula.

1.2.1.6. Heavy metals in coastal areas

H1-07

R. Nolting

◀ shell-fish : *Perna viridis* *Glauconome virens* *Potamocorbula fasciata* *Anadara granosa*
sediment : total silt-fraction

Cd exerts a facilitating influence on the haem cooperativity at lowest concentrations (10^{-8} to 10^{-7}M) and a minor inhibiting influence at higher concentrations. The O_2 -affinity, subunit cooperativity, Bohr-effect and the temperature effect are pH dependent. The influence of Cd on the magnitude of the Bohr-effect depends on the pH range in which the O_2 -affinity has been measured.

In vivo measurement of the O_2 -affinity of *Arenicola* erythrocrurin gives evidence of a more pronounced inhibition of O_2 -binding at increasing Cd concentrations in the blood, compared with the effect on purified erythrocrurin solutions.

Also some monitoring investigations were carried out on concentrations of Zn, Cu, Cd and Pb in sediment and benthic invertebrates representing three phyla from some intertidal mud-flats along the Malay Peninsula (Thailand and Malaysia). Compared with the same type of animals from temperate latitudes, the concentrations of Cd and Pb were considerably higher, whereas both the Zn and Cu concentrations were the same or slightly lower. In the edible bivalve *Anadara granosa* (the bloody cockle) high concentrations of Cd were found, whereas in the bivalve *Glauconome virens* very high Pb concentrations were measured. No relationship was found between the metal concentration of the sediment and the organisms. Organisms and sediments in Pattani Bay are considerably more polluted than in the coastal area of Jeram and the relatively unpolluted Ao Ban Don (Bay of Surat Thani).

The cooperation with Pusat Litbang Pengarian (Bandung) in the research of the heavy metal content in sediment and water in the Bay of Jakarta and in the river Ci Tarum was finished in 1987.

During two sampling periods, 46 water and sediment samples and 10 sediment cores were collected in the bay, the river mouth, the river itself and in the Teluk Jatiluhur (an artificial lake). Most profiles of total Cu, Zn, Cd, Ni, Pb, and Fe concentrations in the sediment cores show little difference with depth, but there are some distinct differences in the horizontal distribution patterns. There is evidence of higher Cu concentrations in the river than in the cores obtained close to the beach in the bay, while the reverse is observed for Cd. Compared to other areas, such as Thailand, most metal concentrations seem to be higher. Especially Cd and Pb are a factor of 30-50 higher than the expected geological background value. Metal concentrations in the sediment samples collected in the bay show concentration ranges similar to those in the cores. Most metal concentrations are highest near the coast and river mouth, but Cd concentrations tend to increase again towards the northwest of the bay. Dissolved metal concentrations are Cu $0.5\text{--}2\ \mu\text{g}\ \text{l}^{-1}$, Zn $0.1\text{--}5\ \mu\text{g}\ \text{l}^{-1}$, Fe $0.1\text{--}10\ \mu\text{g}\ \text{l}^{-1}$ and Cd $0.05\text{--}0.250\ \mu\text{g}\ \text{l}^{-1}$. These are normal coastal concentrations, with the exception of Cd, which is rather high.

1.2.2. Geological research

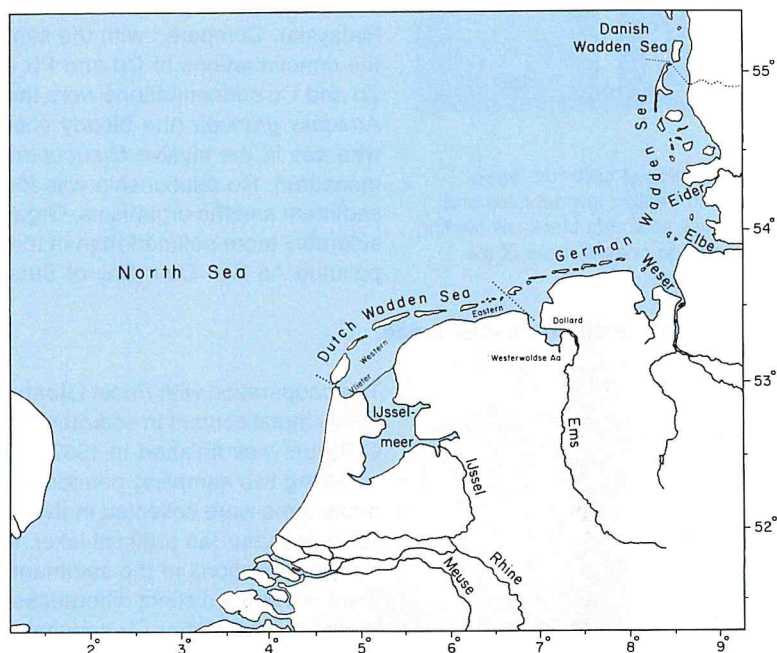
1.2.2.1. Flocculation and deflocculation of suspended matter

H3-11

D. Eisma

In the flocculation-deflocculation programme, the last analyses carried out on the samples collected in NW European estuaries were completed by the end of the year. The decrease in particle size at the salt-water contact was found to be a general phenomenon in West European estuaries, as well as in some temperate American estuaries from which data became available. Th. Schumacher started developing a computer model of flocculation from the physical point of view. The influence of organic matter has been introduced as a factor of "stickiness".

H. Boekel, J. van Heerwaarden, A. Vaars and J. Dekkers spent much time and energy on the construction of the *in situ* suspension camera, the scanning microprobe system and image analysis.



Wadden sea and Dutch coastal waters with geographical names mentioned in this report.

1.2.2.2. Sedimentation in the Wadden Sea

H3-12

D. Eisma, G.W. Berger

In the Wadden Sea, boxcores have been collected south of Schiermonnikoog and Rottum for a study of sediment structures and ^{210}Pb distribution. This study is carried out by C. van Leeuwen and K. de Vries (Utrecht University) and started in November. A paper on the application of ^{210}Pb analysis to Wadden Sea sediment problems was completed and submitted to the Proceedings of

the Coastal Lowlands Symposium held last May in the Hague, where a brief presentation of this work was given. The paper is based on the research done in the Vlieter, the Dollard, the Leybucht, the Jade, and the tidal flats south of Ameland in 1985-1986. ^{210}Pb can be used for determining sedimentation rates of muddy sediments in the Wadden Sea and gives indications of the residence time of suspended matter in the Wadden Sea, (*viz.* ca. 41 days), the degree of reworking and redeposition of bottom muds (up to >90%), and the time needed for resuspended mud to reach equilibrium with the ^{210}Po and ^{210}Pb in the water (4 to 9 days).

Mr. Zhang Yong, East China Normal University, Shanghai, has started a programme on tidal channel migration in relation to tidal deformation and sediment particle size. A sampling and measuring cruise was carried out in the Dollard in September.

1.2.2.3. Cooperative research in People's Republic of China

H3-13
D. Eisma

Mr. Ji Zhong, also of East China Normal University, has started a programme on sediment dispersal along the Chinese coast. The mineralogical and elementary composition of samples from the two main rivers — Chang Jiang and Hoang He — will be compared with the composition of various deposits along the Chinese coast. In June the analysis on a first series of samples began. The first results indicate that no mud from the Huang He goes south to the Chang Jiang mouth, but that there is selective deposition of clay minerals on the tidal flats along the coast.

In July-August D. Eisma, J. Schilling and G. Berger joined a cruise in the East and South China Seas, carried out with "Die Sonne" and organized by the Universities of Hamburg and Kiel. Suspended matter and bottom samples were collected on the shelf off the Chang Jiang river mouth and off Hong Kong (Su Jiang river mouth). The results will be integrated with the sediment dispersal programme carried out in cooperation with the East China Normal University.

1.2.2.4. Dating with naturally occurring isotopes

H3-10
G.W. Berger

The project " ^{210}Po in Dutch coastal waters", initiated at the request of and financially supported by the Ministry of VROM, was continued in 1987. The results of the second sampling programme and additional samples obtained from Dienst Openbare Werken, Rotterdam, RSW Dir. Noordzee and RWS/DGW became available.

The distribution pattern of ^{210}Pb in the Rotterdam port area can only be understood if local industrial sources are taken into account. It is clear that some Rotterdam harbour basins act as sinks for ^{210}Pb and to a lesser extent for ^{210}Po . The same industrial sources enrich the Nieuwe Waterweg in ^{226}Ra , which was found to be adsorbed to suspended matter mainly below a salinity of 10‰. Desorption takes place between 10-20‰ salinity. Up to $37 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$ was found, which means that Ra is transported to the North Sea and has a short residence time in the Rotterdam port area.

1.2.3. Biological research

1.2.3.1. Production and transport of organic matter

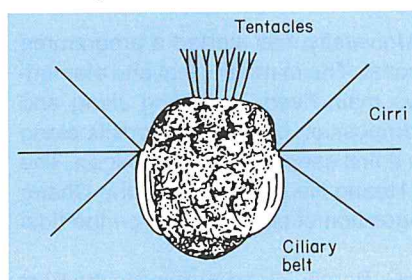
B3-01
G.C. Cadée

The monitoring of phytoplankton was continued in the Marsdiep tidal inlet. The trend observed in previous years of an increase in the colonial flagellate *Phaeocystis* continued, *Phaeocystis* being found almost continuously from the diatom spring bloom to the end of September. Again foam formation was observed in summer.

Primary production of phytoplankton in this area amounted to ca. 350 g C·m⁻²·y⁻¹ in 1986. This is about the same value as measured in 1981/82 and 1985, but ca. twice the value of the sixties and seventies.

1.2.3.2. Activity and dynamics of microorganisms

B1-02
J.H. Vosjan



Schematic drawing of *Mesodinium rubrum* showing oral tentacles, cirri, ciliary belt and chloroplasts.

The aim of this project is to describe the vertical, horizontal and temporal distribution of microbial biomass and activity in different marine environments. So far, the most intensively studied area has been the Dutch Wadden Sea. An analysis has been made of data obtained during six cruises in the years 1982, 1983 and 1985. There is a clear seasonal variation: high values of chlorophyll, ATP and ETS activity in summer and low in winter (e.g. ATP values of about 100 ng·dm⁻³ in winter and values of more than 5000 ng·dm⁻³ in summer).

During a summer cruise in July 1987 with the German R.V. "Friedrich Heintke" these parameters were measured in the coastal areas of Holland and Germany. High values were found, decreasing with distance from the coast. During these mapping activities, blooms of *Mesodinium rubrum* were traversed, in which ATP values of more than 40 000 ng·dm⁻³ were measured.

In the anaerobic sediments of the Wadden Sea, degradation of organic matter is caused by, among other things, sulphate reduction. By using radioactive sulphate and measuring the produced sulphide this sulphate reduction is quantified. There is a large regional variation in this activity. Sulphate reduction rates, expressed in mg C·m⁻²·d⁻¹ mineralized, varied from 1 to 400. In subtidal flats high values were measured. These observations were carried out by undergraduate students.

1.2.3.3. Protozoans

B1-06
R.P.M. Bak

Investigations on the protozoa populations in the Wadden Sea have been continued. Population densities of small protists (<20 µm) in natural Marsdiep water increased in late May, following low winter densities, in concord with increasing bacterial densities. There was a two-week time-lag before populations of ciliates increased, showing alternating a-loricate and loricate (tintinnid) blooms.

Analysis of sediment samples from three intertidal locations in the Wadden Sea (Oost Meep, Scheurrak/Omdraai, Balgzand) indicate that densities of benthic protists are enormous, from 50·10³ up to 250·10³·cm⁻³. Densities are highest in the top 0.3 cm of the sediment but are still substantial at depths of 6 cm. There appear to be significant differences between the sampling sites,

with our muddiest location, Balgzand, showing the lowest values. Observations on population numbers in the sediment as well as in the water column show that great variations exist in connection with the tidal rhythm.

Two species of benthic microflagellates and one pelagic species, all in culture in the laboratory, have been used in experiments to verify the accuracy of our counting methods.

1.2.3.4. Production and dynamics of macrobenthos on tidal flats in the Dutch Wadden Sea

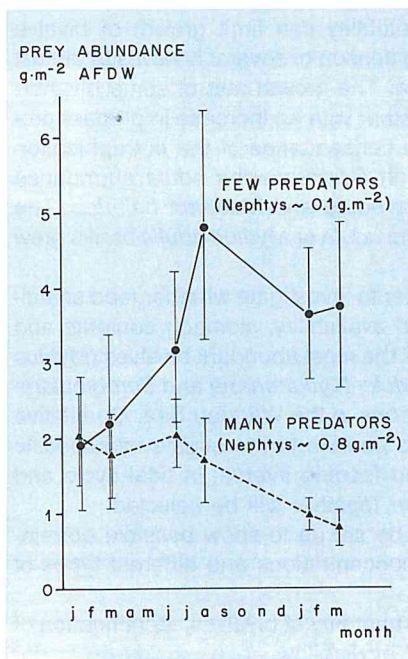
B3-02

J.J. Beukema

Long-term investigations (started in 1969) on the intertidal benthic macrofauna in the western part of the Wadden Sea have been continued. The usual sampling schedule yielded the twice-annual data on numbers, biomass, recruitment, survival, growth rates and production of several tens of species of molluscs, polychaetes and crustaceans.

A paper by SCHUBERT & REISE (Mar. Ecol. Progr. Ser. 34: 117-124) has induced us to use part of our data for the study of possible interactions between species. The authors hypothesized that the polychaete *Nephtys hombergii* was an important predator on two other worm species, viz. *Scoloplos armiger* and *Heteromastus filiformis*. This conclusion was drawn from results of small-scale and short-term enclosure experiments. If this conclusion should be generally true for extensive areas and long periods, one would expect relationships between *Nephtys* abundance and rates of change of the two prey species to be negative. Fortunately, the abundance of *Nephtys* fluctuates violently and irregularly from year to year as a consequence of its sensitivity to low winter temperatures. In both prey species, biomass values indeed change in the expected way, i.e. they decrease on average at high *Nephtys* abundance and increase on average at low abundance of this predator. In particular, in *Heteromastus*, mean biomass values at the end of years with abundant *Nephtys* are significantly lower than those observed after years characterized by a low *Nephtys* abundance (starting from similar initial prey abundances).

Part of the macrobenthos research is incorporated in the European Community project COST-647, an international long-term programme to assess and correlate fluctuations in numerical densities of selected species of benthic animals in European coastal areas. Cooperation in the framework of this project is continued. During a workshop, sampling methods were compared and evaluated. As a method to compare fluctuation patterns in different areas, transect sampling was concluded to be superior to sampling small plots.



Interactions between members of the tidal-flat infauna can profoundly influence the abundance of certain species. Changes in the abundance of a prey species (the worm *Heteromastus filiformis*) are shown at high and low abundance of the predatory worm *Nephtys hombergii*. Observations at a tidal-flat station at Balgzand, westernmost part of the Wadden Sea. Means (with 1 standard error) of data from 8 years with low and 10 years with high abundance of *Nephtys*. For more details see Beukema (1987: Mar. Ecol. Progr. Ser. 40: 95-101).

1.2.3.5. Variability in year-to-year recruitment of benthic invertebrates on tidal flats in the Dutch Wadden Sea

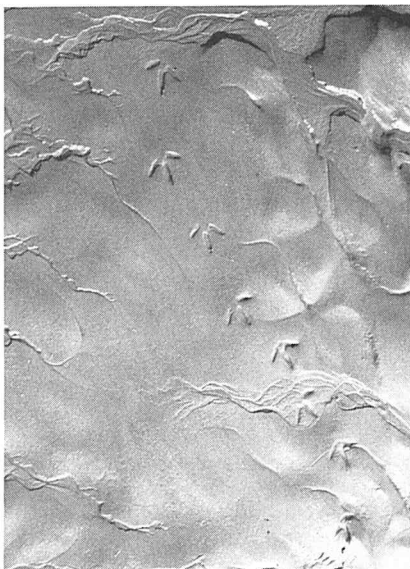
B3-05
R. Dekker

Long-term investigations by Beukema on intertidal soft bottom benthic invertebrates in the Dutch Wadden Sea have shown a strong year-to-year variation in the recruitment success of these organisms. Settlement experiments on tidal flats with bivalve molluscs in azoic plots, partly repopulated with macrobenthos, were continued.

The results show an overall increase in settlement (expressed as numbers of the smallest size group in a species) in all bivalve mollusc species in the azoic areas, and intermediate values in the repopulated areas, as compared with control areas. In the control areas, settlement was roughly equal on low and high tidal flats. On the low flats, settlement in the azoic area was much higher in all species than on the high flats. Nevertheless, total numbers of recruits at the end of the summer were highest on the high flat. This is largely attributed to epibenthic predation, which is highest on the low flats, and to a lesser extent to transport from low to higher flats of *Cerastoderma edule* and *Macoma balthica* juveniles. Additional experiments have been carried out to quantify the transport of *Macoma* juveniles. Daily migrations of juvenile *Macoma* in low flat plots have proved to be considerably higher than in the high flat area, resulting in an overall transport to higher parts of the tidal flats.

1.2.3.6. Food limitation and food competition of bivalve molluscs living on intertidal flats

B3-06
P. Kamermans



Recent research indicates that food availability can limit growth of bivalve molluscs in the Wadden Sea. The growing season of several bivalves is almost limited to the algal bloom period in spring. The growth rate of some bivalves has increased over the last few years, together with an increase in primary production and the size of algal stocks, as a consequence of the eutrophication of Dutch coastal waters. Years with a high *Cerastoderma edule* abundance showed retarded growth of *Cerastoderma edule* and *Macoma balthica*. The animals living in the centre of *Cerastoderma edule* or *Mytilus edulis* banks grew more slowly than animals on the fringes.

A project was initiated in mid-1987 in order to investigate whether food scarcity is the cause of growth limitation. Food availability, stomach contents and turnover rate of the food in the stomachs of the most abundant bivalves (*Mytilus edulis*, *Macoma balthica*, *Cerastoderma edule*, *Mya arenaria* and *Scrobicularia plana*) will be determined on several locations in the Wadden Sea. Qualitative and quantitative data will be collected. To be able to investigate interspecific competition (degree of overlap of diet and feeding interval in tidal cycle and season), locations where all species occur together will be selected.

In addition, aquarium experiments will be set up to show possible correlations between food availability (different concentrations and different types of food) and the growth rate of bivalves.

Preliminary research has started on the anatomy of bivalves, identification of algae and on stomach contents and food availability.

1.2.3.7. Population dynamics of sea-birds in the Wadden Sea

B3-03a

C. Swennen

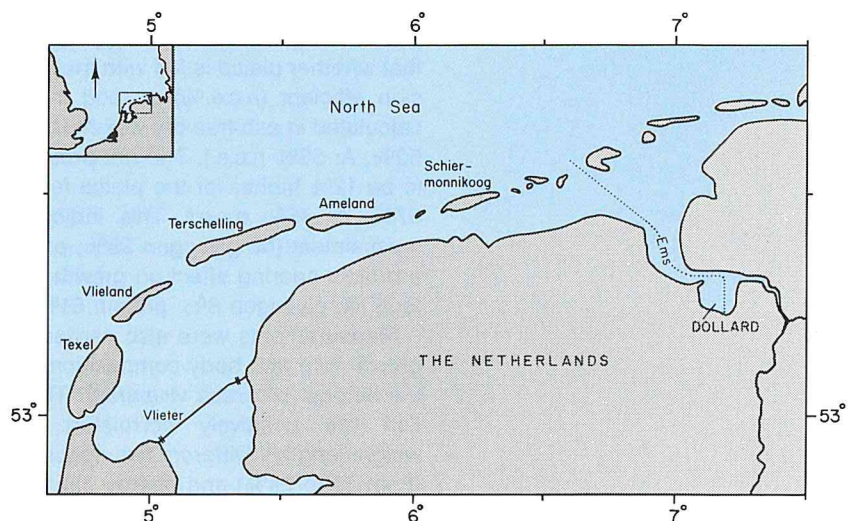
During the severe winter of 1987, the Wadden Sea was ice covered for many weeks, causing mortality among a number of species of wintering waders. A large sample of dead Oystercatchers could be studied. A relatively high percentage of the frost-victims had external abnormalities and must be considered "low-quality" birds. Among the frost-victims were relatively more juveniles and males than adults and females. This agrees with our earlier findings about quality differences between sexes and age groups.

Another large sample of birds was obtained as a result of a small oil-pollution incident in the Wadden Sea. Among the victims were ca. 7 000 wintering Eiders, of which 460 individuals were studied in detail. A number of specific measurements were taken from these victim birds for comparison with birds of the local breeding population and with drowned birds collected from fishing nets in the Baltic Sea. Three individuals were found that, according to their plumage characteristics, were initially classified as juvenile males, although some aberrant colour patterns were noted. Autopsy revealed, to our surprise, that these three birds had ovaries and convoluted oviducts and were in fact misidentified adult females. Because of this experience, special attention was paid to Eiders in immature plumage near the Eider colony on Vlieland during fieldwork in the breeding season. One such bird was discovered alive. It carried a ring, as do many of the females breeding on Vlieland, so it was probably a local bird. Among the more than 7 400 breeding females handled over the years, not one with a male-like plumage has ever been found. It may be concluded that females in such a plumage are no longer reproductive; probably they are senile by age. Such birds will usually have been overlooked during normal field observations.

Notwithstanding the severe winter and the cool and wet summer, the fledgling production of Eiders in 1987 can be considered high.



Wadden Sea with geographical names mentioned in this report.





1.2.3.8. The role of tropical intertidal areas in the life cycle of migratory palaeartic waders

B3-03b
C. Swennen

Surveys for coastal marine birds and macrobenthic fauna have been conducted at a number of sites along the Malay Peninsula in cooperation with the biologists of the Prince of Songkla University in Pattani (Thailand) and of the Asian Wetland Bureau of the Institute of Advanced studies of the University of Malaya in Kuala Lumpur (Malaysia).

Highest values for macrobenthic biomass in the intertidal zone along the Malay Peninsula were observed in the muddy substrates. In the mixed substrata, biomass values were lower, but species richness was higher. Especially greater numbers of carnivore invertebrates were found in the mixed substrata. It may well be that they reduce the total biomass.

The monthly sampling programme at two intertidal mud sites in Pattani Bay shows that biomass fluctuates during the year. There appears to be no correlation with the fluctuating numbers of birds feeding on benthic invertebrates. A study has been initiated to determine the reproduction periods and growth rates of a number of important intertidal invertebrates.

1.2.3.9. The role of carnivores in the intertidal area

B2-01
M. Fonds

Temperature and growth-rate models as well as body composition of young plaice (*Pleuronectes platessa*) have been studied. The measurements show that whether plaice is fed with musselmeat (M) or *Arenicola* (A) the net conversion efficient (n.c.e.%) of food into growth is about the same, if both are calculated in ash-free dry weight (M: 45%, A: 47% n.c.e.) or in energy units (M: 50%, A: 53% n.c.e.). The net protein conversion efficiency, however, appears to be 12% higher for the plaice fed with musselmeat than with *Arenicola* (M: 57%, A: 45% n.c.e.). This indicates that the higher glycogen content of musselmeat (M: glycogen 28%, protein 55%, lipid 9% of the dry weight) has a protein sparing effect on growth of the plaice, as compared to *Arenicola* as food (A: glycogen 8%, protein 61%, lipid 6% of the dry weight).

Measurements were also carried out on the metabolism, daily food intake, growth rate and body composition of bull rout (*Myoxocephalus scorpius*) and the eelpout (*Zoarces viviparus*). The % dry weight and the energy content of fish are positively correlated with the condition index $K=100 \times \text{wet weight}/\text{length}^3$. Different fish species show a similar variation in % dry weight (from 16 to 26%) and energy content (17-25 Joules per mg dwgt), which can be described in relation to the condition index by simple linear equations.

1.3. NORTH SEA RESEARCH

1.3.1. Physical oceanography

1.3.1.1. Experimental shelf sea dynamics

H2-03
C. Veth, J.J.M. van Haren,
L.R.M. Maas, J.T.F. Zimmerman

The Lagrangian drogue data of the North Sea have been further elaborated. Considerable attention has been given to error analysis, which is particularly of concern in calculating the Lagrangian shear matrix terms. An analysis of OKUBO's (1970) stability parameters of the shear-tensor time series suggests a close connection of this parameter with the phase of the tidal cycle. Frequency spectra of motions relative to the centroid reveal a significant semi-diurnal peak in the Eulerian spectra, which, due to advection, is smeared out and therefore corresponds to a broad band Lagrangian spectrum with sometimes a significant M6 signal.

1.3.1.2. Small-scale turbulence and boundary layer studies

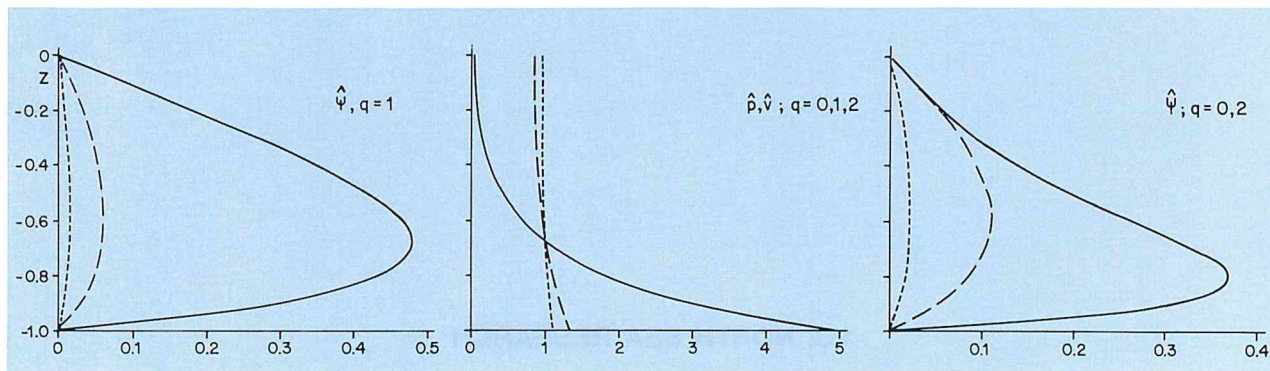
H2-04
C. Veth

The interpretation has been completed of the turbulence measurements carried out during the 1982 BREE-14 project in the Southern Bight of the North Sea. The results show a rather high drag-coefficient over the duned seabed. Simple relationships have been found between the tidal current and the turbulence properties. Soon after the turn of the tide a tendency towards stratification is noticeable. Analysis of data measured in a comparable experiment near Texel (1983) shows the possibility of determining the growth of the turbulent bottom boundary layer after slack water.

1.3.1.3. Theoretical dynamical oceanography

H2-05
L.R.M. Maas, J.T.F. Zimmerman

The theory on the generation of internal gravity and vorticity waves by tidal currents flowing over a depth-varying topography in a stratified shelf sea (the subject of the thesis of Maas) has been re-elaborated and rewritten comprehensively in 3 separate papers. One of the results is illustrated here: Quasi-non-linear advection of generated internal tides transfers part of their energy into higher harmonics in both frequency and wave number space. Due to stratification, compression of vortex tubes is a function of height in the vertical column, the rectified effect of which is to yield bottom intensified residual flow along isobaths.



Quasi-non-linear advection of generated internal tides transfers part of their energy into higher harmonics in both frequency and wave number space. Due to stratification, compression of vortex tubes is a function of height in the vertical column, the rectified effect of which is to yield bottom intensified residual along-isobath flow.

1.3.2. Chemical oceanography

1.3.2.1. Carbon dioxide

H1-04

J.W. Rommets, J.M.J. Hoppema

A start has been made with the study of the seasonal cycle of the carbon dioxide system in the North Sea. Two parameters to characterize the system — titration alkalinity (TA) and total carbon dioxide (TCO_2) — were determined with a potentiometric acid titration. During every cruise about 30 stations were sampled. The aim was to get an insight into the properties of Dutch coastal water with relatively low salinity, which will enter the Wadden Sea through the tidal inlets, as opposed to the water with high salinity in the central parts of the Southern Bight. The CO_2 - O_2 relation was an important part of the study. The seasonal behaviour of the CO_2 system in the North Sea will eventually be compared with that in the adjacent Wadden Sea.

Two cruises made in early March and mid-April have, besides general phenomena, shown some striking differences. In March the TA of the freshwater entering the North Sea near Hoek van Holland was low compared with that of North Sea water, while in April it was just the other way round. In spite of this difference, the TA for coastal waters was always higher than the TA in central parts of the Southern Bight. For TCO_2 the freshwater value was higher than of North Sea water, both in March and April, while the coastal waters indeed showed a higher TCO_2 than central Southern Bight water. The gradients between coastal and central waters for both TA and TCO_2 seem to be larger in the area that is under direct influence of the freshwater plume of the Rhine, the gradients in April being larger than in March.

1.3.2.2. Distribution of metals

H1-07

R. Nolting

The data of the suspended matter samples collected at 119 stations in the North Sea in January 1980 have been worked out: the contents of Al, Si, Ti, Fe, Mn, Ca, Mg, K, Cu, Zn, Cr, Pb, Ni, Cd, V and POC were determined. The distribution of these elements and POC in the North Sea was studied, as well as the

relation between their concentrations and total suspended matter content and salinity. The interrelations between these elements are different in different regions of the North Sea, which is caused by differences in the origin of the suspended matter and in the degree of mixing. The distributions observed are in agreement with what is known about the dispersion and deposition of suspended matter in the North Sea. During mixing, particles of a more uniform composition are selected from the more varied material in the source waters (low-salinity coastal waters and high-salinity oceanic water). Material from the southern North Sea hardly reaches the central and northern North Sea and the northern parts of the Norwegian Channel. The distribution of Mn is very strongly related to accumulation of Mn in the top layers of fine-grained bottom sediments and resuspension of Mn-enriched particles.

1.3.3. Sediment transport and sedimentation

H3-01
D. Eisma, T.C.E. van Weering

In the North Sea, bottom samples (boxcores) were collected in the southern Oyster Grounds for alpha- and gamma-spectrometry in order to determine rates of deposition and sediment reworking. From the boxcores, subsamples were taken by RWS-DGW for analysis of organic pollutants.

A selected number of the Skagerrak boxcores collected in 1984 have been further studied for the downcore variation in the distribution of rare earth elements (REE). (This study was carried out in cooperation with G. Klaver, University of Amsterdam.)

A paper describing the recent sedimentation rates in the Skagerrak and the bearing of these data on the erosion of sea-floor deposits has been published in *Neth. J. Sea Res.* It appears that high rates of organic carbon in the sediments of the Skagerrak cannot be explained by primary production of overlying waters, but point to an additional source of sediments in the shallower, more southern part of the North Sea. However, metal distributions (1.3.2.2.) indicate that material from the southern North Sea hardly reaches the central and northern North Sea. This controversy makes further research necessary.

Data on suspended matter concentrations, organic content, particle size and the elementary composition of the suspended matter, collected in the North Sea between 1977 and 1983, were published. A division exists between the shallow southern North Sea (high concentrations, low organic content and finer particle size) and the deeper central and northern North Sea (low concentrations, high organic content, coarser particles). The Skagerrak, which receives material from both parts, has an intermediate position. The organic content of the suspended matter is much higher, even in winter, than in the fine-grained bottom deposits: on deposition ca. 75% of the organic matter in suspension, or more, is lost, presumably through consumption by benthic bacteria and fauna.

1.3.4. Pelagic systems

1.3.4.1. The pelagic system of mixed coastal areas

B4-01

H.G. Fransz, W.W.C. Gieskes,
F.A.C. Kouwets

The SEAWAQ model simulating the phytoplankton dynamics in the Southern Bight of the North Sea has been used to study possible impacts of grazing. Theoretically, the summer level of phytoplankton can be kept lower than the spring level by a dynamic equilibrium, where primary production is balanced by grazing. Such a mechanism implies that the nearshore primary production and algal stocks are not limited by nutrient depletion. In that case nutrient enrichment only increases the area of enhanced production. The question remains which herbivores and possibly parasites can play such a role. A separate submodel for the main herbivorous metazoan, the copepod *Temora longicornis*, has been constructed for an undergraduate thesis. Application of the model to investigate the specific role of growth limitation and grazing in summer will be useful if field work provides more data on actual depletions and grazing.

Research into the factors limiting primary production in the Dutch coastal area in summer was carried out in 1987 by means of enrichment experiments. Material was collected weekly during the period: end of June-beginning of October, at a sampling-point 3 km off the coast at Egmond aan Zee. This material was enriched with nutrients in different combinations and the growth of the plankton population was monitored under controlled conditions and compared with the growth in unenriched cultures. In addition, once or twice a week primary production of plankton from the same sampling-point was measured in incubator experiments by the O_2 method.

Although no exact data are available yet, the impression is that after the collapse of the *Phaeocystis* spring-bloom, in July a considerable standing stock of phytoplankton develops rather quickly, mainly consisting of diatoms and becoming Si-limited. From the enrichment experiments it further appears that N is the second limiting factor, and P the third; a limitation by one of the trace elements has never been found.

Moreover, primary production is continuously on a high level, leading to the fixation of $>1 \text{ gr C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$. This leads to the preliminary conclusion that:

- Phytoplankton biomass in the coastal zone in summer is not on a permanent low level, as was suggested on the basis of RWS data.
- This phytoplankton population, mainly consisting of diatoms, is strongly Si-limited, as expected. During the whole summer N, P and trace elements are present in sufficient quantities to support a fairly good growth (especially of flagellates).
- Primary production of the phytoplankton present is on an optimal level and serious suppression of the production by toxic chemicals, as was suggested on the basis of SEAWAQ results, is not probable.

B4-02

In June, NIOZ participated in the ICES ^{14}C primary production intercomparison exercise at Hirtshals, Denmark. This international intercalibration comprised both laboratory experiments and field work on R.V. "Dana" and provided fruitful discussions. Results indicate significant differences between individual laboratories, especially due to the variation in design of the incubators and the set-up of the primary production measurement. As a preliminary conclusion it was stated that the establishment of data bases on primary production for areas such as the North Sea is pointless without standardization of methods.

1.3.4.2. Experimental investigations on zooplankton

B4-04

W.C.M. Klein Breteler,
M.J.M. Reichert

Pelagic calanoid copepods are cultivated continuously in the laboratory for experimental purposes. The species *Temora longicornis* has been bred beyond the 90th generation. *Pseudocalanus elongatus* has been cultivated for 40 generations. Experiments have been completed on the influence of 16 different conditions of temperature and food concentration on *Pseudocalanus*. It appears that body size, weight, lipid content and development rate are considerably influenced both by temperature and food, but temperature does not clearly affect the lipid content.

Different species of algae are cultured in chemostats as food for the two copepods species. Measurements have been performed on body size and rate of development of the copepods in relation to algal species used as food. Both copepod species develop, although slightly delayed, in the presence of *Proocentrum micans* and *Scrippsiella faroense*. However, the role of small particles in the algal cultures as food for younger copepod stages is not yet clear.

From the end of October 1986, the climate room has been fully operable. Two algal species, *Streptotheca thamensis* and *Cylindrotheca closterium* (= *Nitzschia closterium*) were successfully cultivated throughout the year. From December 1986 onwards, series of grazing experiments with *Temora longicornis* have been carried out under comparable conditions. Results show that the physiological state of algae is an important factor in the grazing of *T. longicornis*. The grazing activity of *T. longicornis* is much higher when it is fed with algae directly from the continuous culture than when it is fed with algae several days old. Another important factor appears to be the duration of the experiments. Grazing activity seems to decrease during experiments carried out in the dark. Recently it turned out that both activity rhythms of the copepods and the algae effect the experimental results, so the moment of starting the experiment influences the outcome. For a better understanding of these factors, series of comparable laboratory and field experiments (Frisian Front Project) have been done, the results of which are being worked out. Additional grazing experiments must be carried out to determine the importance of the separate influencing factors.

1.3.4.3. Tertiary producers in the pelagic system

B2-03

B.R. Kuipers, R. Daan

During 1987 the analysis of field data and experimental results on egg-production and cannibalism in copepods, and predation by Hydromedusae and *Noctiluca* (RWS measuring platform "Noordwijk", project 1984-85) was completed. A Ph.D. thesis on the subject will be finished in the course of 1988 (R. Daan).

There is evidence that phytoplankton composition and abundance play a major role in the control of copepod population levels in the Southern Bight. Low chlorophyll *a* and diatom concentrations cause low egg-production and, consequently, low potential recruitment of nauplii. Besides, algal-food shortage induces an increase in the rate of predation by adult copepods on nauplii. Predation by macroplanktonic carnivores and *Noctiluca* is of minor importance.

B4-02

Zooplankton samples collected by RIVO in 1985 and 1986 during herring larvae surveys in the northern North Sea were analysed in the framework of an undergraduate thesis. Also the study on the gut contents of herring larvae collected in 1983 and 1986 was completed by the end of the year. 1987 was the last year of sampling in this project.

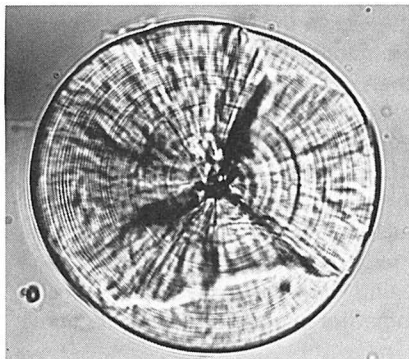
1.3.4.4. Mortality in plaice eggs and larvae

B2-01d

F. Hovenkamp, J.J. Zijlstra

In order to find out more about the factors influencing mortality in egg and larval stages of plaice, larvae were sampled in the Marsdiep and several parts of the North Sea from February to May. Age and growth of the larvae are estimated by means of daily growth increments in the otoliths. Weight is linearly correlated with otolith radius, and variability of weight at age is high. Growth rates are positively correlated with the ambient water temperature in the range 4 to 8°C, above which they seem to decrease. Growth starts to increase at the end of February, about 20 days before the rise in water temperature. This can be caused by the onset of the spring plankton bloom and thus an increased availability of food organisms.

Furthermore, an attempt has been made experimentally to verify the daily nature of increment formation and the relationship between daily growth increment and temperature.



Daily growth increment in otolith of juvenile plaice.

1.3.5. The benthic system

1.3.5.1. Synoptic mapping and the role of carnivores in the North Sea

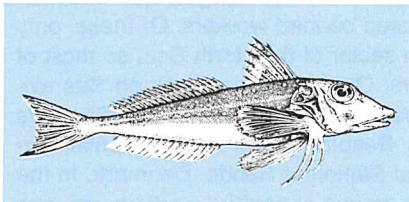
B1-07
G.C.A. Duineveld

In 1987 the sorting and identification of the macrofauna of 350 boxcore samples collected during the Synoptic Mapping Project in 1986 were completed and the biomass of larger taxonomic categories was determined. The species abundances and biomass data will be used for a classification of epifauna communities in the North Sea, which has not been possible on this scale so far. The distribution of these communities will be analysed for correlations with the biotic and abiotic data (e.g. macrofauna, sediment) that were collected simultaneously with the beam-trawl hauls.

The results will furthermore be compared with data collected during previous "Aurelia" cruises in similar seasons in order to detect changes in the epifauna abundance and species composition. To make use also of the autumn data from the "Aurelia" cruises for the assessment of trends, a selected number of stations in the Southern Bight were sampled with a beam-trawl in the autumn of 1987.

The analysis of macrobenthic communities in the area covered by the Synoptic Mapping is in progress. Special attention has been paid to one of the key species in the muddy substrates in the southern North Sea, the brittle star *Amphiura filiformis*. Highest densities ($>1000 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$) of this species were found to be concentrated at the Frisian Front, along the southern edge of the Dogger Bank and in the Pleistocene Elbe river valley, probably indicating locally favourable food conditions. North of the Dogger Bank it is far less abundant than in the muddy area south of the Dogger Bank. A comparison between the present (1986) and former (1950-1955) abundance of *A. filiformis* south of the Dogger Bank shows a considerable increase in density; numbers in the northern North Sea, however, appear to be similar to those found in 1950. In several areas adjoining the North Sea, *A. filiformis* has recently become more abundant, probably owing to eutrophication. The increased density of *A. filiformis* south of the Dogger Bank could similarly point to an enhanced food input to the benthos in this area.

For a reliable comparison and eventual compilation of the biomass data obtained by the participants in the Synoptic Mapping, an intercalibration exercise of methods for determining the ash-free dry weight of macrobenthos was held with 10 European laboratories. Each participant followed his own laboratory method and a prescribed method for determining a length/ash-free dry weight relation in the bivalve *Macoma balthica*. Although in several cases no differences were found, the prescribed method yielded more consistent results and was, therefore, recommended for usage in processing the Synoptic Mapping samples.



1.3.5.2. Benthos in boundary systems: the Dogger Bank

B2-02f
R.P. Heyman

During the spring of 1987 a number of successful benthic surveys were carried out with the R.V. "Aurelia" along six transects across the Dogger Bank. Recognition of benthic zones around the Dogger Bank is the main objective of this project.

The entire programme has been completed, including water sampling for chlorophyll *a* determination in the water column, and bottom sampling for measurements of median grain size, mud content and POC content of the sediment.

Preliminary results of measurements of chlorophyll *a* and the temperature/depth relation in the water column, and mud content of the sediment suggest that the northwest and southwest borders of the Dogger Bank are the most productive zones. In August the northwest transition zone showed an enormous spatfall of *Echinocardium cordatum*, but an expected chlorophyll *a* maximum was not found.

In cooperation with the Department of Physical Oceanography, a start has been made with the development of new methods that can be used for non-discrete detection of changes in sediment and hydrodynamic conditions. These methods, a combination of echo-sounder, CTD and an underwater low-light TV camera, will be tested next year along lines perpendicular to transition zones.

1.3.5.3. Energy budgets of carivores

B2-02
M. Fonds

The daily oxygen consumption of the lesser weever (*Trachinus vipera*) has been measured at different constant temperatures. Measurements of daily food consumption of this species are in progress.

1.3.6. Seabirds

B3-07
M.F. Leopold



Although a great deal is known about the breeding colonies of seabirds around the North Sea, far less is known about the whereabouts and ecology of these birds at sea. The breeding season is relatively short and seabirds spend most of their lives at sea. Preliminary studies of NIOZ students have shown that seabird distribution patterns in the Dutch sector of the North Sea differ in both time and space. High densities are found in the coastal zones and at the Frisian Front.

In 1987, a 4-year project started to obtain a more complete understanding of the distribution patterns of seabirds in the North Sea and their pelagic ecology. One Ph.D. student, two other university students and several volunteers count seabirds from ships. The R.V.'s "Aurelia" (NIOZ), "Holland" (Ministry of Transportation and Public Works), "Breeveertien" (Coastguard), "Tridens" (RIVO) and the "Tyro" (NRZ) have all housed seabird workers. Of these, only the "Tridens" has gone beyond the Dutch sector of the North Sea, so most of our attention has focused on Dutch waters. Other workers on North Sea avifauna have been contacted, and a cooperation now exists with the "Seabirds at Sea Team", based in Aberdeen, the Seabird group of the Danish Ornithological Union, and the Field biological Station in Rønne, Denmark. In the Netherlands, we are cooperating with two groups of seabird workers, viz. one

of the Ministry of Transportation and Public Works and the other of the Society of Seawatchers.

In 1987 the NIOZ Frisian Front Project offered the opportunity to obtain concentrated data on seabirds in that area. Densities of Guillemot (*Uria aalge*) are found to be strongly correlated with the frontal zone, and echo-soundings strongly suggest that the biomass of Sprat (*Sprattus sprattus*), one of the favourite prey species of Guillemots, is likewise correlated with the front. In August, some 10 000 Guillemots must have visited an area of only 50 square miles at the frontal zone. These birds can only have arrived here after a considerable effort, since the nearest colonies are 220 and 350 km away and the birds were flightless and caring for chicks during their journey.

Efforts will be continued to gather more data on pelagic seabird distribution from ship counts. The ultimate goal is to find hydrographical and ecological explanations of seabird distribution patterns in the North Sea.

1.3.7. Electrochemical properties of the body wall of marine organisms

B3-04
D.H. Spaargaren

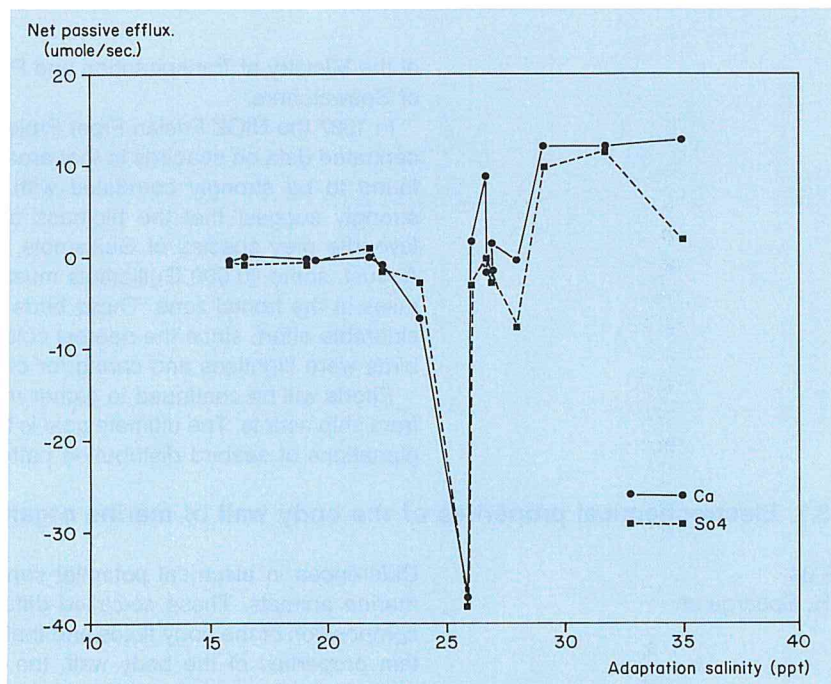
Differences in electrical potential can be measured across the body wall of marine animals. These so-called diffusion potentials are related to the ionic composition of the body fluids and that of the surrounding seawater and to certain properties of the body wall. Ion concentrations in the blood of aquatic animals are usually not the same as those present in the sea. Especially in estuaries and near the coast, environmental salinities fluctuate strongly, concurrent with the tides. Animals living in these areas are constantly faced with unstable concentration gradients, inducing salt and water transport across their body walls. The ability of a species to reduce the energy costs associated with the water and ion fluxes across its integument is generally recognized as a prominent selection criterion in the evolution of a species.

The diffusion potentials (E_d) between the blood and the medium can be quantified by a relation derived by HODGKIN & KATZ:

$$E_d = \frac{RT}{F} \ln[(P_c \cdot C_e + P_a \cdot A_i) / (P_c \cdot C_i + P_a \cdot A_e)]$$

in which P_c and P_a are the permeabilities and C and A are the concentrations of respectively the cations and anions in the internal medium (subscript i) and external medium (subscript e); R represents the gas constant, T the absolute temperature and F is the Faraday constant. If internal (blood) and external (seawater) ion concentrations are known, and if the diffusion potentials are measured, it is possible to derive the permeabilities for various ions, solving the above equation. In this way values for the permeabilities of seven different ions (*viz.* Na, K, Ca, Mg, Cl, SO_4 and HCO_3) were obtained in shore crabs by measuring the diffusion potentials across the body wall in animals adapted to different seawater salinities (inducing certain internal concentrations) and exposed to various salinities (for inducing different external ion concentrations). The ion fluxes between an animal and its environment (and *vice versa*) are the results of the permeability, the existing concentration gradient and the potential differences across the body wall.

Net fluxes of Ca and SO₄ ions in *Carcinus maenas* adapted to various salinities. Values based on internal and external ion concentrations and electrical potential differences across the body wall.



It appears that in *Carcinus maenas*, Na, K and Cl fluxes remain relatively low, especially at extreme salinities. A possible explanation is that these small ions carry a large envelope of water, which decreases their mobility. For the animals this is very advantageous as low fluxes are associated with low energy costs for stabilizing internal concentrations. K may, near the isosmotic salinity, show the highest fluxes: in free aqueous solution this ion also has the highest mobility.

Ca and SO₄ show a similar behaviour: very low fluxes in diluted seawater salinities, a rather strong efflux around the isosmotic salinity and again fairly low effluxes at still higher salinities. This pattern is very much like that found for Mg and HCO₃, except that here the flux-values are much higher. The high Mg fluxes at extreme salinities may be linked to the anaesthetizing effect of this ion. When at extreme salinities the metabolism has to be activated, an easy loss of this ion may be advantageous. HCO₃ is a waste product of oxydative metabolism. When under unfavourable circumstances much energy is required for ionic regulation, the increased HCO₃ production can more easily be expelled than at intermediate, brackish-water salinities.

The transport of charged ions over an electrical gradient is associated with energy dissipation (the power loss being the product of the ionic flux and the electrochemical potential difference). The work done by the animal, in counteracting the passive electrochemical fluxes to stabilize its internal composition, appears to be almost completely due to the loss in HCO₃ transport. This shows that the ability of a species to withstand the osmotic stress of its environment depends not merely on water and salt transport but also relates to gas exchange.

1.3.8. The Frisian Front Project

The North Sea north of the Frisian Islands is characterized by strong gradients in physical, sedimentological and biological properties. Research on this "Frisian Front" started in 1986. In the summer of 1987 the second part of the Frisian Front Project took place, again with several ships. As in spring 1986, R.V. "Aurelia" and R.V. "Holland" were mainly involved in hydrographical studies (see 1.3.8.1.), whereas on R.V. "Tyro" a larger, multidisciplinary team studied in particular the chemical oceanography (see 1.3.8.2.), the benthic activity (see 1.3.8.4.) and the pelagic community (see 1.3.8.3.) of the transitional area between the 20-25 m deep Southern Bight and the 40-50 m deep Oyster Grounds, the "Frisian Front" (ca. 70 km northwest of Texel).

The 1987 cruise was intended as a continuation of the programme of 1986, in which the onset of the formation of a front was studied. Unfortunately, the 1987 cruise took place just after a stormy period in July which had destroyed the stratification.



Group photo made during the Frisian Front cruise, the last cruise with Captain Blok before his retirement.

1.3.8.1. Physical dynamics

H2-03

C. Veth, J.J.M. van Haren,
L.R.M. Maas

The data gathered in the 1986 experiment have been corrected and partly analysed. They reveal a large number of tidal higher harmonics and strong low-frequency signals which may be correlated with hydrographically observed frontal zones. From preliminary analysis of the hydrographic data of 1986 it is concluded that both haline and tidal (thermal) fronts have been observed. The 1987 data, however, do not reveal significant tidal fronts, but strong and persistent haline, estuarine fronts.

Related to the Frisian Front research are some additional results based on the material obtained during the 1981-82 stratified North Sea Project: Internal motions are usually believed to consist of free propagating internal waves.

Analysis of this data set has shown that they may equally well be explained as being due to advection of inhomogeneous density fields (and geostrophically related currents) by the barotropic tide.

A paper on the fronts observed over the Oyster Grounds in 1981 and 1982 has been published. The velocity structure and the jet-stream connected with a tidal mixing front has been observed and is explained as a baroclinic current caused by the density gradients in the frontal zone. The persistent structure of the thermocline near the frontal zone indicates the importance of vertical secondary circulation in the frontal zone.

The detection, recording and display of density interfaces with existing scientific echo-sounding equipment is under elaboration. Pioneering experiments (in the Frisian Front area and the Nieuwe Waterweg) have shown the possibilities of the apparatus for the detection of pycnoclines at low vessel speeds. Simultaneous CTD-casts demonstrate the correspondence of acoustic reflections with actual density jumps.

H2-04

C. Veth

The turbulence data obtained during the Frisian Front Project in 1986 have been elaborated and turbulence spectra of two orthogonal velocity components with their cross-spectra are ready for interpretation in connection with the measurements with the current meters and the CTD-system.

1.3.8.2. Production/consumption of oxygen and nutrients

H1-01

S.B. Tijssen, C. Westra

Unfortunately this year's cruise was in August, just after a stormy period (end of July) had destroyed the stratification. As a consequence the bottom water in our research area was warmed up to 14°C. No distinct frontal system was observed, and we could not study differences and enhancement of primary production as a result of mixing of stratified and unstratified water masses. On the other hand, we now had the opportunity to reveal whether enlarged production is induced by nutrients from the rich benthic zone or by mixing of water from the Southern Bight with water from the Oyster Grounds.

These processes were studied with near-surface samples by continuous automatic measurement of salinity, temperature and pH. At sunrise and sunset, a series of CTD-profiles across the supposed front was performed in the vicinity of a drogue system. During the CTD-casts water samples were taken from five depths for O₂ and nutrient analysis. As a whole there were no strong gradients in salinity, temperature and O₂. The nutrient samples have not yet been analysed. Primary productivity as determined from O₂ concentrations was much lower than established in May and June 1986.

The drogue system used was mainly meant to enable us to make a time-series of O₂ concentrations, but it also gave valuable information on the residual current. An unexpected reaction occurred only one day after the southwesterly wind had ceased: the drogue moved towards the northeast at such a speed that it had to be picked up earlier than planned. For the remaining period the drifter moved more slowly than last year.

Apart from this daily programme, some more extensive surveys were made. Twice we went farther north to look for fronts. Only sixty miles north of the supposed location of the Frisian Front we found a bottom front with deeper water of 11°C.

1.3.8.3. The pelagic system

B4-02

H.G. Fransz, W.W.C. Gieskes,
M.A. Baars, M.J.M. Reichert

Most samples and observations collected in 1986 during the Frisian Front Project have been analysed.

The counting of zooplankton samples was finished only recently and the analysis of the data will be finished in early 1988.

Due to stormy weather in July 1987, the stratified area had eroded to more than 60 km north of the transition zone, a situation which seemed to be ideal to test the hypothesis of CREUTZBERG *ET AL.* (1985) that the plankton enrichment in the area is caused by nutrient release of a rich and active bottom zone rather than by the activity of a pelagic front. However, during 5 consecutive weeks of sampling no clear pelagic biological front was observed. Chlorophyll concentrations were low, generally not exceeding $2 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ and without a marked maximum over the transition zone. Wind force in August remained high on average, preventing the formation of a stable stratification. But even during periods of calm weather the initiation of algal blooms in the lower part of the water column was not detected, although the transparency of the water was sufficiently high to favour this. Hence, nutrient flux from the bottom did not appear to be the main cause of increased plankton production. From the benthic studies (1.3.4.1.) the impression arose that due to the frequent summer storms in 1987, resuspension of sediment occurred in the transition area (depth 30-35 m). Organic matter was probably spread over a much larger and deeper area than in normal summers. Some visits to the stratified area at the Oyster Grounds provided another atypical summer observation: there was no clear deep chlorophyll maximum (the *Ceratium* layer) at the thermocline.

In line with the chlorophyll observations, also the zooplankton distribution did not show a higher abundance in the transition zone. Egg production by *Temora longicornis* in shipboard experiments was low at all stations compared with the production peak in May 1986, fluctuating at the same level of 0 to 5 eggs per female per 24 h as observed at the end of June in 1986. On average the highest production was observed in southern waters and the lowest in northern waters, the difference being a factor of 4.

A peak of up to about 10 eggs per day developed in the southern region during the days of relatively calm weather from August 17 to 28. Algal numbers were also somewhat higher in the south throughout almost the whole period.

Remarkably, despite the low concentrations of phytoplankton and zooplankton over Creutzberg's rich benthic zone, schools of sprat and flocks of Guillemots were observed right at this latitude as in former years (see 1.3.6.). It is obvious that our understanding of this area is far from complete and that in the future research of the Frisian Front should be continued.

B2-03

B.R. Kuipers, R. Daan

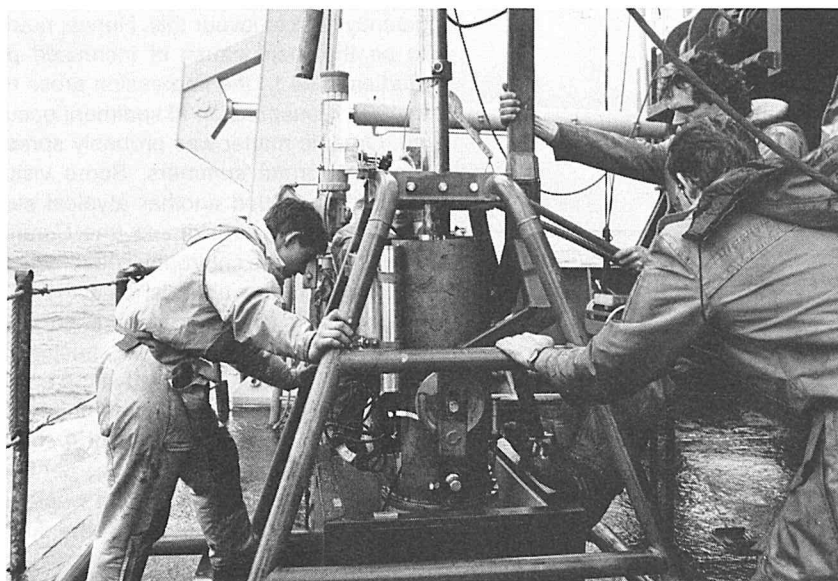
Preliminary results on fish larvae and invertebrate macroplankton of the Frisian Front project 1986 have been reported by H. Dignum (student University of Amsterdam) and H. Witte (NIOZ) in an Internal Report due to appear in 1988. The macroplankton samples of the Frisian Front project 1987 (ca. 500 ISAACS-KIDD and 300 μm Torpedo catches) are being analysed. Both Frisian Front projects have yielded very low macroplankton densities and biomasses, which confirms, for the south of the central North Sea, the general concept that invertebrate predators have a minor impact on copepod productivity, and that pelagic secondary production must depend on other factors.

1.3.8.4. The benthic system

B1-07

G.C.A. Duineveld

In January boxcore samples were collected at the Frisian Front for the assessment of juvenile density in *Echinocardium cordatum*. These samples were the last in a time-series that started during the Frisian Front programme in 1986 and was meant for monitoring the 1986 spatfall of this sea urchin. The results show that spatfall is heaviest south of the front, despite the low abundance of adult *Echinocardium* in this area. This settlement pattern agree fairly well with the distribution of pelagic larvae. In August 1986, the southern recruits were wiped out, most probably by the storm at the end of that month. Only at a few stations in the frontal region did a remnant of the 1986 year class survive. These results suggest that differential survival is the most likely explanation for the invariably high adult density of *Echinocardium cordatum* in the frontal region. During the 1987 Frisian Front programme a comparable study was undertaken on the settlement of bivalve species in this area.



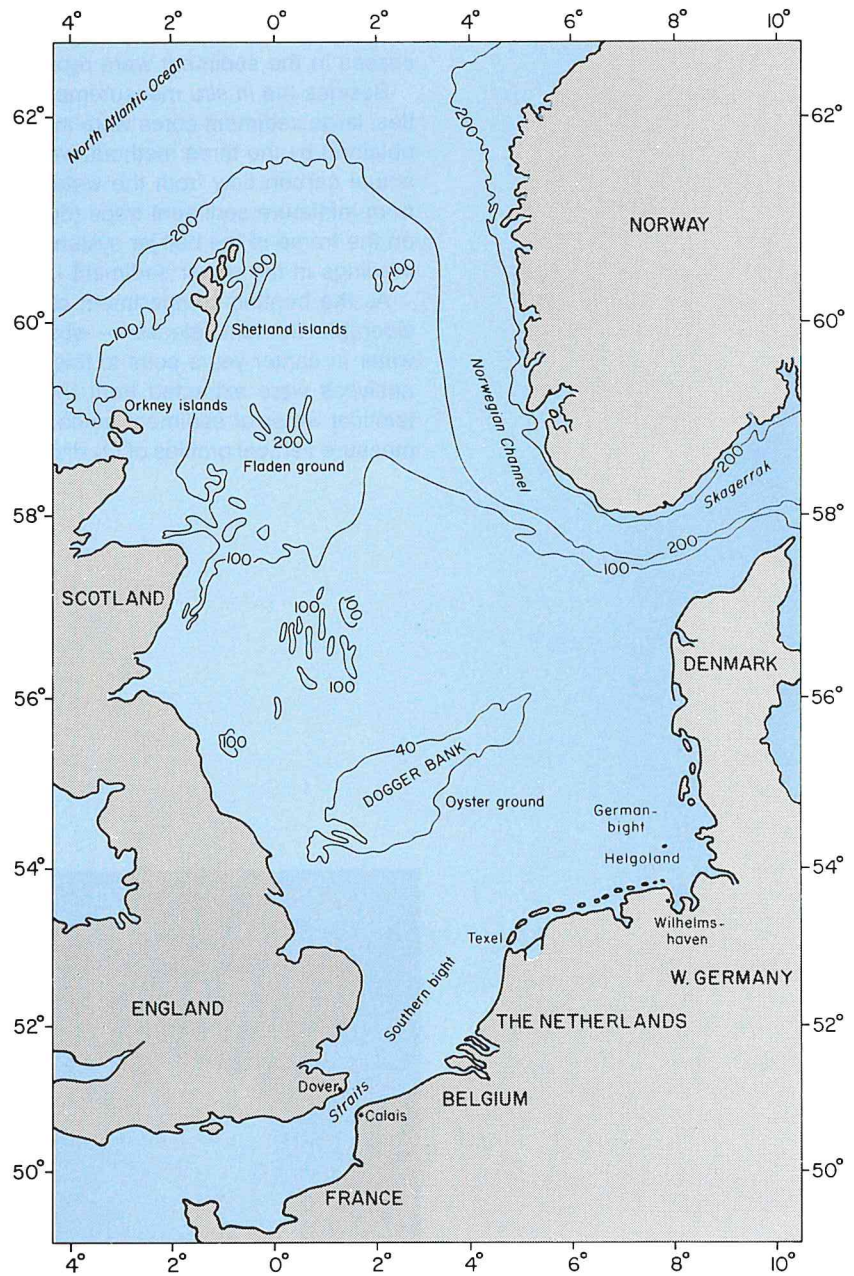
Placing of the bell-jar, after a successful *in situ* incubation, in a seawater-cooled box on deck for further measurement of the respiration of the enclosed bottom sample.

B1-04

P.A.W.J. de Wilde, A. Cramer

Earlier studies on the quantification of metabolic activity of the benthic system of the southern and central North Sea were continued in 1987. Although a distinct and long-lasting front in the water column failed to establish, due to unfavourable weather conditions in early summer, a well-defined benthic front was present at its hypothetical position at the 30 m depth contour line north of the Frisian Islands. The average benthic respiration at the Frisian Front, expressed in equivalent carbon uptake amounting to $500 \text{ mg C} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$, was twice as high as the uptake measured at 2 neighbouring stations, 10 miles to the north and to the south, respectively. Additional macrofauna and meiofauna densities and biomasses were determined at and near the front.

The measuring methods and technical equipment have been further improved. The stainless steel respiration chambers used, which were found to bias the

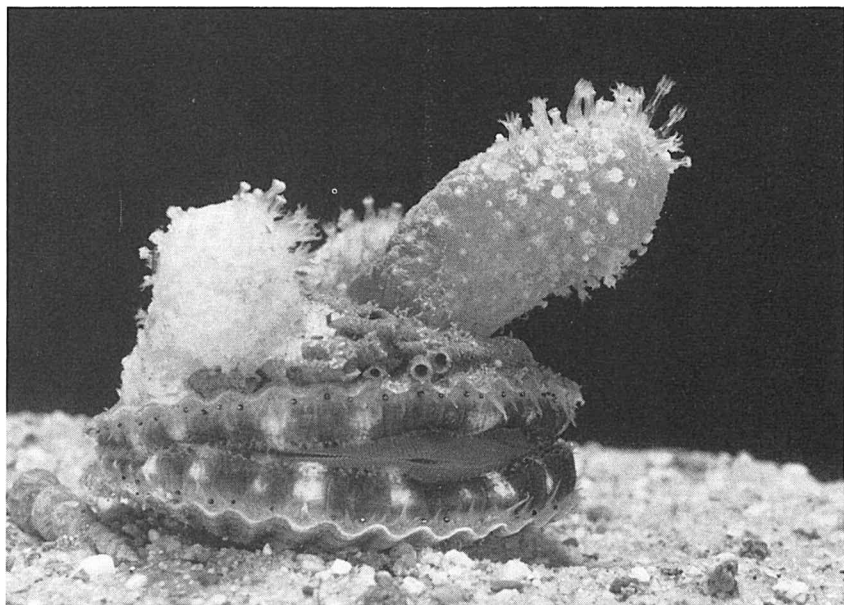


North Sea with geographical names mentioned in this report.

measuring results seriously by generation of undesirable electro-chemical processes in the sediment were replaced by electrically inert fibrocast vessels.

Besides the *in situ* measurements and incubation experiments in glass bottles, large sediment cores were incubated on deck in an incubator. The results obtained by the three methods were in good agreement. More insight into the actual carbon flow from the water column towards the seabed was obtained from miniature sediment traps (developed by G. Kraay, NIOZ, Texel) mounted on the frame of the bell-jar system deployed, and from chlorophyll and carbon readings in the upper sediment layers.

As the benthic compartment of the Frisian Front probably sustains a considerable nutrient release — observed chlorophyll maxima in the overlying water in earlier years point to this — water samples for nutrient concentration analyses were extracted from the contents of the bell-jars and from the interstitial water of sediment cores. (Micro-)electrodes were, moreover, used to measure vertical profiles of O₂ distribution and redox potential in the sediment.



1.4. OCEAN RESEARCH

1.4.1. Angola Basin

1.4.1.1. Sedimentology and palaeoceanography of the Angola Basin and Zaire deep-sea fan

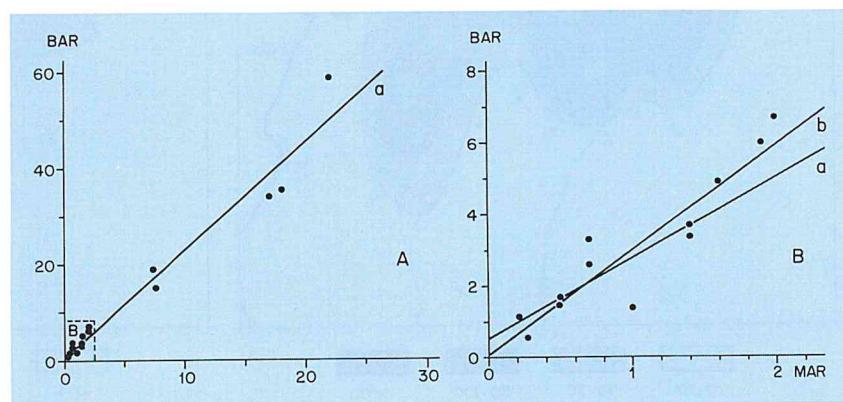
Diatoms

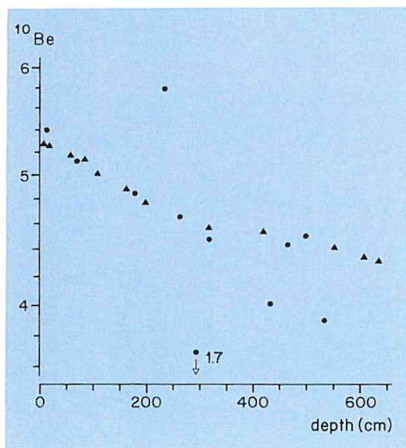
H3-03
J.H.F. Jansen

A previous study of surface sediments of the Zaire deep-sea fan has shown that 6 diatom groups can be distinguished which are related to different surface and subsurface water masses. These results have been applied to the diatom content of 4 pistoncores to acquire information on the palaeoceanography of the northeastern Angola Basin and the palaeoclimate of west equatorial Africa during the last 200 000 years.

An extremely high diatom productivity occurred at the onset of the last glacial period (around the stage 3/2 transition, 24 000 yBP), which was probably caused by nutrient supply by the Benguela Current, accompanied with intensified coastal upwelling. During the glacial stages 6 and 4 (190 000 to 130 000 yBP and 75 000 to 60 000 yBP) the productivity in the Zaire river plume was much lower than during the periods in between and after. Instead, there is evidence of more coastal upwelling. The last interglacial period, the Eemian (about 120 000 yBP), was probably the most humid period of the last 200 000 years.

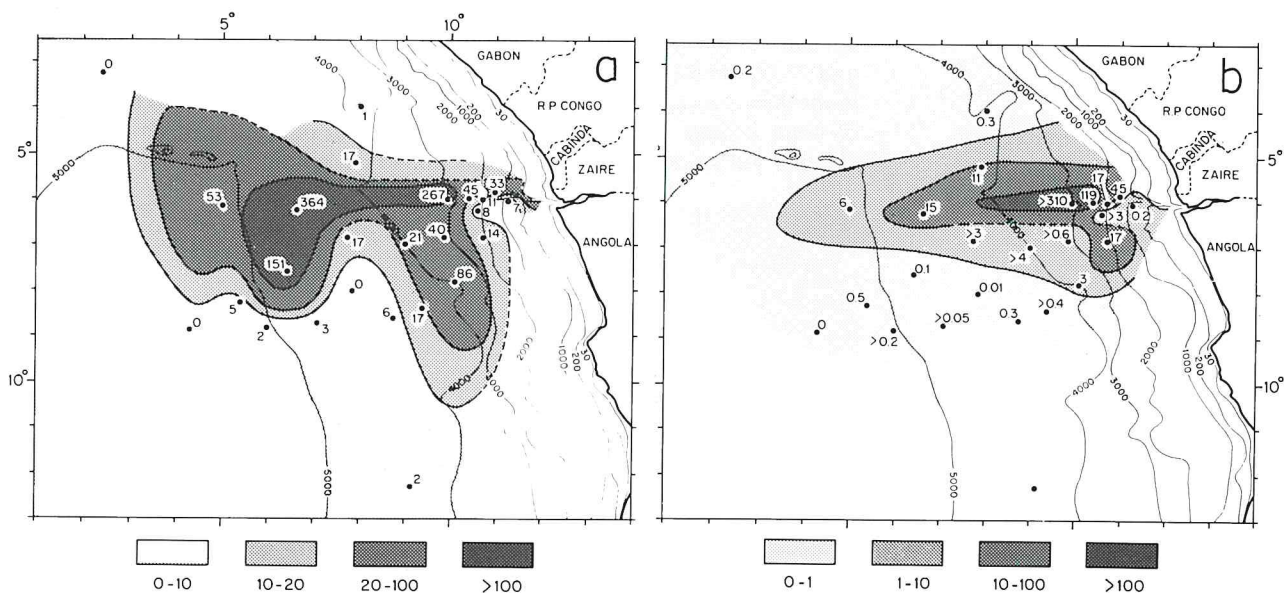
Relation between mass accumulation rate MAR ($\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{ka}^{-1}$) and ^{10}Be accumulation rate BAR ($10^9 \text{ at}\cdot\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{ka}^{-1}$) and least-square regression lines (a,b). A and a: for all samples except T78-26, T78-30 and T80-4; B and b: for the 12 samples with lowest MAR and BAR. a: $\text{BAR} = 0.53 + 2.26 \times \text{MAR}$, $r = 0.98$; b: $\text{BAR} = 0.10 + 2.93 \times \text{MAR}$, $r = 0.93$.





^{10}Be concentration profile for core T78-38.
o: measured value, (▲): predicted value.

Geographic distribution of: a. Ratios of freshwater to marine diatoms ($\times 100$); b. Freshwater diatom accumulation rates (FDAR) in $10^6 \text{ cm}^{-2} \cdot 1000 \text{ y}^{-1}$.



The distribution of the freshwater diatoms in the fan sediments demonstrates that most diatom frustules have been supplied by the Zaire River and not by the wind. This is contradictory to the interpretation of many authors who consider freshwater diatoms in equatorial regions indicators of continental aridity. In this region, freshwater diatoms are indicators of humidity. A review paper on the significance of freshwater diatoms in marine sediments has been prepared, in cooperation with F. Gasse (Ecole normale supérieure, Fontenay-aux-Roses) and B. Stabell (University of Oslo).

^{10}Be

^{10}Be promises to be useful for dating purposes in the time interval of $(0.15-15) \times 10^6$ years because of its half-life of 1.51×10^6 years. Downcore ^{10}Be concentrations can, however, be largely variable so that data sets have to cover longtime intervals to provide statistically reliable trends. The major potential causes of the downcore concentration variations are changes in the accumulation rate of diluting sediment, in the ^{10}Be accumulation rates and in the cosmogenic ^{10}Be production. Part of the cosmogenic ^{10}Be from the upper atmosphere will precipitate on the ocean surface. Most of it may be scavenged by bioactivity or adsorbed to particulate matter and be deposited on the ocean floor. The other part precipitates on land, is taken up in soils and after erosion may reach the marine environment.

To study the importance of terrigenous supply of ^{10}Be to the ocean floor, (hemi) pelagic surface sediments from the Zaire deep-sea fan (east equatorial Atlantic) have been investigated. ^{10}Be concentrations have been measured with Accelerator Mass Spectrometry. The determination of recent ^{10}Be accumulation rates has been substantially improved by the use of the Utrecht

tandem accelerator for mass-spectrometric ^{14}C measurements in mg-size samples. Previously, large samples of 20 cm or more had to be collected, because of the low carbonate concentrations of the sediments, or organic carbon had to be dated, which gives results not accurate enough for the purpose of this study.

The ^{10}Be concentrations of the surface samples and the sediment mass accumulation rates do not show an inverse linear relation, as may be expected if oceanic precipitation is the only ^{10}Be accumulating mechanism. The ^{10}Be accumulation rates, however, show a significant positive correlation with the mass accumulation rate, which points to terrigenous supply or biological scavenging as ^{10}Be accumulating processes. The best fit is linear, which suggests that terrigenous clays are major ^{10}Be -supplying carriers. There is no reason to assume that oceanic productivity alone is able to cause scavenging rates which are proportional to the mainly terrigenous mass accumulation. In publications of comparable correlations between Be and sediment accumulation rate, terrigenous supply has been excluded as a major source of ^{10}Be . It appears, however, that for all reported locations the allochthonous sediment supply is important. The variable term of the linear regression function indicates a maximum ^{10}Be concentration for the terrigenous component of $5 \times 10^9 \text{ at} \cdot \text{g}^{-1}$. This is an order of magnitude higher than the few values known from the literature, which may be explained by the fact that the greater portion of the terrigenous component in the Zaire fan has grain sizes smaller than $2 \mu\text{m}$; it forms a selection of the clay mineral fraction which is capable of adsorbing Be. The constant of the function suggests an oceanic ^{10}Be precipitation of $(100 \text{ to } 530) \times 10^6 \text{ at} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{ka}^{-1}$ (in the literature this is $(190 \text{ to } 1890) \times 10^6 \text{ at} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{ka}^{-1}$).

A 500 000 y long record of ^{10}Be concentrations agrees with values predicted from the time-depth curve, but short-term variations in the mass accumulation rate obscure the expression of a long-term break about 350 000 y ago. These investigations have been undertaken in cooperation with Dr. K. van der Borg (R.J. van de Graaff Laboratory, Utrecht University).

T.C.E. van Weering, J.H.F. Jansen

Rare Earth Elements (REE)

Two cores have been selected for a study of the downcore distribution and occurrence of REE. A differentiation between pelagic, hemi-pelagic and turbiditic sediments has proved to be possible. The Ce/La ratio appears to be related to climatological large-scale variations. Characteristically, a high ratio is found in interglacial periods and a low ratio in glacial periods. Enrichments noticed in other elements seem to be related to variations in redox conditions during deposition.

The results were summarized by K. Beets (University of Amsterdam), in cooperation with G. Klaver.

1.4.2. North Atlantic Ocean

1.4.2.1. Carbon dioxide research

H1-04

J.M.J. Hoppema, J.W. Rommets

During September and early October a cruise was carried out in the Norwegian Sea, the Faroe-Shetland Channel, the Iceland Basin and the Rockall Trough. Here titration alkalinity and total carbon dioxide were determined throughout the water column, with particular attention to the total carbon dioxide in the surface layers. The processing of data from this cruise is still in an early stage.

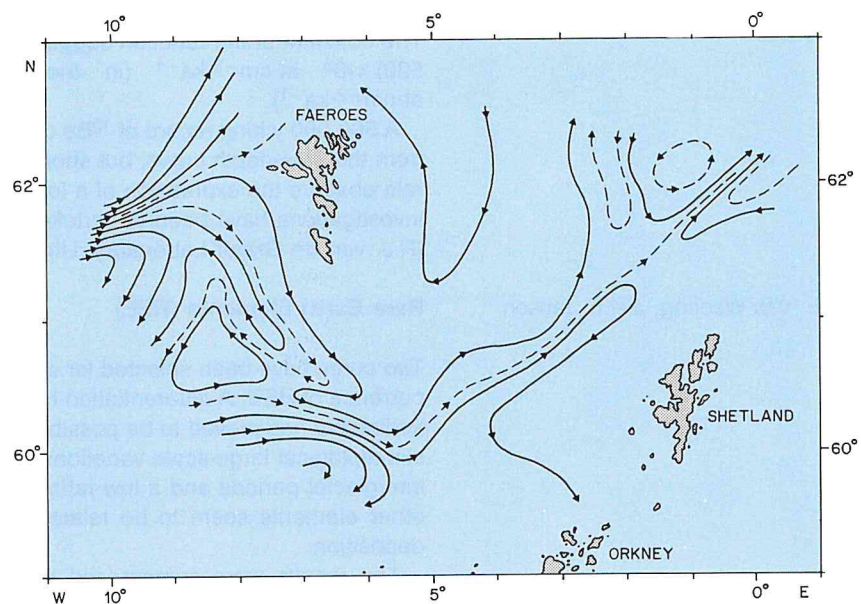
1.4.2.2. Experimental ocean dynamics

H2-02

H.M. van Aken

By means of an inverse geostrophic model, a quantitative estimate of the magnitude and structure of the water transport through the Faroese channels has been made, based on CTD-observations carried out in the summer of 1983. Less than 2 Sv of Atlantic Water appears to flow through the Faroe-Shetland Channel into the Norwegian Sea, while about 6 Sv of Modified Atlantic Water flows across the Faroe-Iceland Ridge. Through the Faroe Bank Channel about 1 Sv of overflow water is transported into the Iceland Basin.

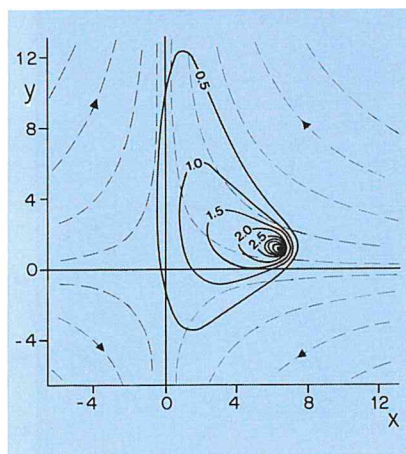
Stream lines for mass transport in the surface layer transport between full lines is $10^6 \text{m}^3 \text{s}^{-1}$.



1.4.2.3. Theoretical dynamical oceanography

H2-05

L.R.M. Maas, J.T.F. Zimmerman



Some progress has been made in the description of the non-linear response of an idealized ocean to a point-source curl of the wind stress. The stationary barotropic ocean circulation is often described by the barotropic vorticity equation. We acknowledge the presence of non-linear effects of advection of relative vorticity by using a renormalized (generalized) planetary vorticity which now contains terms quadratically dependent on position. The resulting linear vorticity equation can formally be interpreted as a stationary diffusion equation with a deforming advection field. Stream function values correspond to concentration levels resulting from a continuous, non-central injection of material.

The stationary barotropic ocean circulation is often described by the barotropic vorticity equation. We acknowledge the presence of non-linear effects of advection of relative vorticity by using a re-normalized (generalized) planetary vorticity which now contains terms quadratically dependent on position. The resulting linear vorticity equation can formally be interpreted as a stationary diffusion equation with a deforming advection field. Stream function values correspond to concentration levels resulting from a continuous, non-central injection of material.

1.4.2.4. Silica cycle

H3-02

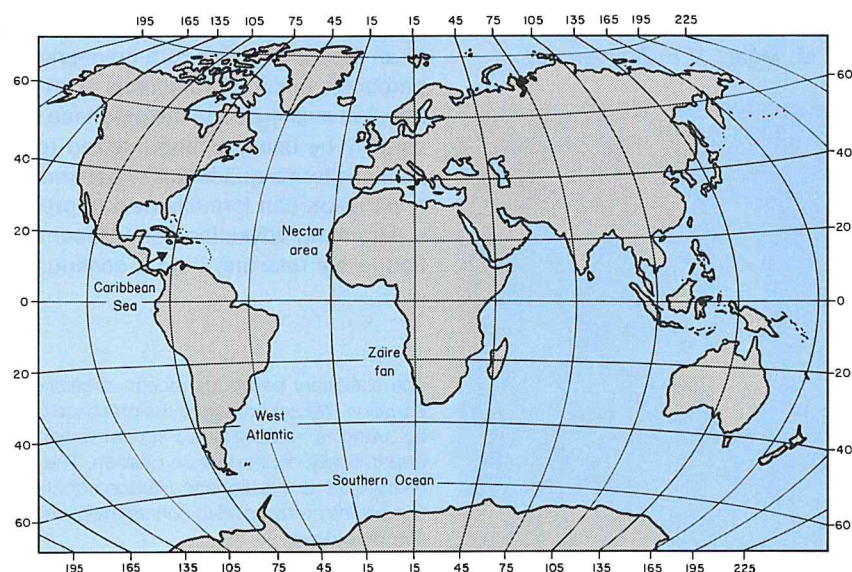
A.J. van Bennekom

A survey has been carried out in the southern Norwegian Basin, the Iceland Basin and the Rockall Trough as a continuation of cruises in 1981 and 1983. Water samples have been analysed for Si and O_2 .

The conclusion from previous work that overflow waters from the Norwegian Basin into the Iceland Basin are at present colder, less saline and lower in silica than a few decades ago has been confirmed. Salinity, temperature and silicate in the bottom waters of the Norwegian Basin have not changed since 1981, and oxygen has decreased only slightly.

For the first time, the high-precision oxygen determination (developed by S.B. Tjissen and F.J. Wetsteyn) has been used in deep waters. The precision is about an order of magnitude better than obtained with the "classical" Winkler titration, which greatly enlarges the possibilities for its use as a water-mass tracer. The recent cold overflow water has a relatively high oxygen concentration, whereas both silica and oxygen indicate the presence of a few per cent of Antarctic Bottom Water (AABW) along the SE slope of the Iceland Basin. This AABW has not previously been detected so far north.

Satisfactory results have been obtained with the lumogallion fluorescence method for the determination of dissolved Al, adapted for automatic analysis. The precision, presently 2 to 3 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-3}$, is sufficient to describe the characteristic features of the distribution patterns in North Atlantic waters, but for application to the very low concentrations in e.g. Antarctic waters further improvement is necessary.



1.4.2.5. Early diagenesis processes

H1-12

B. Sundby, W. Helder

Boxcores have been taken in the Norwegian Sea, the Iceland Basin and in the Rockall Trough. Oxygen profiles in the sediment have been measured by the O_2 -microelectrode techniques. In the Norwegian Sea organic C-input and mineralization are obviously so low that after a small O_2 -concentration decrease immediately below the sediment-water interface, there is hardly a detectable O_2 -gradient. This indicates that O_2 -penetration in these sediments is $\gg 1$ m below the sediment surface.

Simultaneous analyses of silicate and O_2 -profiles both in the Golfe du Lion (Mediterranean Sea) and in the northern region of the Atlantic reveal that the classical concept, in which dissolved Si profiles in sediment pore waters are determined by diffusion of dissolved Si to the overlying water and in which redox-independent dissolution of amorphous particulate Si in the sediment determines the steady state profile, needs revision. In both regions strong indications have been obtained that the dissolution of particulate Si depends on the presence or absence of O_2 . In anoxic pore-water, dissolution is strongly enhanced, which leads to dissolved Si profiles with much larger gradients near the sediment-water interface.

1.4.2.6. Transport and sedimentation of suspended matter under the influence of the Scotland-Greenland Ridge flow system

H3-06

D. Eisma

Analysis of the suspended matter samples from the Scotland-Greenland Ridge area, obtained in 1983, still awaits the completion of the scanning microprobe system.

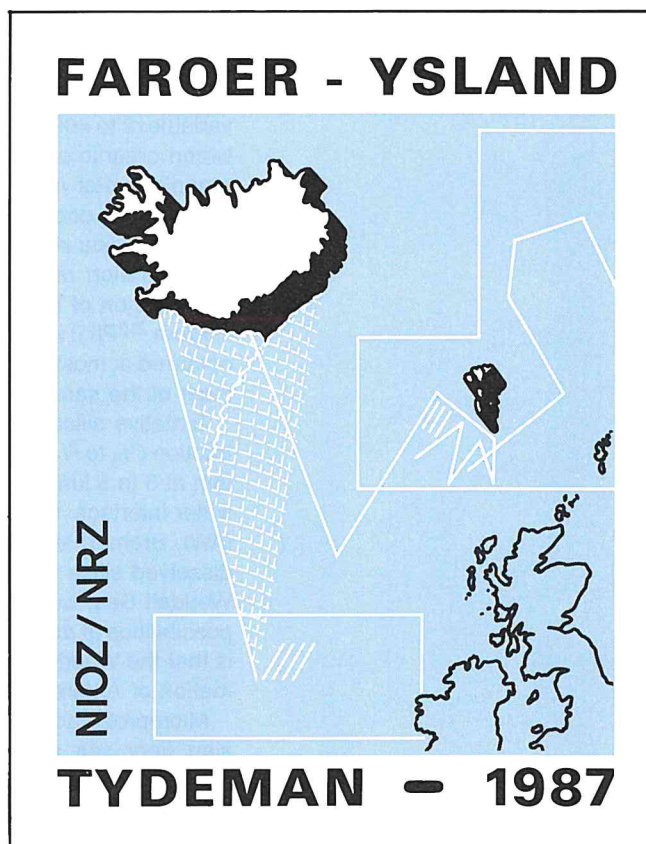
H3-07
T.C.E. van Weering

Sediment transport along and across continental margins

Data on the structure of the water mass, bottom sediments and underlying seismic structures in the Faroe-Shetland Channel, the Iceland Basin and Rockall Trough/Feni Ridge have been collected for a study on the effect of overflow water on sedimentation.

Special attention has been devoted to a study of the contourites of the Feni Ridge. A preliminary on-board study of some of the collected piston cores indicates that it may be possible to distinguish periods of increased overflow in the contourite sediments of the Feni Ridge. Subsamples for oxygen isotope determinations have been taken and are being studied in cooperation with L. Labeyrie (Gif-sur-Yvette, France).

The realization of an instrument tripod system (I.A.S. support) for measuring time-series of bottom parameters governing the sediment transport has started with the employment of an electronic engineer for a period of two years.



Sticker designed for the Faroer-Iceland expedition—Tydeman 1987.

1.4.3. The Southern Ocean

1.4.3.1. Small-scale turbulence and boundary layer studies

H2-04
C. Veth

The turbulence measurements recorded during the Winter Weddell Sea Project of R.V. "Polarstern" in 1986 have been processed. Further interpretation is possible when data from other participants become available. In particular, corrected CTD-profiles and meteorological data are needed. During these measurements extremely low values of turbulent energy dissipation have been observed.

1.4.3.2. Silica cycle

H3-02
A.J. van Bennekom

Sediment samples taken in the Weddell Sea in 1985 have been analysed for organic carbon (low: 0.1 to 0.5%), for biogenic silica by X-ray diffraction (highly variable: 9 to 40%) and for the content of Al in diatoms. No correspondence between organic carbon and biogenic SiO_2 has been observed. Apparently the organic matter in diatoms is consumed in the water column.

There is a good correspondence between the contraction of the amorphous biogenic silica structure, the content of Al and the quasi-stationary equilibrium concentration of interstitial dissolved silica. This mechanism increases the preservation of biogenic silica in sediments.

From ^{210}Pb it is concluded that slumping and redistribution of sediments has occurred at most of the sites of our boxcore stations. This is not surprising since most of the samples have been taken in areas with high bottom relief.

Tentative silica budgets have been constructed for different areas; a large fraction ($1/3$ to $2/3$) of the surface productivity of biogenic silica reaches the bottom at 3 to 5 km depth, but $3/4$ of this amount are recycled near the sediment-water interface. Comparison of these data with those of Rutgers van der Loeff (AWI, Bremerhaven) shows that sediment-water interaction does increase the dissolved silica concentration in deep water and bottom water of the eastern Weddell Sea, but not in the western Weddell Sea. This greatly enlarges the possibilities of dissolved silica as a water-mass tracer. A preliminary conclusion is that the Weddell gyre reaches to the bottom and is very important in the formation of Antarctic Bottom Water.

Microprobe analyses of the Al/Si ratio in diatoms from Antarctic and Indonesian deep-sea sediments give appreciable amounts of Al in many cases, although not as much as in Zaire deep-sea fan sediments. There is a good correlation with silica solubility: small amounts of Al in diatoms markedly reduce the solubility of silica.

1.4.3.3. Activity and dynamics of microorganisms

B1-02
J.H. Vosjan

ATP concentrations in the water column were measured during the Antarctic Winter Expedition, ANT V/1 of the German R.V. "Polarstern" around Elephant Island and W of the Antarctic peninsula in May-June 1986. In cooperation with a German research group headed by Prof. W. Ernst (AWI, Bremerhaven), our values have been intercalibrated with their values, obtained by a different method. The two methods, boiling in Tris-buffer for extraction versus extraction with NRB, have given similar results. However, the sample volumes for the determinations are different. This has caused differences in the determined concentrations of ATP. Abundance and perhaps behaviour of organisms and the size of the sample will determine the upper boundary of the size of organisms in the sample. The Tris extraction method requires a 500 cm³ sample volume and shows more scatter and a slightly higher mean than the NRB method, for which a sample volume of only 25 cm³ is needed. The estimated amounts of ATP down to 3700 m depth are 45 mg·m⁻² and 53 mg·m⁻², measured by the NRB and Tris method, respectively. Hence the biomass of small organisms in this area in May-June 1986 will have been about 11.5-13.5 g C·m⁻² over a 3700 m water column.

1.4.3.4. The pelagic system of Antarctic seas

B4-05
H.G. Fransz, A.G.J. Buma,
W.W.C. Gieskes

During the last three months of 1986 Fransz, Gieskes and Veth participated in the Antarctic V/3 programme of AWI, Bremerhaven. The cruise with R.V. "Polarstern" in the Weddell Sea was carried out to study the winter conditions under the pack-ice and in the open polynyas, and to study the factors governing the initial phase of the spring bloom of phytoplankton and the growth of copepods after the Antarctic winter.

The analysis of samples and data of the copepod study has been finished. The predominant species *Calanus propinquus*, *Metridia gerlachei* and the small *Oithona similis* and *Ctenocalanus citer* are assumed to spawn during periods of food availability in spring and summer, in contrast to a group of winter spawners which produce offspring well before algal blooms to ensure that new generations have sufficient time to complete their developmental cycle during the short period of algal blooms. However, relatively high densities of eggs and naupliar stages of the Antarctic species were found at the end of the winter before the algal increase. These eggs also hatched and the nauplii of *Oithona* and *Calanus* showed signs of development. It seems that the distinction between obligate spring and winter spawners is not sharp and that anticipation of algal blooms by using food reserves to maintain a high density of juveniles is a common ability in copepods. Because this may be a key factor explaining the success of copepods as marine herbivores, this phenomenon deserves more attention also in areas with a less extreme seasonal variation. A comparison with winter conditions in the North Sea has been made to widen the view on copepod life strategies.

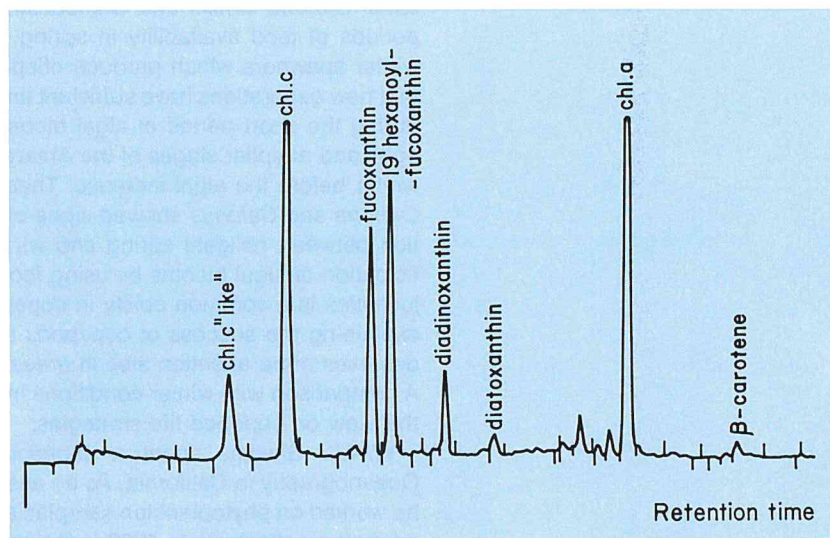
W.W.C. Gieskes spent a sabbatical half-year at Scripps Institution of Oceanography in California. As an associate with the Polar Research Program he worked on phytoplankton samples and adsorption spectrometry of suspended matter collected late 1986 in the southeastern Weddell Sea. An analysis of

the results has been prepared with special reference to optical oceanography and remote sensing in collaboration with N. Højerslev (University of Copenhagen).

The aim of a project on ecophysiological aspects of Antarctic diatoms which started in November 1986 is to study the effect of environmental conditions on some physiological properties. It seems that some characteristics of Antarctic diatoms are different from those found in diatoms of other regions: the silica content of the cells seems to be high compared with diatoms of other polar or temperate regions; at the same time dissolution of silica from the frustules is rapid, probably caused by the low Al content of the cells. These phenomena are studied in laboratory experiments by manipulating growth rate and chemical composition of the culture medium. Besides, pigmentation of Antarctic diatoms is studied in the lab by cultivation under different conditions of light quantity and quality.

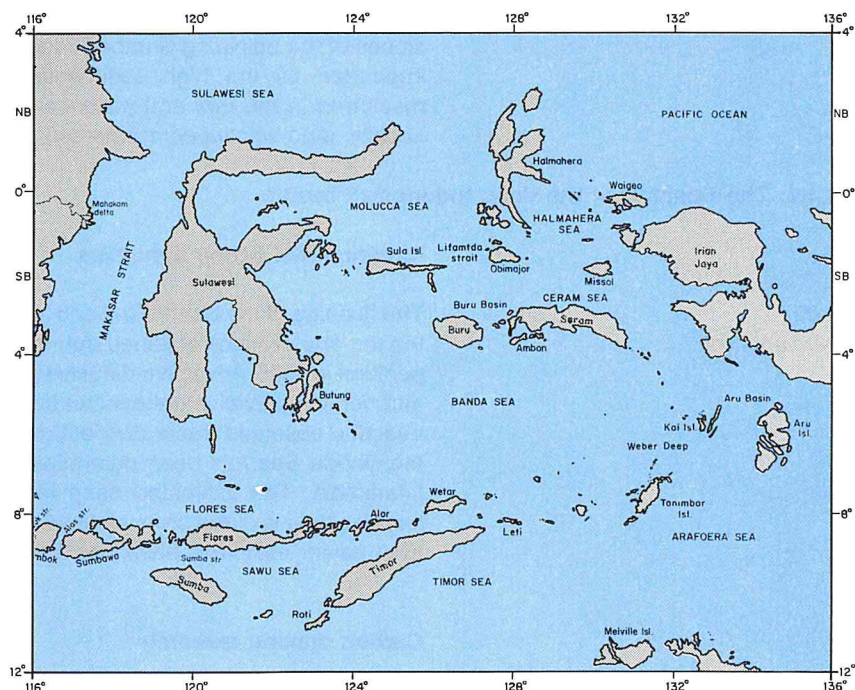
Algae have been collected on a cruise with the French R.V. "Marion Dufresne" in the Atlantic sector of the Antarctic Ocean for estimation of Al/Si ratio, Si dissolution rate and pigmentation of natural phytoplankton populations. Living diatoms have been isolated and cultivated on board at 1°C, and transferred to a cold room in the lab after the cruise. Experiments have been carried out to study silica and pigment content of four diatom species cultured at different light intensities. Preliminary results show slight differences in silica content, depending on growth rate.

HPLC pigment chromatogram of *Phaeocystis pouchetii*, isolated from Antarctic waters and cultured at 2°C. Note the high relative amount of 19'hexanoyloxyfucoxanthin, a pigment typical of *P. pouchetii* strains in southern regions.



1.4.4. Indonesia. The Snellius II expedition

In 1984 and 1985 the cooperative Indonesian-Dutch Snellius-II Expedition was carried out. NIOZ scientists from a variety of disciplines participated in this expedition. In 1987 a large effort was put into many projects in order to present results of the expedition at the international symposium, held in Jakarta in November. This symposium officially concluded the cooperative expedition.



1.4.4.1. Geology and geochemistry of the floor of southern Indonesian deep-sea basins

H3-08

D. Eisma, T.C.E. van Weering, J.H.F. Jansen

The analysis of suspended matter and bottom sediments collected in Makassar Strait and the Flores Basin with R.V. "Tyro", as part of the Snellius II programme, and with the German R.V. "Die Sonne" in 1986 is nearing completion. Drs. M. Karmini (MGI, Bandung) spent 2.5 months at NIOZ, Marine Geology Department, to study coccoliths in bottom samples from Makassar Strait and the Flores Basin.

Sediment transport and sedimentation in the Indonesian fore-arc basins

H3-08a

T.C.E. van Weering

Sedimentation processes and seismic structures of the Lombok and Savu fore-arc basins have been studied in more detail, in cooperation with scientists from MGI, Bandung.

A number of seismic units can be distinguished, each with characteristic seismic facies and separated by unconformities. Thanks to these marker

horizons, mapping of seismic units becomes possible, allowing the composition of a number of maps that show the development of the fore-arc basins since the middle-Miocene.

Onshore and offshore data were collected during a visit to Indonesia in order to clarify the geologic position of the island of Sumba in the fore-arc basin history.

In the Savu Basin acoustic *voids* appear to be present over a large area. These *voids* are most probably induced by porewater-pressure changes caused by the frequent occurrence of sliding and slumping along the continental slopes of the adjoining Sumba Ridge and of Timor. The presence of methane, supported by the high sedimentation rates and organic carbon content measured in the box and pistoncores could also partly explain these *voids*. Locally, mud volcanoes are present.

1.4.4.2. The flushing of the deep Indonesian basins

Experimental ocean dynamics

H2-02
H.M. van Aken

The flushing of the Banda Sea and adjacent deep basins has been studied, using the observations obtained during the Theme 2 survey of the Snellius II Expedition in 1985. Advective-diffusive models for the distributions of conservative and non-conservative tracers can be applied qualitatively and quantitatively to describe observed tracer distributions. The flushing time of the deep water of the Banda Sea has been determined from a current meter mooring in Strait Lifamatola. The estimated deep inflow amounts about 1 Sv. The resulting flushing time is of the order of 40 years, which is an order of magnitude smaller than earlier estimates based on the first Snellius Expedition.

Carbon dioxide research

H1-04
J.W. Rommets

The distributions of titration alkalinity (TA), specific alkalinity (alkalinity corrected for differences in salinity), total carbon dioxide (TCO₂) and dissolved Ca in sections through the Indonesian deep basins show distinctly higher concentrations in the deeper parts of the Weber Deep, the Aru Basin and the Savu Sea. From the difference in O₂ and TA of the incoming and older water in these areas, calculations have been made of the expected changes in TCO₂ and Ca concentration with the Redfield-Ketchum-Richards model. Ca data show a good agreement and for TCO₂ the results are fair. For the Halmahera Sea this calculation is not possible because the concentration in the incoming water shows great variability.

1.4.4.3. The pelagic system of the eastern Banda Sea

Oxygen and nutrient investigations

H1-01
S.B. Tijssen

Analysis of O₂ distributions below the euphotic zone in the eastern Banda Sea at four temperature levels (24°, 18°, 15°, 12°) indicates that the oxygen regimes during both the upwelling season in August 1984 and the downwelling season

studied in February 1985 have the same general features, similar to the conditions described by Postma from data of the first Snellius Expedition. In all cases a distinct W-E trend towards lower O₂ concentrations is present with slightly, but significantly, higher values in August. The lowest values are always found in the Aru Basin (probably lower than in all the surrounding water masses), indicating that this region has the highest O₂ consumption rates. From studies concerning the horizontal O₂ variability in the euphotic zone it emerges that in August, an at least five times higher variability exists. All quantitative aspects of the O₂ consumption and O₂ production rate measurements indicate a two times higher primary productivity during August when upwelling is assumed. A conservative annual primary production estimate gives the high value of 400 g C/m².

Interpretation of the nutrient data results in the conclusion that the influence of nutrient availability in the euphotic zone increases from west to east in the research area during the SE monsoon (August 1984). The seasonal differences are most extreme in the Aru Basin, especially south of Adi. The mean nitracline (1.0 $\mu\text{mol dm}^{-3}$) is found at 47 m in the SE monsoon and at 63 m in the NW monsoon. In August 1985 a distinct continental slope upwelling was responsible for the high productivity in that area.

The pelagic system of the permanently stratified ocean

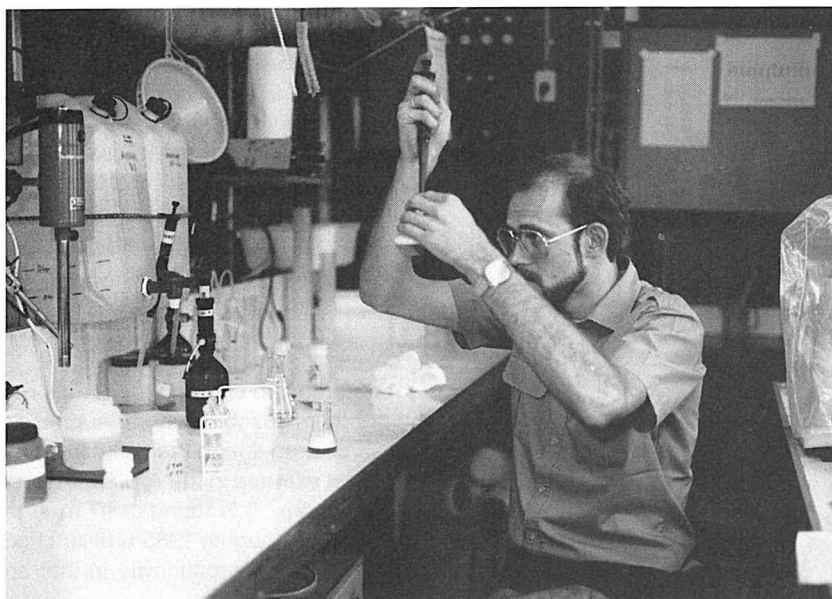
Experiments on ¹⁴C labelling of phytoplankton pigments were performed in August 1984 in the Banda Sea. This "Redalje & Laws" technique, providing estimates of phytocarbon and the doubling time of algae, was extended by measuring the labelling of carotenoids besides chlorophyll *a*. Phytocarbon amounted to roughly half of the total particulate organic matter, and carbon/chlorophyll ratios in this tropical area were around 100, much higher than previously measured by the same technique in the North Sea.

The data suggest large regional differences in the carbon-specific growth rate of diatoms, Prymnesiophyceae and Cyanobacteria. Highest growth rates have generally been measured in the latter, even in the Aru Basin. In this area with the most significant upwelling diatoms dominated, but with a patchy distribution and in different phases of blooming.

Zooplankton analysis of samples is still in progress and especially focuses on the distribution of 15 copepod species in the two monsoons studied. The observed intraspecific variation in the vertical distribution and migration is large in the upwelling season and seems to be related to hydrographic and biological conditions. Most remarkable patterns are observed in *Calanoides philippinensis*, a typical upwelling copepod which is abundant downstream of the area with the highest phytoplankton concentrations in the northern Arafura Sea/Aru Basin. In this area numbers are lower but probably represent the reproducing population, with 90% of *C. philippinensis* located in the upper 50 m both day and night, as observed at a drift station. A similar type of station, in less chlorophyll-rich water south of Ceram at the western side of the distribution of *C. philippinensis*, reveals a much larger population but with the majority of the animals caught in the 150-250 m layer by day and in the 50-150 m layer at night. At the most oligotrophic station in the centre of the Banda Sea, only small numbers are found, predominantly staying below 250 m both day and night.

B4-03

W.W.C. Gieskes, M.A. Baars,
J.J. Zijlstra, P.H. Schalk



Scientist at work in his laboratory-container

During the cruise in the NW monsoon, the species was never found in 0-150 m samples, but some specimens caught in the 250-500 m layer indicate that this copepod survives the poor season by going into diapause in deep water.

Measurements of the potential respiratory activity (ETS technique) of zooplankton and micronekton do not give weight-specific differences between the cruises of Theme 3, but total respiratory activity is twice as high for August 1984 as for February 1985, due to a higher biomass of these compartments of the pelagic ecosystem. During the latter period, in the NW monsoon, diel vertical migration is observed to be enhanced, a larger part of the stocks residing by day in the deeper layers with lower temperatures and feeding in the upper layers at night. From the ETS data it is estimated that this change in migrating activity results in a saving of 10 to 30% in metabolic rate compared with the upwelling season in the SE monsoon.

A detailed study of the fish larvae collected during the cruises reveals that there is not much difference in faunal composition between the seasons. This suggests a more or less continuous reproduction. However, during the acoustic surveys much more backscatter by larger organisms (probably a variety of fish and squid) was recorded in August 1984 than in February 1985, so major changes in either recruitment success or in adult fish behaviour may coincide with the changes in physical and biological oceanography from the SE to the NW monsoon. Possible shifts in the origin of the upper water in the Banda Sea are indicated by studies on the distribution and size variation in pteropods, which are known water-mass indicators. The species compositions suggests that Pacific water and fauna enter the Banda Sea during the SE monsoon. In both seasons typical deep-sea species, normally occurring below 700 m, are frequently found in the upper layers, indicating a strong and deep vertical mixing in the area.

Production and transport of organic matter

B3-01
G.C. Cadée

All measurements of samples collected during theme 3 (Banda Sea) and theme 5 (River inputs) have been completed. Marked monsoonal differences occur in organic carbon in the euphotic zone of the Banda Sea. Particulate organic carbon (POC) was ca. 1.5 times higher in the August 1984 period (SE monsoon), mainly due to a higher phytoplankton content. This has been related to upwelling.

Dissolved organic carbon (DOC) was higher during the February/March 1985 period (NW monsoon), with a subsurface maximum particularly in the eastern part of the study area. It is assumed that the NW monsoon causes a surface current to the east; this again probably causes a westward subsurface counter-current of Arafura Sea water, relatively rich in DOC from rivers of Irian Jaya and from the shallow benthic layer.

Daily sedimentation at 100 m depth, as measured with sediment traps, amounts to ca. 50 mg C·m⁻². Sedimentation equal ca. 1% of POC and chlorophyll present in the 0 to 100 m water column and ca. 5% of the daily primary production.

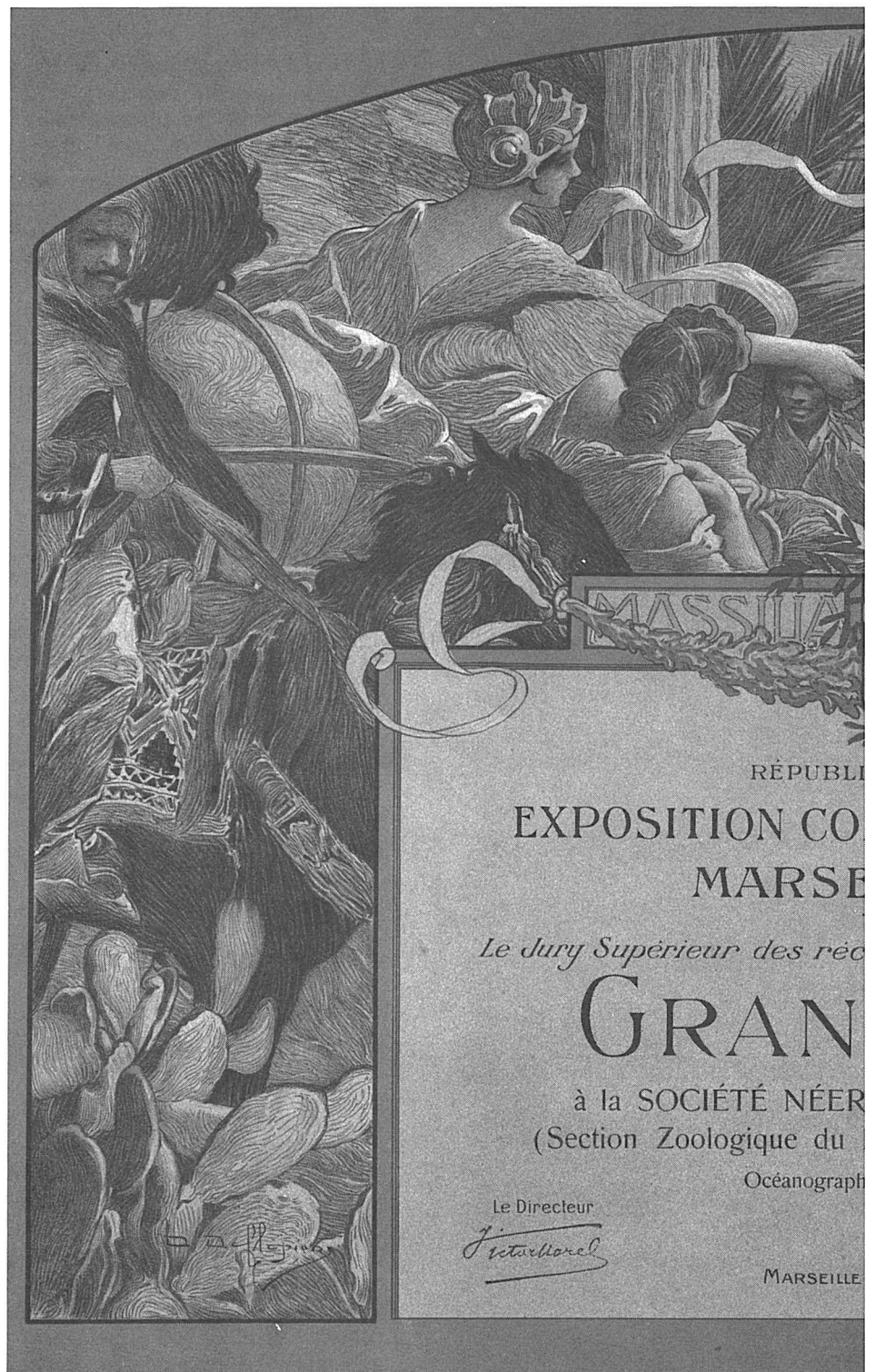
1.4.4.4. Coral reefs

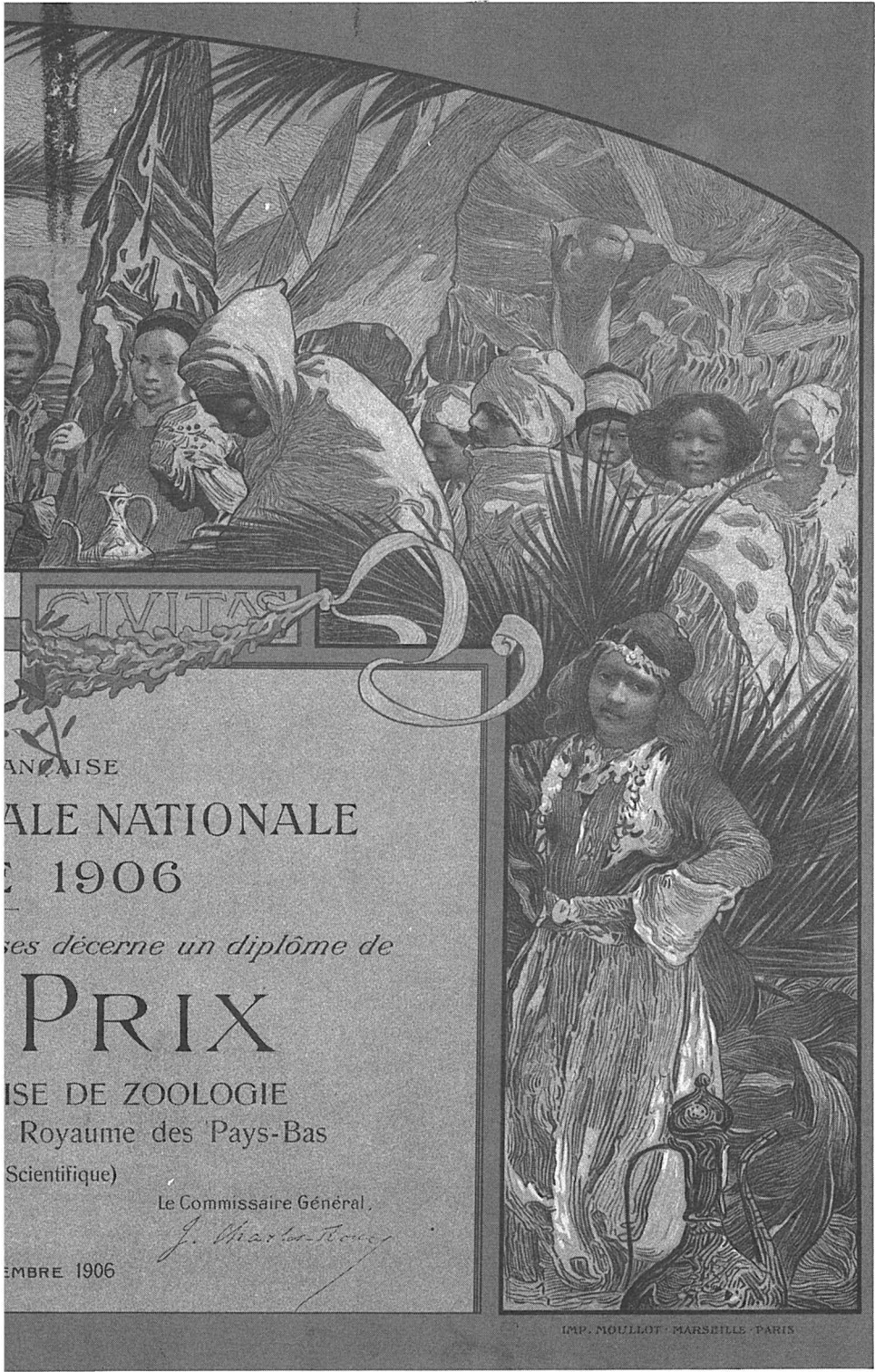
B1-05
R.P.M. Bak

Coral reef communities are distinguished by physical and biological features that are characteristic expressions of the organizing forces in the community. During the Snellius II expedition we measured 87 of such features in 39 transects on seaward-facing reef slopes in the eastern Indonesian archipelago, but coral species were not identified. The aim is to identify the basic variables that are indispensable in classifying coral reef communities. This will give ecological information on variations in reef communities and show exactly which data have to be recorded in the field.

Principle Component Analysis shows the ordination along the first three axes to be from exposed (important variables: bare bottom, encrusting, excavating sponges, crustose corallines) to sheltered (important variables: branching thin, foliose, maximum colony size), from biologically disturbed (variables: predation, new wounds, interaction) to physically disturbed (variables: rubble, loose coral fragments, fungiid corals), and from conditions with a prominence of spatial competition to conditions characterized by predation of *Acanthaster*. The three main structuring factors in these communities appear to be water movement, disturbance and biological interaction. Water movement *per se* is not a disturbing factor. Coral cover is highest in sheltered conditions. Additional data on coral species richness show a positive relation to disturbance.

Transect data have been used to define 4 groups of environmental conditions: sheltered, exposed (to water movement), biologically and physically disturbed. Discriminant Analysis has been employed to classify additional transects. It appears that a minimum of 9 variables has to be measured in the field (rubble, thick-branching corals, fungids, sediment/rubble, two largest-colonies diameters, massive *Porites*, angle slope, *Acanthaster*) to assign transects to one of those groups ($P < 0.10$). With just 14 variables the classification of transects is 100% correct. Two additional groups of environmental conditions are recognizable with, respectively, prominence of spatial competition and *Acanthaster* predation. There are too few transect data to characterize these groups satisfactorily for Discriminant Analysis.





CIVITAS
ANNOISE
ALE NATIONALE
1906

es décerne un diplôme de

PRIX

ISE DE ZOOLOGIE
Royaume des Pays-Bas
(Scientifique)

Le Commissaire Général,
J. Charles Roux

EMBRE 1906

IMP. MOULLOT MARSEILLE PARIS

1.4.4.5. Input of rivers to the sea

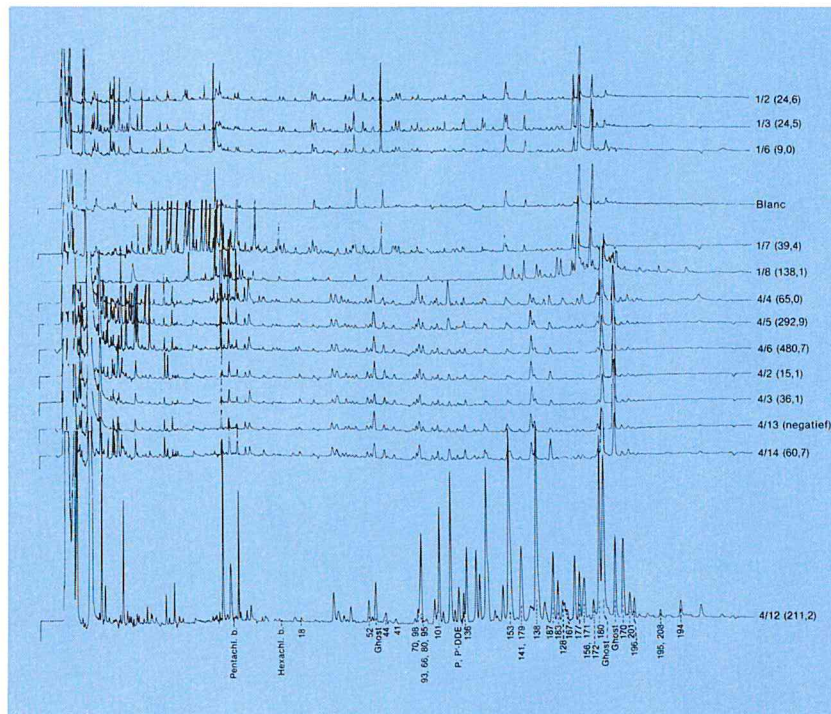
H1-06
M.Th.J. Hillebrand

Analysis of chlorinated hydrocarbons in the marine environment

A number of selected organochlorines have been analysed in water and in suspended matter collected from sampling stations in two rivers on east Java, the adjacent coastal zone, the Java Sea and the Indian Ocean. The sampling period covers the dry and, partly, the wet monsoon periods.

Compared to areas with a temperate climate, *e.g.* Western Europe, significant differences are found in the partitioning of the organochlorines between the dissolved and the suspended phases. Concentrations of dissolved polychlorinated biphenyls have similar levels, confirming the importance of atmospheric transport. In contrast, the concentrations of all organochlorines measured in suspended matter are lower and often not detectable. The hydrophobic character of the selected CHC's is demonstrated by the K_d values of PCB's. They normally range between 10^4 and 10^6 for suspended matter and water. The most remarkable result of the investigations is that K_d 's have been found to be an order of magnitude lower.

The concentrations of the widespread pest-control chemical p,p'-DDT, and/or its metabolites, are dominant over all others. The rivers Bengawan Solo and Kali Porong can be considered pollution sources for the coastal environment, although their impact is restricted to a small area.



Gas-chromatograms of the PCB fractions of suspended matter extracts: All samples are from the open ocean; stations 1/.. were taken in the dry and stations 4/.. in the wet monsoon. Total suspended matter weight is given in brackets. Difference in elution pattern stems from the use of different capillary columns.

H1-07
(R. Nolting)

Distribution of metals

Investigations have been made of the elemental composition of Particulate organic Carbon (POC), amount of suspended matter (SPM) and salinity, to clarify the sediment transport and processes in the mouths of the rivers Solo and Porong.

There is a close interrelationship between the metal concentration, POC and the amount of SPM in the rivers. This implies that resuspension of sediment deposited earlier in the mouths of the rivers, where huge mud bars have built up, has a remarkable influence on the metal and POC content in the SPM. Thus, higher amounts of SPM decrease the absolute metal and POC content in the SPM. This material with the lower metal and POC content is equal to material collected farther upstream near the bottom of the river, and mainly reflects the geochemical origin of this sediment. SPM collected outside the estuary has the same properties as that collected near the bottom inside the river and on the mud bar, which implies that earlier deposited river sediments, with a low metal and POC content, are exported by the river during high river discharge. On the other hand, at low river discharge smaller particles with a high metal and POC content are trapped in the estuary, or if exported outside the estuary they are strongly "diluted" with the resuspended bottom sediments.



Filtering and handling of river-water samples in Indonesia.

Marine optics and remote sensing

H2-01

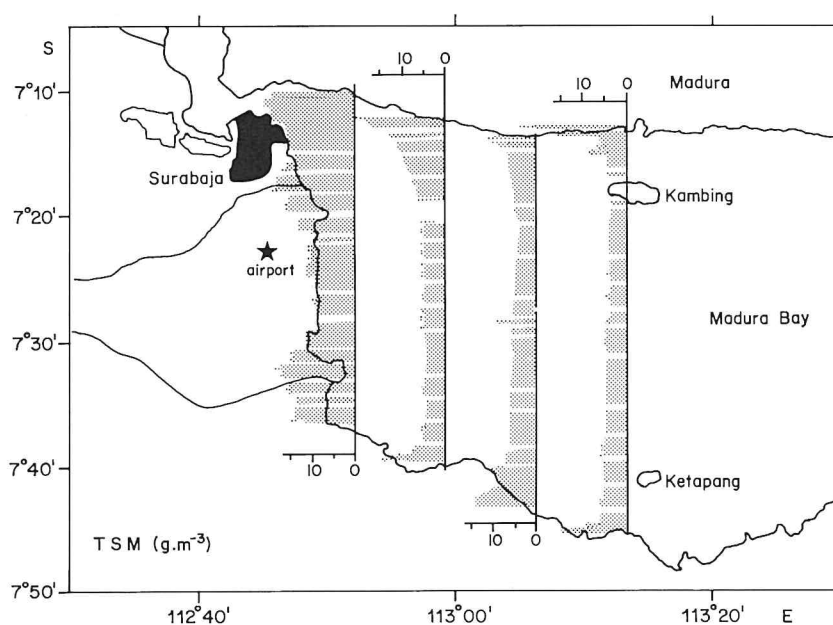
G. Marees, M.R. Wernand,
R.W.J. Dirks

Thanks to a BCRS grant, the experimental research on the applicability of remote sensing techniques for monitoring coastal waters has been resumed and the analysis of the Indonesian Marine Environmental Remote Sensing Experiment data set continued. New algorithms have been determined, relating the spectral reflectance of the seawater with the seawater composites and the irradiance attenuation coefficients.

The research on the developed radiative transfer model has been continued and extended, its functioning being experimentally verified against the irradiance data set of the Snellius II Expedition. Provisional results are:

—a. The angular distribution of solar radiation in water as a function of depth has been investigated; in the past it was generally assumed to be depth-independent. By an asymptotic analysis method we have demonstrated its depth dependence especially in the case of fluorescence. Furthermore, a model of the depth dependence has been proposed, which will be experimentally verified.

—b. A simple inverse method has been developed: on the basis of the spectral irradiance data set of the Snellius II Expedition, the inherent optical properties (absorption and total scattering) of the seawater composites (pure water, chlorophyll, total suspended matter, yellow substance) are being calculated.



Along-track profiles of Total Suspended Matter in concentration observed over Madura Bay in the afternoon of 3 August 1984, calculated using:
 $TSM = (R(599) + 0.017) / 0.008$.

Transport of organic matter

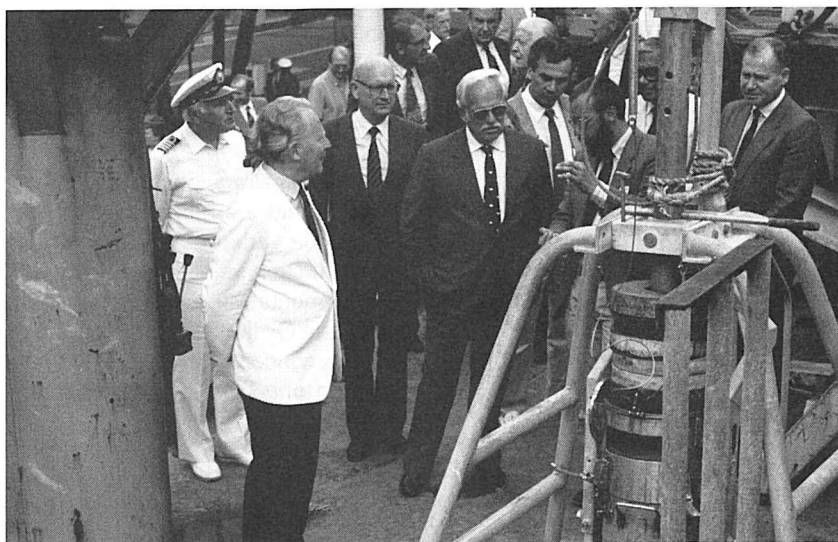
B3-01

G.C. Cadée

DOC is usually relatively high in rivers and relatively low in the sea; during estuarine mixing, the behaviour of DOC is usually conservative. During the dry season important deviations from such a conservative behaviour of DOC were observed in the Porong and Solo estuaries on Java, with values of DOC above the mixing line in the estuary, indicating production of DOC. The explanation could be the release of DOC by riverine phytoplankton in the estuary: a rapid decline of chlorophyll was observed between 0 and 5‰ S. During the dry season the residence time of river water within the estuary is longer than during the wet monsoon with high river runoff. As a result DOC release by riverine phytoplankton is more easily detectable. Moreover, riverine phytoplankton develops better during the dry season, leading to a higher chlorophyll content of river water.

1.4.5. Mediterranean Sea, European River Ocean System (EROS-2000)

The international scientific project EROS-2000 (European River Ocean System) is an interdisciplinary programme to study biogeochemical interactions affecting the cycling and transformation of pollutants and nutrients in European coastal waters and their environmental and climatic implications. NIOZ has taken the lead in this programme by organizing the first research cruise with R.V. "Tyro". In order to study the effect of the outflow of the river Rhone into the Mediterranean Sea a combined biogeochemical and hydrographic survey of the Golfe du Lion has been carried out.



During the visit to the harbour of Monaco, after the EROS-2000 survey, Prince Albert of Monaco and officials of the Bureau Hydrographique Internationale and the Musée Océanographique had a conducted tour on board R.V. "Tyro".

1.4.5.1. Nitrogen cycling in the marine environment. Field work

H1-03

(W. Helder, P. Kierskamp

During the EROS-2000 cruise (Golfe du Lion, Mediterranean Sea) sediment-water exchanges of NO_3^- , NO_2^- , and ammonia were performed in microcosm systems in which intact sediment cores are incubated with overlying water under known stirring conditions. Results indicate that fluxes to the overlying water are small because of the coupling of nitrification and denitrification in the sediment. Profiles of N_2O in the Mediterranean water column have been made by head-space GC-analyses of water samples. Although the profiles show considerable scatter, N_2O -production seems to occur at depths of about 100 m in the water column.

1.4.5.2. Distribution of metals

H1-07

R. Nolting

During a cruise in the Mediterranean as a part of the EROS-2000 programme, 15 sediment boxcores were collected. Sediment cores subsampled from these boxes have been divided into slices of 0.5, 1, 2 and 4 cm (total length 14 cm), and squeezed in an all-teflon squeezer to obtain the interstitial water. This water has been acidified to Ph 2 and stored together with the respective sediment slices for later analysis of several metal species.

1.4.5.3. Early diagenesis processes

H1-12

B. Sundby, W. Helder, K. Booij

At about 20 stations in the Golfe du Lion (Mediterranean Sea) sediment cores have been taken with a new type of boxcorer developed at NIOZ. Surfaces of the boxcore samples are found to be of excellent quality, increasing the accuracy of the sediment-water gradient of dissolved substances. The concentration profiles of NO_3^- , NO_2^- , diss. Mn^{2+} and diss. Fe^{2+} will be analysed. O_2 profiles have been measured by O_2 -microelectrode technique. O_2 penetration in the sediment appears to be strongly correlated with depth and organic C-input. Coastal stations have O_2 penetrations of typically 1-2 cm while at deeper open sea stations these values are 4-8 cm. O_2 penetration is strongly coupled to the visible $\text{Mn}^{2+} \rightarrow \text{MnO}_2$ and $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{FeO}_3$ transition zone.

1.4.5.4. Transport phenomena near the sediment-water interface

H1-13

B. Sundby, W. Helder, K. Booij

Skin friction calibrations for a stirred bell-jar have been completed. Skin friction values (τ) that are homogeneous (10% deviations) over the sediment surface can now be varied at will between 5 and 100 mN m^{-2} . These values correspond to friction velocities $u_* = \tau/\rho = 0.2\text{-}1.0 \text{ cm s}^{-1}$.

Experiments with a sandy sediment show that the O_2 penetration depth, as well as the O_2 flux, depends on the magnitude of the skin friction. Responses of the O_2 concentration profile to changes in skin friction are fast, ranging from less than one minute for the upper few millimeters to one hour for deeper layers.

For muddy sediments from the Mediterranean Sea (EROS-2000), O_2 profiles are hardly dependent on the skin friction value. Yet the apparent O_2 flux increased with increasing skin friction. This result is attributed to resuspension of benthic micro-organisms.

The role of the benthic boundary layer in reducing the magnitude of sediment-water fluxes have been assessed theoretically for exchange of O_2 , silicate and hydrophobic organic. Procedures have been developed to determine the relative importance of the boundary layer resistance to the exchange rate. It has been shown that fluxes of hydrophobic chemicals are extremely sensitive to the boundary layer resistance, whereas fluxes of silicate generally are not. O_2 and redox sensitive chemicals are intermediate in this respect.

1.4.5.5. Experimental ocean dynamics

H2-02

H.M. van Aken

During the EROS-2000 survey of R.V. "Tyro" in the Golfe du Lion about 150 CTD O_2 -profiles were obtained. These profiles will be used for the study of the hydrography and dynamics of the shallow parts of the Golfe du Lion and of the adjacent deep Mediterranean. In these areas both the river plume fronts and the shelf break fronts appear to form very distinctive features, each with its own kinematics and dynamics.

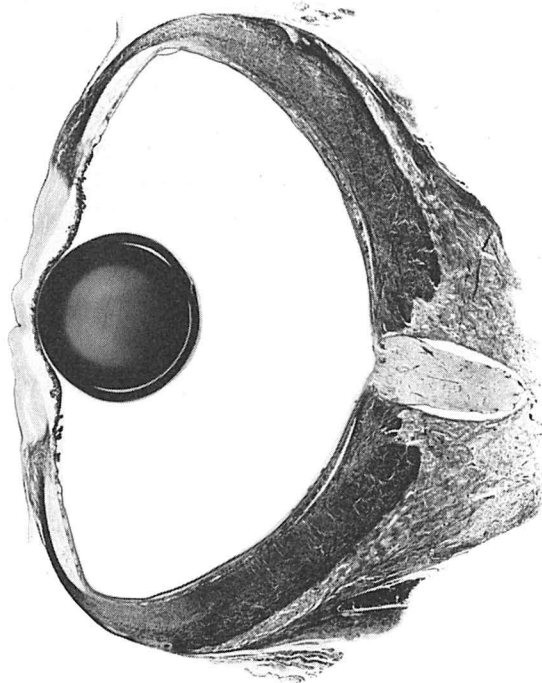
1.4.6. Visual capacity of cetaceans

B2-04

A.D.G. Dral

As this project has reached its conclusion, no more experimental work has been carried out. The data obtained are now being worked out in reports.

Characteristic of the cetacean eye is its very thick sclera, which derives its sturdiness from the unique arrangement of the collagen fibres in three directions. Another marked characteristic is the fishlike shape of the lens. Evidently, this is an adaptation to aquatic vision. Also an adaptation to aquatic life, and in accordance with the general streamlining of the animal, is the shape of the cornea, which, contrary to the case in terrestrial animals, does not protrude from the bulbus (the ripples shown in the picture are an artifact of sectioning). The flatness of the cornea, combined with the forward location of the lens — another aquatic adaptation — renders the anterior eye chamber very narrow. Not visible in this section is the peculiar shape of the dolphin's pupil. In closing, a dorsal extension of the iris, the operculum, is lowered, leaving a narrow, U-shaped aperture. Because the section shown here passes through the operculum, no pupillary aperture is seen. The wideness of the spaces behind the sclera bordering the cornea is a preparational artifact. In other mammalian species, like in humans, the spaces may lodge the accommodatory muscles. Since these would have no effect on a spherical lens, such musculature is lacking in cetaceans; instead, some slender strands of connective tissue are present. Finally, the section shows a part of the rete mirabile, an intricate reticulum of venes and arteries around the optic nerve, which, apart from cetaceans, is also found in elephants. Several of the above peculiarities are not yet functionally understood. Likewise, though several theories exist, the problem of how the dolphin manages to see reasonably well with the eye in water as well as in air is not yet solved.



1.4.7. Conversion of clay minerals in the sea

H3-05

S.J. van der Gaast

A large, new and active surface is generated by grinding basalt, and so numerous ions are liberated by the rock-water interaction. Dissolved alkali metals and alkali earths control the pH, which on basalt suspensions is always higher than eight. Under such conditions, when Si and Al are present, precipitation of poorly crystalline aluminasilicates is favoured. With ageing, clay minerals can crystallize in time. If hydrothermal clay minerals are present, then they act as nuclei for neo-formed crystallites.

A series of X-ray powder diffraction analyses has been carried out on basalts ground in water and in cyclohexane. The latter agent has been applied to discriminate mechanical processes of diminution under water-free conditions from mechano-chemical reactions which accompany the rock-water interaction. Swelling effects of smectite present and/or generated by grinding accelerate the process of chemical weathering. Simultaneously a weakening of mechanical properties takes place. This study is carried out in cooperation with R.A. Kuhnelt (Technical University Delft).

Green spherules occur in the lower part of a turbidite in (DSDP) Hole 603B, which has been drilled at the lower continental rise in the western North Atlantic Ocean. These spherules are similar to spherules found at the Cretaceous/Tertiary boundary in DSDP Hole 390A and are regarded as cosmogenic impact ejecta (microtektites) from a large extra-terrestrial object. A Fe-rich smectite replaced the original glass phase of the spherules. Because of a high ^{20}K content of the smectite, illite may have been an intermediate phase. Whether or not smectite directly replaced the former glass, the presence of numerous fissures in the spherules, which allow seawater to come into contact with a large surface area, thus facilitating the exchange of material, implies that smectite was formed in an open system. Thus, the elementary composition of the spherules does not represent the major element chemistry of the former glass. This study is carried out in cooperation with G.T. Klaver, T.M.G. van Kempen and F.R. Bianchi (Free University, Amsterdam).

1.5. SPECIAL PROJECTS

1.5.1. Ecological Research North Sea and Wadden Sea (EON)

S-01

EON staff see 5.6.

The EON project started in March 1984 and ended in December 1987. From January 1988 the name will change into BEON (=Applied Ecological Research North Sea), but the work will continue more or less along the same lines as before.

The 17-member staff are executing a programme in close cooperation with members of the NIOZ staff and members of the Marine Biology Department of the State University of Groningen.

The project, which is carried out on behalf of several ministries, consists of the following subprojects:

a) DEDMOD.—Documentation of the ecosystem model of the Ems-Dollard estuary, a continuation of the BOEDE project (Biologisch Onderzoek Eems-Dollard Estuary).

With Springer Verlag, Heidelberg, a contract has been signed to publish a book describing this ecosystem model, including the full documentation of all parameters used. In December 1987 the final version was sent to the printer, whereupon publication will take place in 1988.

b) EMOWAD.—The development of a mathematical simulation model of the ecosystem of the western part of the Dutch Wadden Sea.

Based on the BOEDE-model, in 1987 a new model was developed of the ecosystem of the western Wadden Sea. In comparison with the Ems-Dollard model, this model has a more developed part on the transport processes (see also the WAWAMO-project); it contains a complete subtidal submodel, and the nutrient regeneration of phosphorus and silicate was included.

The field data collected in 1986 and partly in 1987 have been used to validate the model, indicating a good performance for the small organisms in the pelagic and tidal systems. For the higher trophic levels and for the subtidal system the model results have so far indicated several shortcomings of the model. The development of the model, its validation and five practical applications will be described in the Dutch EMOWAD I report, which will be ready in January 1988. The English EMOWAD II report will contain a collection of scientific papers written by EON staff members.

In 1987 a minor field programme was carried out especially aimed at a study of the role of bacteria and nutrients in the ecosystem. Every 2 months benthic bacteria were sampled on the intertidal flats at three permanent stations and counted at three depths (0-0.3 cm, 3-3.3 cm, 6-6.3 cm). The abundance decreased only slightly with depth and varied seasonally between $0.4\text{--}3.5 \cdot 10^9$ cells cm^{-3} wet sediment. Highest densities were found from July to January. Mean biovolume per cell amounted to $0.15 \mu\text{m}^3$. In July bacteria were counted to 30 cm depth and bacterial biomass was found to differ considerably between the three stations (Balgzand: $10.000 \text{ mg C m}^{-2}$; Scheurraak Omdraai: 4500 mg C m^{-2} ; Oostmeep: $16.000 \text{ mg C m}^{-2}$). The bacterial production in the surface layer of sediment (0-3 mm) was measured, the incorporation rate of ^3H -thymidine into bacterial DNA being used. Preliminary results indicate that the highest production occurs in September on the Balgzand, $520 \text{ mg C} \cdot \text{dm}^{-3}$ wet sediment d^{-1} , with an annual production of ca. $60 \text{ g C} \cdot \text{dm}^{-3}$ wet sediment y^{-1} . The annual production at the other stations amounts to ca. $5 \text{ g C} \cdot \text{dm}^{-3}$ wet sediment y^{-1} .

c) VONZEE.—Preliminary investigations for research regarding the ecology of the North Sea.

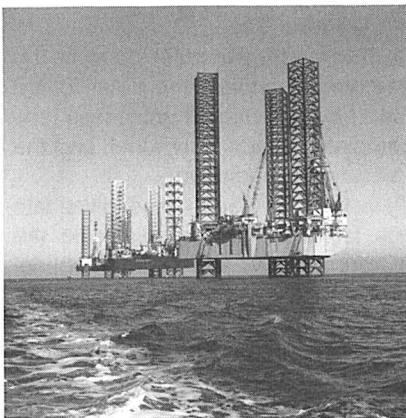
NIOZ and the Tidal Water Division of RWS are organizing a symposium on the ecology of the North Sea, to be held in May 1988. For that purpose 11 scientific groups have been formed which will write review articles on different topics concerning different aspects of the ecosystem. The activity within these review groups is seen as the fulfilment of most of the original VONZEE project, but except for the project leader no EON staff is involved.

d) TECON.—Direct help and advice for different government agencies concerned with the management of North Sea and Wadden Sea.

At present, this project consists of investigations of the macrobenthic fauna around drilling and production platforms in the North Sea. The aims are: detection of biological effects of the discharge of cuttings, with oil-based or water-based drilling muds, on the benthic fauna; the development of efficient monitoring strategies; the testing of new methods of investigation.

A report on the 1985 investigations has been published. The samples collected in 1986 have been sorted and analysed. The results show a severe decrease of the fauna in the vicinity of one platform. It is hypothesized that this is caused by redistribution of polluted sediment during storm events. This indicates that pollution of the sediment poses a long-lasting environmental threat, not only near platforms but probably in all shallow parts of the continental shelf.

In 1987 sampling of the fauna near two platforms was carried out as a follow-up of the sampling of previous years, to study both short and long-term effects of discharges. Stereophotography of the sediment surface was carried out as a test of the applicability of this method for surveying the seabed. To permit a close comparison between the fauna present and the faeces of infauna and epifauna on the photographs, the pictures were taken at the same stations as where the fauna was sampled. Undisturbed bottom cores have been transferred to the laboratory for a mesocosm experiment. This allows detailed observations and experimental tests of an intact bottom system. All investigations were executed in close cooperation with TNO, Den Helder, and RWS, North Sea Directorate.



1.5.2. Water movement in the Western Wadden Sea (WAWAMO)

S-01a
H. Ridderinkhof

A two-dimensional hydrodynamic model, set up in close cooperation with RWS, has been used to study tidally induced residual flows and mixing processes in the Wadden Sea and adjacent North Sea.

Results of this detailed model have been used to set up the transport part of the Wadden Sea ecosystem model (EMOWAD). The later model is a tidally averaged "box" model in which tidally averaged volume transport and exchange coefficients between compartments describe the spreading of dissolved matter in the western Wadden Sea. This box model was verified by comparing computed and observed salinity distributions. The residual transport from the Vlie inlet towards the Marsdiep inlet appeared to cause the relatively high salinities in the Marsdiep basin.

An analytical study has been performed to gain more insight into the origin of the tide-induced residual flow between the Marsdiep and Vlie inlets. Tidal asymmetry, amplitude and phase differences of the vertical tide in the two inlets appeared to be the main cause of the residual volume transport directed southwards. This residual transport is slightly increased by the large-scale morphological asymmetry between the two basins.

1.5.3. Biological research in relation to the deep-sea dumping of radioactive waste (NAZORG)

S-02
M.S.S. Lavaleye

This project, financed by the Ministry of the Environment (VROM) and the EC, started in December 1987 and is to run for two years. During two cruises in the dumping area northwest of Spain, benthic animals will be collected for radioactive analyses and species determination.

1.5.4. OPEX (Oil pollution experiment), SEDEX (Sediment experiments)

S-04/S-04a
G.W.N.M. van Moorsel,
P.A.W.J. de Wilde

In March 1987 the oil pollution experiment (OPEX) was terminated. A report on the effect of F3 oil and different combatting techniques on model tidal flats has appeared.

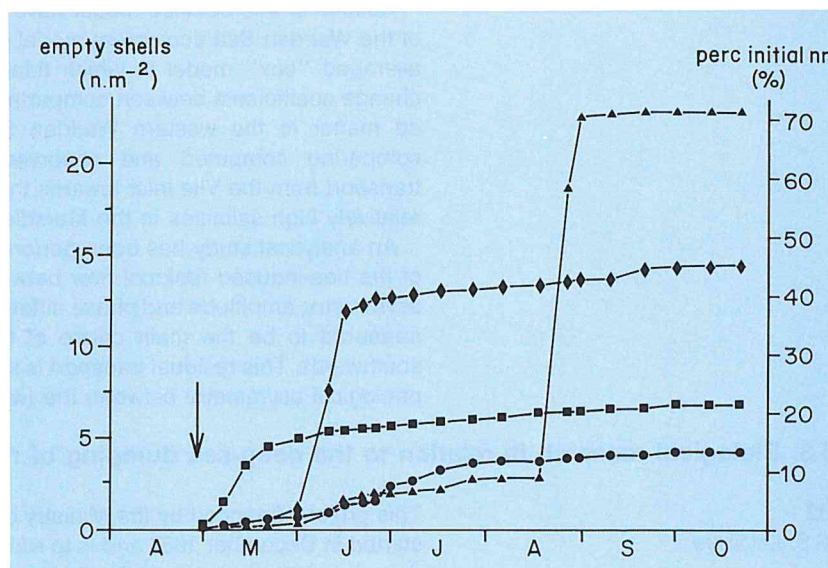
In April 1987 a new project, SEDEX, which simulates the dumping of harbour sludge at sea and its effects on a tidal flat ecosystem in a sedimentation area, was initiated.

This project is carried out in cooperation with RIN, TNO and DGW. The basins that have been used as pairs of coupled model tidal flats during OPEX are also used for SEDEX but the set-up is different. In one basin of each pair a model tidal flat (MOTIF) is created and stocked with benthic fauna. It is connected with a basin used as a model dump site (MODUS). Sediment in the MOTIFs was initially clean or mixed with 10% harbour sludge. MODUSes were partly filled with pure harbour sludge or with clean sediment. This approach enabled us to study the MOTIF ecosystem under three pollution scenarios: pollution of the water phase, bottom phase, and both. A fourth MOTIF acted as a control.

Harbour sludge contains many substances, nutrients as well as pollutants. The former may benefit the system, but too much eutrophication may have deleterious effects. Almost all known micropollutant categories, such as heavy metals, PCBs, PAKs and oil components, are present in the harbour sludge used (class 2). It is the purpose of SEDEX to report on the effects of this complex cocktail on the model ecosystem.

Some interesting results which demonstrate the necessity of studying these effects for at least half a year are depicted in the figure next to this contribution. The project is to run until 1990.

SEDEX 1987: *Cerastoderma edule*, cumulative number of empty shells appearing at sediment surface. Pollution of model tidal flat,
 ● control, ■ sediment, ▲ water, ◆ water & sediment.



1.5.5. Continuous liquid-liquid extraction

S-05

M.Th.J. Hillebrand

The continuous liquid-liquid extractor used for analyses of chlorinated hydrocarbons has been further developed. The adapted liquid-liquid extractor is suited for employment in different projects. A start has been made with its optimization under different contaminant loadings in freshwater and seawater, extraction rates, etc.

A rapid method using GC-MS has been developed to estimate the concentration of dissolved n-Hexane in water. The use of n-Hexane with the liquid-liquid extractor "Isabelle" causes an increased organic carbon content of the extracted water to levels where the solubility of anthropogenic hydrophobic substances is influenced. Direct injection of 0.2 μ l of water on a fused silica column coated with the water-resistant CP-wax-52-CB stationary phase allows an estimation of dissolved n-Hexane within a few minutes.

In cooperation with Delta Institute, Yerseke, and RWS (DGW Groningen) preliminary discussions have started concerning a joint development of a new standard solution of PCB congeners. This new solution is expected to cover all peaks in the PCB fractions of the extracts of environmental samples. An improvement of the filtration method, which now probably causes differences in analytical results and misinterpretation of data, will also be carried out jointly.

1.5.6. Possible effects of climatic changes

S-06
J.J. Beukema

The Ministry of "Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening & Milieuhygiëne" (VROM) subsidized the preparation of a series of literature reviews on the possible effects of climatic changes on the marine coastal ecosystems of the Netherlands. A review on the effects of increased solar UV-B radiation on coastal marine ecosystems has been prepared by C.J.M. Kramer (Marine Research Laboratory, MT-TNO, Den Helder). Other reviews on the possible biological effects of long-term changes in temperature (by C.G.N. de Vooy), carbon dioxide concentration and sea level (by J.J.W.M. Brouns, RIN, Leersum) are in preparation.

1.5.7. The influence of bioturbation on nitrogen exchange between sediment and water

S-07
P.A.W.J. de Wilde, J. Heringa

The effect of bioturbation by the lugworm *Arenicola marina* on nutrient release from bottom sediments is being studied. A major part of the work is carried out at the field station of the Tidal Water Division of the Ministry of Public Works in the Sophia Harbour, Rotterdam.

A combined model and experimental study has been made on the effect of bioturbation on nitrogen fluxes across the bottom-water interface. In several laboratory experiments with *Arenicola marina* higher concentrations of ammonia and silicate and lower concentrations of nitrate have been found in overlying water than in controls without animals.

Excretion by animals (up to 60% of the initial flux) and especially bio-irrigation have a great impact on nitrogen exchange rates. Pore-water profiles show a stimulation of both nitrification and denitrification by bioturbation.

1.5.8. Synoptic Mapping

S-08

RWS finances, to a minor extent, the biological and chemical synoptic mapping programme as described under 1.3.5.1.

1.5.9. Carbon and dry-weight budgets for some estuarine macrobenthic deposit feeders

S-09
C.G.N. de Vooy

For RWS (DGW) a literature study has been carried out on carbon and dry-weight budgets of surface deposit feeding of four mollusc species: the gastropods *Hydrobia ulvae* and *Littorina littorea* and the bivalves *Macoma balthica* and *Scrobicularia plana*. Budgets have been calculated per year and per day as well. The dry-weight (or carbon) balance is expressed in the equation:

$$C=P+R+G+U+F$$

where C=total ingestion, P=production (P_g genetic production, P_s somatic production), R=respiration, G=egg production, U =excretion and F=egestion.

A comparison between the budgets of bivalves and gastropods shows a faster growth rate in gastropods. This may be related to a higher amount of indigestible material in the food taken in by bivalves.

1.6. ADDITIONAL RESEARCH

1.6.1. Research at NIOZ by guests

- E. Antia (Calabar University, Nigeria) worked on near-shore sediment transport off the West-Frisian Islands, in cooperation with Tj.C.E. van Weering.
- Drs. O.H. Arinardi, M.Sc. (PPPO/LIPI, Jakarta, Indonesia) worked on vertical distribution and gut-fluorescence of copepods from the Banda Sea, in cooperation with M.A. Baars.
- Dr. W.R. Davis (EPA, Rhode Island, USA) participated in the SEDEX programme.
- Dr. G. Gust (Department of Marine Science, University of South Florida, USA) spent part of his sabbatical leave in the Department of Chemical Oceanography and Marine Pollution, introducing the subject of fluid mechanics to the members of the department, setting up an experimental facility to study sediment-water interaction processes under known hydrodynamical conditions, and carrying out experiments designed to measure the time response of chemical reactions in sediments to changes in the boundary layer hydrodynamics.
- S.N. Hussain (Dept. of Hydrography, Pakistan Navy, Islamabad, Pakistan) worked on the interpretation of seismic and acoustic reflection profiles in the Faroe-Shetland Channel and adjoining areas.
- A. Jaworski and L. Karczmarski (Faculty of Marine Fisheries and Technology of the University of Agriculture, Szczecin, Poland) from 14 February to 12 August studied food uptake and predation pressure in some Wadden Sea fish species in cooperation with M. Fonds and H. van der Veer.
- Mrs. M. Karmini (Marine Geological Institute, Bandung, Indonesia) made a two-and-a-half-month study of coccoliths in bottom samples from Makassar Strait and the Flores Basin (Snellius II expedition, theme 1).
- D. Kusnida (Marine Geological Institute, Bandung, Indonesia) from 1 February to 17 November worked on seismic stratigraphy and marine geology of the Lombok and Savu Basins (Snellius II expedition, theme 1).
- Dr. W.J.R. Lanzing (University of Sidney, Australia) made a literature study of fish histology.
- Dr. P. Leahy (University of Galway, Ireland) from 13 January to 20 February worked on the influence of temperature and food concentration on the activity of metabolic enzymes and electron transport system of cultured copepods, in cooperation with W.C.M. Klein Breteler.
- S. Lubis (Marine Geological Institute, Bandung, Indonesia) studied seismic velocity determination and age analysis of seismic units in the Lombok Basin (Snellius II expedition, theme 1) from 1 February to 22 May.
- Prof. Ren Youliang (East China Normal University, Shanghai, China) from May to July worked on X-ray diffraction of samples from the tidal flats in Wenzhou Bay, P.R. China, and studied literature on the Wadden Sea.

Mrs. K. Saraladevi (Institute of Oceanology, Cochin, India) finished her one-year research period in the Department of Chemical Oceanography and Marine Pollution as a UNESCO Fellow, collaborating with J.M. Everaarts on the uptake and effects of heavy metals in various benthic organisms.

Dr. N. Silverberg (Department of Oceanography, University of Quebec at Rimouski, Canada) left mid-1987 after spending his sabbatical year in the Department of Chemical Oceanography and Marine Pollution, where he collaborated with B. Sundby and W. Helder on projects related to sediment diagenesis and sediment-water exchange processes.

Ir. Soewito (DGF, Semarang, Indonesia) finished his studies on the results of the Snellius II expedition, theme 3.

R. Witbaard (University of Amsterdam) started research on long-term fluctuations in growth of benthic organisms in the North Sea.

Mr. Zhang Yong (East China Normal University, Shanghai, China) from May to December studied changes in the pattern of channels and creeks in the Dollard in relation to the tides and the particle size of the bottom sediment.

Mr. Ji Zhong (East China Normal University, Shanghai, China) from May to December analysed sediment samples from the Chinese coast between the Huang and Wenzhon Bay for clay mineral composition, to study sediment dispersal along the Chinese coast.

1.6.2. Participation in national and international programmes

G.W. Kraay and S.S. Oosterhuis participated in the ICES ¹⁴C primary production inter-comparison exercise held at Hirtshals, Denmark, in June.

J.H. Vosjan, B. Tijssen and E. Pauptit took part in the R.V. "Friedrich Heincke" cruise in Dutch coastal waters and the German Bight from 14 to 24 July. It was a cooperative programme of the microbiological departments of the Biologische Anstalt Helgoland and NIOZ.

J.H. Vosjan, as a reader and promotor, participated in the Fundamental and Applied Marine Ecology Course of the University of Brussels.

Part of the macrobenthos research carried out by J.J. Beukema is incorporated in the European Community project COST-647, an international long-term programme to assess and correlate fluctuations in numerical densities of selected species of benthic animals in European coastal areas.

The department of Chemical Oceanography and Marine Pollution and the department of Physical Oceanography participated in the EC project EROS-2000. In the framework of this project a cruise was carried out in cooperation with foreign scientists in the Golfe de Lion (Mediterranean Sea) from 1 to 17 July.

D. Eisma, J. Schilling and G.W. Berger took part in the R.V. "Die Sonne" cruise to the East and South China Seas, from 20 July to 12 September, which was organized as part of a cooperative programme between the Second Institute of Oceanography, Hangzhou, and the Geological-Palaeontological Institute of the University of Hamburg.

C. Swennen, from 25 August to 19 September, took part in a survey of intertidal areas along the Malay Peninsula, coordinated by the Asian Wetland Bureau.

R.P.M. Bak, from 8 October to 1 November, cooperated with scientists of the Centre d'Océanologie de Marseille in the programme "Étude de la bio-érosion dans les récifs de Polynésie". This is a coral reef research programme on the comparative bioerosion of coral patches in lagoons of high islands (Moorea) and atolls (Takapoto) in French Polynesia. In Polynesia the programme is organized by l'École Pratique des Hautes Études.

The Indonesian-Dutch Snellius II expedition, carried out in Indonesian waters in 1984-1985, was concluded with a Symposium held in Jakarta from 23 to 28 November, during which the results of the various expeditions were presented.

G.W. Berger, from 18 October to 20 December, participated in the German Antarctic Programme leg VI/2 to study trace metal scavenging on the Antarctic Shelf, using naturally occurring isotopes.

1.6.3. Visitors from abroad

Dr. Y. Arai, Japan Fisheries Resource Conservation Association, Kyoto, Japan
Prof. Dr. W. Arnzt, Alfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven, FRG
Dr. P. Biscaye, Lamont Doherty Geological Observatory of Columbia University, Palisades, USA
D. Brew, University of East Anglia, Norwich, UK
Dr. U. Brockmann, University of Kiel, FRG
P.R. Burbridge, House of Ross, Comrie, Scotland
Dr. L. Cheng, Scripps Institute of Oceanography, La Jolla, USA
Dr. R. Costanza, Center for Wetland Resources, Louisiana State University, Baton Rouge, USA
Dr. C. Curtis, Oceanic Society, Washington, USA
Dr. B. Dale, Institute for Marine Biology, Oslo University, Norway
W.M. Eichbaum, Maryland Dept. of Health and Mental Hygiene, Baltimore, USA
Prof. Dr. D.D. Eberl, US Geological Survey, Denver, USA
Dr. H. Farke, National Park Administration FRG
Dr. A.M. Ferreira, Instituto Nacional de Investicao das Pescas, Portugal
Dr. J. Fischer, GKSS, Forschungszentrum Geesthacht, Hamburg, FRG
Dr. J. Gray, University of Oslo, Norway
Dr. K. Grip, Swedish Marine Research Commission
Dr. P. Guegueniat, CEA, La Hague, France
C.P. Günther, Alfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven, FRG
D. Hydes, IOS Wormley, Surrey, UK
Dr. V. Ittekkot, Geologisch-Paläontologisches Institut, Hamburg, FRG
Dr. B.O. Jansson, Askö Laboratory, Sweden
Dr. M.J. Jousset-Dubien, University of Bordeaux, France
Dr. R. Knickmeyer, Institut für Biochemie und Lebensmittelchemie, Universität Hamburg, FRG
Dr. P.E. Koch, Laboratorio de Genetica, Universidad de Chile, Santiago, Chile
Dr. K. Kranck, Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, Canada
Dr. Ch. Leuschner, Systematisch-geobotanisches Institut Universität Göttingen, FRG
Dr. R. Lewin, Scripps Institute of Oceanography, La Jolla, USA
U. Lobsiger, Lobsiger Consulting Ass., Halifax, Canada
Dr. J.M. Martin, Lab. de Géologie dynamique, Paris, France
Dr. M. Mohanti, Utkal University, Bhubaneswar, India
Dr. I. Morris, Center for Environmental and Estuarine Studies, Cambridge, USA
Dr. N. Murano, Director Noppora Forest Park, Hokkaido Government, Sapporo, Japan
Dr. H. Nakata, Japan Fisheries Resource Conservation Association, Kyoto, Japan
Dr. D.N. Nettleship, Canadian Wildlife Service, Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, Canada
Dr. D.A. Purdie, University of Southampton, UK
Dr. A. van Put, Dept. Scheikunde, Universitaire Instellingen, Antwerp, Belgium
Dr. P.C. Reid, Institute for Marine Environmental Research, Plymouth, UK
N. Revis, Universiteit van Brussel, Belgium
Dr. M. Schulz-Baldes, Alfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven, FRG
G. Siclet, French Embassy, the Hague, France
Dr. B. Silvert, Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, Canada
Dr. M. Tanaka, Japan Fisheries Resource Conservation Association, Kyoto, Japan
Mrs. Y. Thommert, Centre Scientifique de Monaco
Dr. G. Wefer, Fachbereich Geowissenschaften, Universität Bremen, FRG

1.7. LIST OF RESEARCH PROJECTS AND RESEARCH WORKERS

1.7.1. Hydrography (H)

Chemical Oceanography and Marine Pollution department (B. Sundby)

H1-01	Oxygen and nutrient investigations (S.B. Tijssen, C. Westra, assistant F. Wetsteyn)
H1-02	Nitrogen cycling in the marine environment. Studies in the laboratory (W. Helder, P. Keskamp, assistant R.T.P. de Vries)
H1-03	Nitrogen cycling in the marine environment. Field work (W. Helder, P. Keskamp, assistant R.T.P. de Vries)
H1-04	Carbon dioxide research (J.M.J. Hoppema, assistant J.W. Rommets)
H1-05	Exchange of trace metals between sediment and water (L. Gerringa, assistant R. Nolting)
H1-06a	Analysis of chlorinated hydrocarbons in the marine environment (M.Th.J. Hillebrand)
H1-07	Distribution of metals (R. Nolting)
H1-08	Sublethal effects of heavy metals on marine organisms (J.M. Everaarts)
H1-11	Exchange of organic micropollutants between sediment and water (K. Booy, assistant M.Th.J. Hillebrand)
H1-12	Early diagenesis processes (B. Sundby, W. Helder, K. Booy, assistants R.T.P. de Vries, R. Nolting)
H1-13	Transport phenomena near the sediment-water interface (B. Sundby, W. Helder, K. Booy)

Physical Oceanography department (C. Veth)

H2-01	Marine optics and remote sensing (G. Marees, R.W.J. Dirks, assistant M.R. Wernand)
H2-02	Experimental ocean dynamics (H.M. van Aken, assistant M.W. Manuels)
H2-03	Experimental shelf sea dynamics (C. Veth, J.J.M. van Haren, L.R.M. Maas, J.T.F. Zimmerman, assistant S. Ober)
H2-04	Small-scale turbulence and boundary layer studies (C. Veth, assistant S. Ober)
H2-05	Theoretical dynamical oceanography (J.T.F. Zimmerman, L.R.M. Maas)

Marine Geology and Geochemistry department (D. Eisma)

- H3-01 Sediment transport and sedimentation in the North Sea area (D. Eisma, T.C.E. van Weering, assistants G.W. Berger, S.J. van der Gaast, J. Kalf, J. van Iperen)
- H3-02 Silica cycle (A.J. van Bennekom, assistants G.W. Berger, S.J. van der Gaast, J. van Iperen)
- H3-03 Sedimentology and palaeoceanography of the Angola Basin and Zaire deep-sea fan (J.H.F. Jansen, A.J. van Bennekom, T.C.E. van Weering, assistants S.J. van der Gaast, J. van Iperen)
- H3-05 Conversion of clay minerals in the sea (S.J. van der Gaast)
- H3-06 Transport and sedimentation of suspended matter under the influence of the Scotland-Greenland Ridge flow system (D. Eisma, assistants S.J. van der Gaast, J. Kalf, J. van Iperen)
- H3-07 Sediment transport along and across continental margins (T.C.E. van Weering, assistants G. W. Berger, S.J. van der Gaast, J. Kalf, J. van Iperen)
- H3-08 Geology and geochemistry of the floor of southern Indonesian deep-sea basins (T.C.E. van Weering, J.H.F. Jansen, D. Eisma, assistants G.W. Berger, S.J. van der Gaast, J. Kalf, J. van Iperen)
- H3-08a Sediment transport and sedimentation in the Indonesian fore-arc basins (T.C.E. van Weering)
- H3-10 Dating with naturally occurring isotopes (G.W. Berger, D. Eisma, A.J. van Bennekom)
- H3-11 Flocculation and deflocculation of suspended matter (D. Eisma, T. Schumacher)
- H3-12 Sedimentation in the Wadden Sea (D. Eisma, assistant G.W. Berger)
- H3-13 Cooperative research People's Republic of China (D. Eisma)

1.7.2. Biology (B)

Experimental systems (P.A.W.J. de Wilde)

- B1-01 Experimental systems and mesocosms (J.H. Vosjan, P.A.W.J. de Wilde, R.P.M. Bak, assistants E.M. Berghuis, A. Kok, E. Pauptit, G. Nieuwland)
- B1-02 Activity and dynamics of micro-organisms (J.H. Vosjan, assistants E. Pauptit, G. Nieuwland)
- B1-03 The influence of bioturbation on nitrogen exchange between sediment and water (P.A.W.J. de Wilde, J. Heringa) see also S-07
- B1-04 Energy demand and production in dominant benthic faunal elements and community respiration (P.A.W.J. de Wilde, S. Cramer, assistants E.M. Berghuis, A. Kok, E. Pauptit, G. Nieuwland)
- B1-05 Coral reefs (R.P.M. Bak)
- B1-06 Protozoans (R.P.M. Bak, assistant G. Nieuwland)
- B1-07 Synoptic mapping of the North Sea (G.C.A. Duineveld, B.R. Kuipers, assistants E.M. Berghuis, G.J. van Noort, E. Pauptit, H.J. Witte)

Autecology (F. Creutzberg)

- B2-01 The role of carnivores in the tidal area (M. Fonds, assistant P. van der Puy)
- d Mortality in plaice eggs and larvae (F. Hovenkamp, J.J. Zijlstra)

- B2-02 The benthic fauna of the southern North Sea (M. Fonds, assistant P. van der Puy)
 - a-c The role of carnivores in the benthic system (F. Creutzberg, G.C.A. Duineveld, assistant G.J. v. Noort)
 - e The role of secondary producers in the benthic system (G.C.A. Duineveld)
 - f Benthic research in boundary systems (R.P. Heyman)
- B2-03 Tertiary producers in the pelagic system (B.R. Kuipers, R. Daan, assistant H.J. Witte)
- B2-04 Visual capacity of cetaceans (A.D.G. Dral)

Benthic systems (J.J. Beukema)

- B3-01 Production and transport of organic matter (G.C. Cadée, assistant J. Hegeman)
- B3-02 a Production and dynamics of macrobenthos on tidal flats in the Dutch Wadden Sea (J.J. Beukema, assistants W. de Bruin, J. Zuidewind)
 - b Ecology of zoobenthos inhabiting soft bottoms along European coasts (J.J. Beukema, assistants W. de Bruin, J. Zuidewind)
- B3-03 a Population dynamics of seabirds in the Wadden Sea (C. Swennen, assistants P. Duiven, J. Zuidewind)
 - b The role of tropical intertidal areas in the life cycle of migratory palaeartic waders (C. Swennen, assistants P. Duiven, J. Zuidewind)
- B3-04 Electrochemical properties of the body wall of marine organisms (D.H. Spaargaren)
- B3-05 Variability in year-to-year recruitment of benthic invertebrates on tidal flats in the Dutch Wadden Sea (R. Dekker)
- B3-06 Food limitation and competition of bivalve molluscs living on intertidal flats (P. Kamermans)
- B3-07 Pelagic seabird distribution in the North Sea (M.F. Leopold)

Pelagic systems (H.G. Fransz)

- B4-01 The pelagic system of mixed coastal areas (H.G. Fransz, W.W.C. Gieskes, F.A.C. Kouwets, assistants G.W. Kraay, S.R. Gonzalez)
- B4-02 The pelagic system of areas with a summer stratification (H.G. Fransz, W.W.C. Gieskes, M.A. Baars, M.J.M. Reichert, assistants G.W. Kraay, S.R. Gonzalez, S.S. Oosterhuis)
- B4-03 The pelagic system of the permanently stratified sea (M.A. Baars, W.W.C. Gieskes, J.J. Zijlstra, P.H. Schalk, W. Zevenboom, assistants G.W. Kraay, S.S. Oosterhuis, J.I.J. Witte, N. Schogt)
- B4-04 Experimental investigations on zooplankton (W.C.M. Klein Breteler, M.J.M. Reichert, assistant N. Schogt)
- B4-05 The pelagic system of Antarctic seas (G.H. Fransz, W.W.C. Gieskes, A.G.J. Buma, assistant S.R. Gonzales)

1.7.3. Special projects (S)

H.J. Lindeboom

- S-01 Ecological Research North Sea and Wadden Sea (EON) (M.A. van Arkel, J.W. Baretta, M.J.N. Bergman, A.C. Bol-den Heijer, B. van Dessel, F.C. van Duyl, R. Kloosterhuis, A.J. Kop, R.W.P.M. Laane, W.E. Lewis, H.J. Lindeboom, H. Malschaert, M. Mulder, W. van Raaphorst, H. Ridderinkhof (also WAWAMO) P. Ruardij, A. Stam, H.W. van der Veer) Stationed at the University of Groningen: W. Admiraal, M.J.W. Veldhuis, L.A.H. Venekamp, L.A. Villerius, F. Colijn (allied scientist, University of Groningen)
- S-01 a Water movement in the western Wadden Sea (WAWAMO) (H. Ridderinkhof)
- S-02 Biological Research in relation to the deep-sea dumping of radioactive waste (NAZORG) (M. Lavaleije)
- S-04 OPEX (Oil Pollution Experiments) (P.A.W.J. de Wilde, G.W.N.M. van Moorsel, F. Kuiper, assistants W.M. Berghuis, A. Kok (EC Brussels, Dienst Getijdewateren RWS, NAM, TNO, RIN, NIOZ)).
- S-04a SEDEX (Sediment Experiments) (P.A.W.J. de Wilde, G.W.N.M. van Moorsel, J. Visser, assistants W.M. Berghuis, A. Kok (Dienst Getijdewateren RWS, NAM, TNO, RIN, NIOZ)).
- S-05 Continuous liquid-liquid extraction (M.Th.J. Hillebrand, J. van Heerwaarden)
- S-06 Possible effects of climatic changes (J.J. Beukema)
- S-07 The influence of bioturbation on nitrogen exchange between sediment and water (P.A.W.J. de Wilde, J. Heringa)
- S-08 Synoptic Mapping (see also B1-07)
- S-09 Carbon and dry-weight budgets for some estuarine macrobenthic deposit feeders (C.G.N. de Vooy)



2. Publications, lectures etc.

2.1. PUBLICATIONS

2.1.1. Netherlands Journal of Sea Research and other series issued

The Netherlands Journal of Sea Research was founded in 1961. It is now one of the twenty most cited oceanography journals, as appears from a journal citation study which gives the number of citations by other prominent journals in the field (E. Garfield, Journal Citation Studies. 47. Which oceanography journals make the biggest waves? Current Contents 48: 3-11, 30 November 1987).

In 1987 volume 21 appeared in 4 issues, viz. no. 1 in March with 6 papers, no. 2 in June also with 6 papers, no. 3 in September with 8 papers and no. 4 in December with 7 papers.

Out of the 27 papers published in volume 21, 14 were on marine biology, 6 on marine sedimentology, 4 on marine chemistry and 3 on physical oceanography. Among the 27 first authors, 8 were from outside the Netherlands.

The time lag between the receipt of an acceptable (*i.e.* generally a revised) manuscript and its publication varied between 2 and 6 months, with an average of 3 months.

In the NIOZ Publication Series only 1 issue was published, viz. the Annual Report 1986 (no. 14).

2.1.2. Publications NIOZ 1987

- 1 ADMIRAAL, W. & M.J.W. VELDHUIS. Determination of nucleosides and nucleotides in seawater by HPLC; application to phosphate activity in cultures of the algae *Phaeocystis pouchetii*.—Mar. Ecol. Progr. Ser. **36**: 277-285.
- 2 AKEN, H.M. VAN & D. EISMA. The circulation between Iceland and Scotland derived from water mass analysis.—Neth. J. Sea Res. **21**: 1-15.
- 3 AKEN, H.M. VAN, G.J.F. VAN HEIJST & L.R.M. MAAS. Observations of fronts in the North Sea.—J. mar. Res. **45**: 579-600.
- 4 ANDERSEN, F.Ø. & W. HELDER. Comparison of oxygen microgradients, oxygen flux rates and electron transport system activity in coastal marine sediments.—Mar. Ecol. Progr. Ser. **37**: 259-264.
- 5 ANONYMOUS. Fosforzuurgips. Milieuhygiënische aspecten van het lozen van fosforzuurgips. Gezondheidsraad **20**: 1-214.

- 1887
- 6 BAK, R.P.M. Effects of chronic oil pollution on a Caribbean coral reef.—Mar. Pollut. Bull. **18**: 534-539.
 - 7 BAK, R.P.M. & R.W.P.M. LAANE. Annual bands in skeletons of reef corals (Scleractinia).—Mar. Ecol. Progr. Ser. **38**: 169-175.
 - 8 BAK, R.P.M. & G. NIEUWLAND. Densities of protozoan nanoplankton in intertidal mesocosms: influence of oil pollution and a self-igniting cleaning agent.—Neth. J. Sea Res. **21**: 303-315.
 - 9 BENNEKOM, A.J. VAN. De invloed van het aluminiumgehalte op de oplosbaarheid en oplosnelheid van biogeen kiezeldioxide.—Diatomededelingen **2**: 3-6.
 - 10 BERG, M.G. VAN DEN, A.G.A. MERKS & E.K. DUURSMA. Organic complexation and its control of the dissolved concentrations of copper and zinc in the Scheldt estuary.—Estuar. coast. Shelf Sci. **24**: 785-797.
 - 11 BERGER, G.W., D. EISMA & A.J. VAN BENNEKOM. ²¹⁰Pb-derived sedimentation rate in the Vlieter, a recently filled-in tidal channel in the Wadden Sea.—Neth. J. Sea Res. **21**: 287-294.
 - 12 BERGMAN, M.J.N., A. STAM & H.W. VAN DER VEER. Abundance and growth of O-group plaice (*Pleuronectes platessa* L.) in relation to food abundance in a coastal nursery area. I.C.E.S. C.M. 1987/L: 10: 1-9.
 - 13 BEUKEMA J.J. Eutrophication of the North Sea: reason for satisfaction or concern? In: Reasons for concern. Proc. 2nd North Sea Seminar, 1986, Rotterdam. **2**: 25-36.
 - 14 ——. Influence of the predatory polychaete *Nephtys hombergii* on the abundance of other polychaetes.—Mar. Ecol. Progr. Ser. **40**: 95-101.
 - 15 BEUKEMA, J.J. & G.C. CADÉE. De eutrofiëring van ons kustwater: genoeg of al te veel?—Vakbl. Biol. **67**: 153-157.
 - 16 BRINKMAN, A.G., W. VAN RAAPHORST, L. LYKLEMA & G. VAN STRATEN. De beschrijving van fosfaatuitwisselingsprocessen tussen meersedimenten en oppervlaktewater.—H₂O **20**: 658-663.
 - 17 ——. Enkele experimentele technieken bij de bestudering van fosfaatuitwisselingsprocessen tussen meersediment en oppervlaktewater.—H₂O **20**: 664-668.
 - 18 CADÉE, G.C. The shallow soft-bottom bryozoan fauna of the Java Sea and Banda Sea. In: J.R.P. ROSS. Bryozoa: Present and Past. Proc. 7th Intern. Conf. Bryozoa, Western Washington Univ. Press, Bellingham: 49-56.
 - 19 ——. Mariene organismen in de Waddenzee. In: W.G. VAN DER SLUIS. Mariene geneeskrachtige kruiden. Congresverslag 1986, Ned. Ver. Geneeskruidenonderzoek: 2-4.
 - 20 CADÉE, G.C., J.H.F. JANSEN & J.H. VOSJAN (eds). Annual Report 1986 Netherlands Institute for Sea Research. Publ. Ser. **14**: 1-134.
 - 21 CREUTZBERG, F., G.C.A. DUINEVELD & G.J. VAN NOORT. The effect of different numbers of tickler chains on beam-trawl catches.—J. Cons. int. Explor. Mer **43**: 159-168.
 - 22 DAAN, R. Impact of egg predation by *Noctiluca miliaris* on the summer development of copepod populations in the southern North Sea.—Mar. Ecol. Progr. Ser. **37**: 9-17.
 - 23 DAVIDS, C. & F.A.C. KOUWETS. The characteristics of some water-mite species of the genus *Piona* (Acari, Hydrachnellae) with three new larval descriptions.—Arch. Hydrobiol. **110**: 1-18.
 - 24 DEKKER, R. The importance of the subtidal macrobenthos as food source for the Wadden Sea ecosystem. In: S. TOUGAARD & S. ASBIRK. Proceedings of the 5th International Wadden Sea Symposium.—Fiskeri- og Søfartsmuseet, Saltvandsakvariets Biologiske Meddelelser. **31**: 27-39.
 - 25 DEKKER, R. & G.W.N.M. VAN MOORSEL. Effects of different oil doses, dispersant and dispersed oil on macrofauna in model tidal flat ecosystems. In: J. KUIPER & W.J. VAN DEN BRINK. Fate and effects of oil in marine systems. M. Nijhoff Publ. Dordrecht: 117-131.
 - 26 DIRKS, R.W.J. Solar radiance distribution in deep natural waters including fluorescence effects.—Appl. Optics **26**: 2427-2430.
 - 27 DIRKS, R.W.J. & D. SPITZER. On the radiative transfer in the sea including fluorescence and stratification effects.—Limnol. Oceanogr. **32**: 942-953.
 - 28 DRAL, A.D.G. On the optics of the dolphin eye.—Aquat. Mammals **13**: 61-64.

- 29 DUINEVELD, G.C.A., A. KÜNITZER & R.P. HEYMAN. *AMPHIURA FILIFORMIS* (Ophiuridea: Echinodermata) in the North Sea. Distribution, present and former abundance and size composition.—Neth. J. Sea Res. **21**: 317-329.
- 30 DUINEVELD, G.C.A. & H.J. WITTE. Report on intercalibration exercise on methods for determining ashfree dry weight of macrozoobenthos.—ICES C.M. 1987/L: 39: 1-6.
- 31 DUURSMA, E.K. Verleden, heden en toekomst van het Nederlandse zeeonderzoek. K.N.A.W. verslag Afd. Nat. **95**: 86-91.
- 32 EICKEN, H., M. ELBRÄCHTER, E. FAHRBACH, L. GORDON, H. KLÖSER, H.-P. MARSCHALL, S. MOORE, U. RABSCH, G. ROHARDT, M. RHEIN, R. SCHAREK, S. SCHIEL, V. SMETACEK, C. VETH, R. WEISS, R. WEPPERNIG, F. ZAUCKER. The under-ice water layer.—Ber. Polarforsch. **39**: 182-190.
- 33 EDENBORN, H.M., N. SILVERBERG, A. MUCCI & B. SUNDBY. Sulfate reduction in deep coastal sediments.—Mar. Chem. **21**: 329-347.
- 34 EISMA, D. The North Sea: an overview. In: J.P. HARTOG & R.B. CLARK. Environmental Effects of North Sea oil and gas developments.—Phil. Trans. Royal Soc. London, ser. B. **319** (no 1181): 1-25.
- 35 ——. Flocculation of suspended matter in coastal waters. Proc. Izmir Workshop Particle Flux in the Ocean, 23-28 June 1986: 259-268.
- 36 EISMA, D. & J. KALF. Dispersal, concentration and deposition of suspended matter in the North Sea.—J. Geol. Soc. London **144**: 161-178.
- 37 ——. Distribution, organic content and particle size of suspended matter in the North Sea.—Neth. J. Sea Res. **21**: 265-285.
- 38 ELBRÄCHTER, M., W.W.C. GIESKES, U. RABSCH, R. SCHAREK, K. SCHAUMAN, V. SMETACEK & C. VETH. Phytoplankton and heterotrophic micro-organisms in the water-column.—Ber. Polarforsch. **39**: 190-196.
- 39 ERNST, W., G. NIEUWLAND & J.H. VOSJAN. Intercalibration at sea of two ATP-measuring methods.—Ber. Polarforsch. **39**: 45.
- 40 EVERAARTS, J.M. & C. SWENNEN. Heavy metals (Zn, Cu, Cd, Pb) in some benthic invertebrate species and in sediment from the coastal areas in Thailand and Malaysia.—J. Sci. Soc. Thailand **13**: 189-203.
- 41 FRANSZ, H.G. The role of scarcity in density regulation by intraspecific competition in animal populations.—Neth. J. Zool. **37**: 214-219.
- 42 FRANSZ, H.G., W. HAGEN, I. HEMPEL, H.-P. MARSCHALL, S. MARSCHALL, E. MIZDALSKI & S. SCHIEL. Zooplankton.—Ber. Polarforsch. **39**: 197-205.
- 43 GAAST, J.S. VAN DER, A.J. VAARS & J.H.F. JANSEN. Towards improved alignment of powder diffractometers: a comment.—Powder Diffraction **2**: 62-63.
- 44 GIESKES, W.W.C., C. VETH, A. WÖHRMANN & M. GRÄFE. Secchi Disk Visibility World Record Shattered. E.O.S. **68** no 9: 123. (see also: Polar Record 147, September 1987: 737).
- 45 GOBEIL, C., N. SILVERBERG, B. SUNDBY & D. COSSA. Cadmium diagenesis in Laurentian Trough sediments.—Geochim. cosmochim. Acta **51**: 598-596.
- 46 GOEYENS, L., R.T.P. DE VRIES, J.F. BAKKER & W. HELDER. An experiment on the relative importance of denitrification, nitrate reduction and ammonification in coastal marine sediment.—Neth. J. Sea Res. **21**: 171-175.
- 47 GUST, G., K. BOOIJ, W. HELDER & B. SUNDBY. On the velocity sensitivity (stirring effect) of polarographic oxygen microelectrodes.—Neth. J. Sea Res. **21**: 255-263.
- 48 HAREN, J.J.M. VAN & L.R.M. MAAS. Temperature and current fluctuations due to tidal advection of a front.—Neth. J. Sea Res. **21**: 79-94.
- 49 HELDER, W. & FØ. ANDERSEN. An experimental approach to quantify biologically mediated dissolved silicate transport at the sediment-water interface.—Mar. Ecol. Progr. Ser. **39**: 305-311.
- 50 HILLEBRAND, M.T.H.J. & R.F. NOLTING. Sampling procedures for organochlorines and trace metals in open ocean waters.—Trends in Analytical Chemistry **6**: 74-77.
- 51 HEIJNIS, H., G.W. BERGER & D. EISMA. Accumulation rates of estuarine sediment in the Dollard area: comparison of ²¹⁰Pb and pollen influx methods.—Neth. J. Sea Res. **21**: 295-301.

- 52 HOPPE, W.F. & M.J.M. REICHERT. Predictable annual mass release of gametes by the coral reef sponge *Neofibularia nolitangere* (Porifera: Demospongiae).—Mar. Biol. **94**: 277-285.
- 53 IPEREN, J.M. VAN, T.C.E. VAN WEERING, J.H.F. JANSEN & A.J. VAN BENNEKOM. Diatoms in surface sediments of the Zaire deep-sea fan (SE Atlantic Ocean) and their relation to overlying water masses.—Neth. J. Sea Res. **21**: 203-217.
- 54 JANSEN, J.H.F., C. ALDERLIESTEN, A.J. VAN BENNEKOM, K. VAN DER BORG & A.F.M. DE JONG. Terrigenous supply of ^{10}Be and dating with ^{14}C and ^{10}Be in sediments of the Angola Basin (SE Atlantic). Proc. 4th Int. Symp. on Accelerator Mass Spectrometry, Niagara-on-the-Lake, Ontario, Canada, April 27-30. Nuclear Instruments & Methods in Physics Research **B29**: 311-316.
- 55 JANSEN, J.H.F., C.F. WOENSDREGT, M.J. KOOISTRA & S.J. VAN DER GAAST. Ikaite pseudomorphs in the Zaire deep-sea fan, an intermediate between calcite and porous calcite.—Geology **15**: 245-248.
- 56 KLAVER, G.T., TH.M.G. VAN KEMPEN, F.R. BIANCHI & S.J. VAN DER GAAST. Green spherules as indicators of the Cretaceous/Tertiary Boundary in Deep Sea Drilling Project Hole 603 B1 Init. Repts. DSDP, XCII: Washington (U.S. Govt. Printing Office): 1039-1056.
- 57 KOUWETS, F.A.C. Desmids from the Auvergne (France).—Hydrobiologia **146**: 193-263.
- 58 LANCELOT, C., G. BILLEN, A. SOURNIA, T. WEISSE, F. COLIJN, M.J.W. VELDHUIS, A. DAVIES & P. WASSMAN. *PHAEOCYSTIS* blooms and nutrient enrichment in the continental zones of the North Sea.—Ambio **16**: 38-46.
- 59 MAAS, L.R.M. Tide-topography interactions in a stratified shelf sea, Ph. D. Thesis, University of Utrecht: 1-241.
- 60 MAAS, L.R.M. & J.J.M. VAN HAREN. Observations on the vertical structure of tidal and inertial currents in the central North Sea.—J. mar. Res. **45**: 293-318.
- 61 MAAS, L.R.M., J.T.F. ZIMMERMAN & N.M. TEMME. On the exact shape of the horizontal profile of a topographically rectified tidal flow.—Geophys. Astrophys. Fluid Dynamics **38**: 105-129.
- 62 MARTEIJN, E.C.L. & C. SWENNEN. Bedreigde kustbiotopen in zuid oost Azië.—Het Vogeljaar **35**: 2-15.
- 63 MEININGER, P.L., N.D. VAN SWELM & C. SWENNEN. Biometrie, rui en herkomst van Dwergsterns *Sterna albifrons* in het Deltagebied.—Limosa **60**: 75-83.
- 64 NIEUWLAND, G. & J.H. VOSJAN. Respiratory activity and biomass of microorganisms.—Ber. Polarforsch. **39**: 42-44.
- 65 POSTMA, H. Maatschappelijke gevolgen van het broeikaseffect.—Lucht en Omgeving **4**: 43-44, 56.
- 66 RAAPHORST, W. VAN, A.G. BRINKMAN, L. LYKLEMA & G. VAN STRATEN. De interne fosfaatbelasting van het Veluwemeer.—H₂O **20**: 669-674.
- 67 RUYITNO. Bacterial numbers in the Banda Sea (Indonesia).—Masters thesis, Vrije Universiteit Brussel.
- 68 SCHALK, P.H. Monsoon related changes in zooplankton biomass in the eastern Banda Sea and western Arafura Sea.—Biol. Ocean. **5**: 1-12.
- 69 SCHOLTEN, M., T. BOWMER, H. VAN HET GROENEWOUD, G.W.N.M. VAN MOORSEL, P.A.W.J. DE WILDE, C. BROUWER & N. DANKERS. Effects of a light crude (F3-) and of two selected oil combat methods in experimental tidal flat ecosystems. Final report Oil Pollution Experiments (OPEX) 1986, TNO report no R 87/348, Delft.
- 70 SCHUURMANS, C.J.E., E.C. VAN BALLEGOOIJEN, H. POSTMA ET AL. CO₂ problem — Scientific opinions and impacts on society— second advice.—Report Gezondheidsraad Den Haag 87/32 E.
- 71 SILVERBERG, N., J. BAKKER, H.M. EDENBORN & B. SUNDBY. Oxygen profiles and organic carbon fluxes in Laurentian Trough sediments.—Neth. J. Sea Res. **21**: 95-105.
- 72 SPAARGAREN, D.H. & P.A. HAEFNER JR. The effect of environmental osmotic conditions on blood and tissue glucose levels in the brown shrimp *Crangon crangon* (L.).—Comp. Biochem. Physiol. **87A**: 1045-1050.
- 73 STEL, J.H. & E. VAN ABS. Containerisation of oceanographic equipment. Proceedings Oceans **87**: 472-478.

- 74 STOCK, M., M.F. LEOPOLD & C. SWENNEN. Roosting behaviour, territory occupation and territory density of Oystercatchers *Haematopus ostralegus* on Langeness (Schleswig-Holstein, B.R.D.)—Okol. Vögel **9**: 31-45.
- 75 SUNDBY, B. Early diagenesis and sediment-water exchange processes in the coastal marine environment. Dr. Philos. thesis. University of Bergen, Norway.
- 76 SWART, H. DE & J.T.F. ZIMMERMAN. Tidal rectification in lateral viscous boundary layers of a semi-enclosed basin.—J. Fluid. Mech. **184**: 381-397.
- 77 SWENNEN, C. & R. DEKKER. De Nederlandse zeenaaktslakken (Gastropoda Opisthobranchia: Saccoglossa en Nudibranchia).—Wet. Med. K.N.N.V. **183**: 1-52.
- 78 SWENNEN, C. & E.C.L. MARTEIJN. Notes on the feeding behaviour of the milky Stork *Mycteria cinerous*.—Forktail **3**: 63-66.
- 79 VALE, C. & B. SUNDBY. Suspended sediment fluctuations in the Tagus estuary on semi-diurnal and fortnightly time scales.—Estuar. coast. Shelf Sci. **25**: 495-508.
- 80 VEER, H.W. VAN DER & M.J.N. BERGMAN. Predation by crustaceans on a newly settled O-group plaice *Pleuronectes platessa* L. population in the western Wadden Sea.—Mar. Ecol. Progr. Ser. **35**: 203-215.
- 81 ——. The nursery function of the western Wadden Sea. In: S. TOUGAARD & S. ASBIRK. Proceedings of the 5th International Wadden Sea Symposium.—Fiskeri- og Søfartsmuseet, Saltvandsakvariets Biologiske Meddelelser **31**: 123-147.
- 82 VEER, H.W. VAN DER & A. GROENEWOLD. The ecology of O-group flounder (*Platichthys flesus* L.) in the western Wadden Sea. I.C.E.S. C.M. 1987/L: 41: 1-8.
- 83 VELDHUIS, M.J.W. The eco-physiology of the colonial alga *Phaeocystis pouchetii*.—Ph. D. thesis, University. Groningen: 1-127.
- 84 VELDHUIS, M.J.W. & W. ADMIRAAL. Influence of phosphate depletion on the growth and colony formation of *Phaeocystis pouchetii*.—Mar. Biol. **95**: 47-54.
- 85 VELDHUIS, M.J.W., L.A.H. VENEKAMP & T. IETSWAART. Availability of phosphorus sources for blooms of *Phaeocystis pouchetii* (Haptophyceae) in the North Sea: impact of the river Rhine.—Neth. J. Sea Res. **21**: 219-229.
- 86 VOOYS, C.G.N. DE. Adaptation to anaerobic metabolism in two mussel species, *Mytilus edulis* and *Mytilus galloprovincialis*, from the tidal zone at Arcachon Bay, France.—Neth. J. Sea Res. **21**: 17-23.
- 87 ——. Elimination of sand in the blue mussel, *Mytilus edulis*.—Neth. J. Sea Res. **21**: 75-78.
- 88 ——. Biologie van de mossel.—Vita marina. Maart-april 1987: 239-245.
- 89 VOSJAN, J.H. A sketchy outline of the fate of organic matter in the Dutch Wadden Sea (with special emphasis to sulfate in the sediment-water interface).—Hydrobiol. Bull. **21** (2): 127-132.
- 90 VOSJAN, J.H. & G. NIEUWLAND. Microbial biomass and respiratory activity in the surface waters of the east Banda Sea and northwest Arufura Sea (Indonesia) at the time of the southeast monsoon.—Limnol. Oceanogr. **32**: 767-775.
- 91 VOSJAN, J.H., G. NIEUWLAND, W. ERNST & T. BLUSZCZ. Shipboard comparison of two methods of extraction and measurements of ATP applied to Antarctic water samples.—Neth. J. Sea Res. **21**: 107-112.
- 92 WEERING, T.C.E. VAN, G.W. BERGER & J. KALF. Recent sediment accumulation in the Skagerrak, northeastern North Sea.—Neth. J. Sea Res. **21**: 177-189.
- 93 WERNAND, M.R. & D. SPITZER. Processing of underwater spectra collected by ASIR (Advanced Spectral Irradiance Meter) in the Madura Bay. In: NASZIL HADJAN. Proceedings of the Joint Workshop on Remote Sensing of the Sea, January 1987. Jakarta, Indonesia: 160-167.
- 94 ——. Processing of airborne CORSAIR (Coastal Optical Remote Sensing Airborne Radiometer). In: NASZIL HADJAN. Proceedings of the Joint Workshop on Remote Sensing of the Sea, January 1987. Jakarta, Indonesia: 153-159.
- 95 ——. Correlation of airborne and shipborne optical measurements with seartruth data in Madura Bay. In: NASZIL HADJAN. Proceedings of the Joint Workshop on Remote Sensing of the Sea, January 1987. Jakarta, Indonesia: 365-373.

2.1.3. Internal Reports NIOZ 1987

- 1 SEIP, P. & R. BRAND. Inventarisatie van macro-zoobenthos in de Voordelta. 1987-1.
- 2 LEOPOLD, M.F. Zeevogels op zee: een onderzoek naar verspreiding en kwaliteitsverschillen van zeevogels binnen een deel van het Nederlandse continentale plat. 1987-2.
- 3 MULDER, M., W.E. LEWIS & M.A. VAN ARKEL. Effecten van oliehoudend boorgruis op de benthische fauna rond mijnbouwinstallaties op het Nederlands continentaal plat. 1987-3.
- 4 BERGER, G.W. & D. EISMA. Voorlopig Rapport: ^{210}Po in the Dutch Coastal Waters.
- 5 HAREN, J.J.M. VAN. Software package. NIOZ - NBA DNC4M: "NBA".
- 6 OMORI, M. & T.C.E. VAN WEERING. Marine Science in Bangla Desh, a mission report and a scenario for development. Unpublished report to Unesco: 1-35.
- 7 RODEN, N. VAN. Het ontwerpen en opbouwen van een ijkopstelling voor CTD's.
- 8 SCHROOTE, H. Verslag over bewerking van spiking in CTD-profielen.
- 9 TISSINK, H. Handleiding bij de programma's DTS en VCNTR.
- 10 ——. Handleiding bij de programma's DTS, VCNTR, HCNTR en 3DIM.
- 11 VOOYS, C.G.N. DE. Een koolstof- of drooggewichtbudget van enkele oppervlakesedimentetende bodemdiersoorten van het estuariene milieu. Een literatuuronderzoek.— NIOZ-rapport in opdracht van de Dienst Getijdewateren: 1-24.
- 12 WEERING T.C.E. VAN. Marine Science in Bangla Desh (Marine geology, geophysics and geochemistry), Preparatory assistance document: a draft. Unpublished report to Unesco: 1-16.

2.1.4. Cruise Reports NIOZ 1987

- 1 AKEN, H.M. VAN. Cruise Report R.V. "Tyro", survey 87/5 from 1-7-87 to 17-7-87, part of the EROS 2000 program.
- 2 ANONYMOUS. Verslag en voorlopige resultaten NECTAR-III Expeditie, het onderzoek naar de koolstofbalans in de eufotische zone van een permanent gestratificeerd deel van de Atlantische Oceaan, 6 maart-8 april 1982.
- 3 BAARS, M.A. & P.A.W.J. DE WILDE. Verslag van de Tyro-vaartochten augustus 1987 in het kader van het Frisian Front Project. NIOZ-rapport: 1-97.
- 4 EISMA, D. & G.W. BERGER. Chemistry and mineralogy of suspended matter. Report RV "Die Sonne" cruise 50 East and South China Seas, 20 July-12 September 1987: 1-114.
- 5 HAREN, J.J.M. VAN, J.S.S. SYDOW & C. VAN DER ZWAN. Cruise reports FFP87, bijdragen "Aurelia", "Holland" en "Breeveertien". NIOZ-RWS rapport: 1-50.
- 6 WEERING T.C.E. VAN. Shipboard report cruise Hr. Ms. R.V. "Tydeman" to Faroe-Shetland Channel, Iceland Basin, and Rockall Trough, 8-9-1987. 11 pp+9 figs.
- 6 WEERING T.C.E. VAN. Shipboard report cruise Hr. Ms. R.V. "Tydeman" to Faroe-Shetland Channel, Iceland Basin, and Rockall Trough, 8-9-1987. 11 pp+9 figs.

2.2. LECTURES, etc.

2.2.1. Colloquia and lectures at the institute

(titles translated)

23 January	T. Westerhof (NIOZ): (Oxygen regime in the burrow system of <i>Callianassa</i>) R. Witbaard (NIOZ): (Respiration of <i>Callianassa</i> and the effects of its activity on the sediment) G. Dubbelaar (TNO): (Flow-cytometry)
30 January	W. Arnzt (Alfred Wegener Institute, Bremerhaven, FRG): Biological consequences of El Nino in the southeast Pacific
13 February	D. Eisma and G. Berger (NIOZ): (^{210}Pb dating in Wadden Sea sediment)
27 February	A. Oost (University of Utrecht): (Turbidites in the Savu Basin, Indonesia) G. van den Berg (University of Utrecht): (Volcanic components of the Savu Basin) O. Werver (University of Utrecht): Bioturbation in cores of the Zaire deep-sea fan)
6 March	B. Dale (University of Oslo, Norway): Dinoflagellate cysts: ecology and palaeo-ecology
13 March	A. Corten (RIVO): (Current changes in the northern North Sea and consequences for the recruitment of herring)
19 March	J. Castel (University of Bordeaux, France): Distribution and retention of the copepods <i>Eurytemora hirundoides</i> and <i>E. affinis</i> in a turbid estuary J. Relexans (University of Bordeaux, France): Effects of some pollutants on the respiration of benthic communities under laboratory conditions
25 March	C. Heip (University of Gent, Belgium): (Taxonomy and structure of benthic communities)
27 March	P. Hoekstra (University of Utrecht): (River outflow and mud deposition in a monsoon-dominated coastal environment) J. Joordens (NIOZ): (The distribution of phytoplankton before, during and after the formation of a frontal zone in the Frisian Front area)
1 April	Biogeography J. Stock (University of Amsterdam): (How is the groundwater of the West Indian Islands populated?) W. Prud'Homme van Reine (University of Leiden): (Biogeography of algae as part of the CANCAP expeditions) W. de Weerdt (University of Amsterdam): (The application of area cladistics in North Atlantic Haplosclerida (Porifera))

10 April	Antarctica H.G. Fransz (NIOZ): (Composition and development of pelagic copepod populations in the Weddell Sea in late winter) J.H. Vosjan (NIOZ): (ATP and ETS measurements in Antarctic waters)
21 April	C. Hoede (Technical University Twente): (Modelling according to graph theory)
8 May	P.J.H. Reijnders (RIN): (Wadden Sea seafood as a contraceptive for seals) J.P. Boon (RWS): (Kinetics of PCBs in seals: structure-related indication of metabolism)
11 May	J. Joussot-Dubien (University of Bordeaux, France): Fluorescence analysis HAP in the marine environment using shpoliskii matrixes at 14°K
15 May	Coral reefs E.D. de Ruyter van Stevenick (University of Groningen): (<i>Lobophora vegiegata</i> (Phaeophyceae) vegetations on the coral reefs of Curaçao: population dynamics, grazing and competition with stony corals) W.F. Hoppe (NIOZ): (Aut- and synecology of three sponge species on the coral reefs of Curaçao) B.W. Hoeksema (Leiden): (Evolutionary ecology of Fungidae (mushroom corals))
22 May	P.A.W.J. de Wilde (NIOZ): Mesocosm research J.S. Gray (University of Oslo, Norway): Subtidal mesocosm systems
5 June	M. Krom (University of Tel Aviv, Israel): Water quality in an earthen marine fish-pond: a hyper trophic marine system
16 June	M. Sinclair (Halifax Fisheries Research Laboratory, Canada): Population regulation in the ocean: pattern, richness, abundance and variability
1 July	L. Cheng (Scripps, USA): Halobates, the only oceanic insect
25 September	L.A. Bosch and J. van Pagee (RWS, North Sea Department): (Management Analyses of the North Sea (MANS): Introduction to a new North Sea project)
2 October	J.G. Reymer (Institute of Earth Sciences, Free University, Amsterdam): (Glacial and interglacial sedimentation cycles in a Bahama basin)
30 October	K. Booy (NIOZ): (Exchange of organic micropollutants between sediment and water) J.G. de Ronde (RWS, Tidal Waters Division): (The astronomical tide in the North Sea)
6 November	W.J.R. Lanzing (University of Sidney, Australia): Quantitative and qualitative aspects of the distribution of marine fish larvae off eastern Australia
13 November	Snellius II Expedition J.H. Vosjan (NIOZ): (Microbial biomass and respiration activities in East-Indonesian waters) G.C. Cadée (NIOZ): (The presence and sedimentation of organic carbon in the euphotic zone, Banda Sea)
27 November	Acoustic Methods S. Ober (NIOZ): (Echosounding, a measurement technique for multidisciplinary applications: an interim report) W.G. Bos (RWS, Hydro-instrumentation Department): (Current measurements) R. Heijman (NIOZ): (Acoustic phenomena in the Atlantic Ocean)

11 December

Fronts

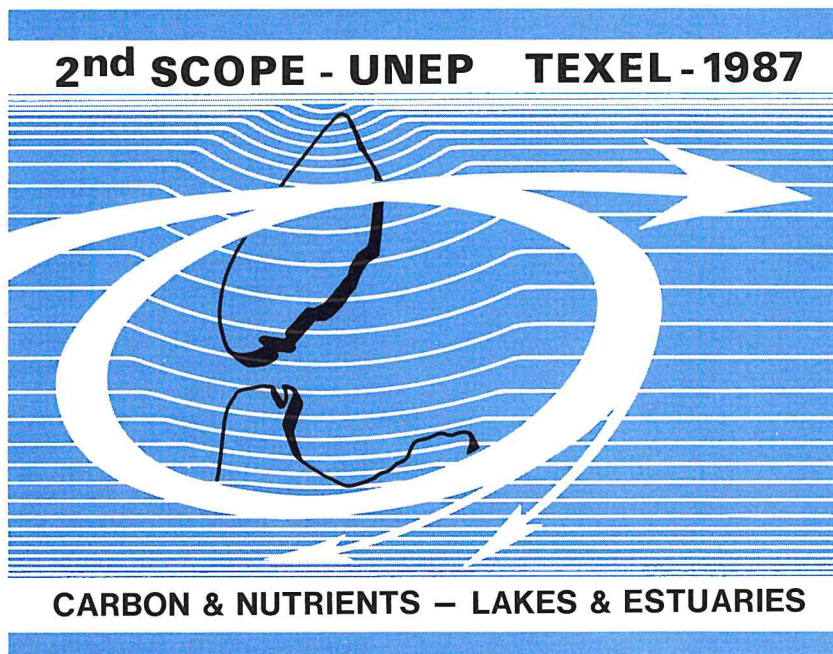
G.J.F. van Heijst (Institute for Meteorology and Oceanography, University of Utrecht):
(Some aspects of the dynamics of fronts)

H.G. Fransz (NIOZ): (Zooplankton development and production in relation with the hydrography of the "Frisian Front")

SCOPE/UNEP Workshop

The second SCOPE/UNEP Workshop "Carbon and Nutrient Transport in Lakes and Estuaries", organized by D. Eisma, was held at NIOZ from 14 to 18 September. About 60 scientists from all over the world participated in this workshop.

Emblem of the second SCOPE/UNEP workshop.



2.2.2. Lectures and posters

2.2.2.1. Lectures by NIOZ scientists

(titles translated)

DE BAAR, H.J.W.: (Processes governing trace elements in the oceans.) ZWO Laboratory for Isotope Geology, Amsterdam, 22 January.

—: Trace metals in the northwest Indian Ocean. JGOFS Pilot Plan Meeting, Paris, 10 September.

—: (Biochemical fluxes in the ocean.) Opening address NRZ/KNAW Symposium, Amsterdam, 17 September.

—: (Transition metals in the oceans.) Keynote lecture at annual meeting ZWO Foundation for Isotope Geology, Amsterdam, 2 December.

- BAARS, M.A.: (Observations at a biologically enriched zone of the North Sea: the interaction between pelagic and benthic at the Frisian Front.) Spring meeting Nederlandse Oceanografenclub, Texel, 9 April.
- BAK, R.P.M.: (Coastal research in Indonesia: coral reefs. Some results of the Snellius II Expedition). Jaarvergadering Nederlandse Dierkundige Vereniging, Amsterdam, 13 February.
- : (Coral Reef Ecology.) Lecture Series, University of Amsterdam, March.
- BENNEKOM, A.J. VAN: Primary productivity and the silica cycle in the Southern Ocean (Atlantic Sector). Hans Pettersson Symposium, Abisko, Sweden, 22 April.
- BERGER, G.W.: ²²²Radon profiles in the Indonesian Archipelago. Kon. Ned. Ver. Natuurkunde, Groningen, 20 May.
- BEUKEMA, J.J.: Long-term trends in the macrozoobenthos in the Wadden Sea. Meeting Sea Level Changes, Emden, FRG, 6 October.
- CADÉE, G.C.: (Bioturbation in the Wadden Sea.) Course Marine Biology for geologists Free University, Amsterdam, Texel, 30 March.
- : (Spatial, seasonal and year-to-year variations in primary production in the Wadden Sea). Course Marine Biology NIOZ, Texel, 15 June.
- : (Ecology of Dutch coastal waters). Course coastal management, Texel, 10 September.
- : Conservative and non-conservative behaviour of DOC in some Indonesian estuaries. 2nd SCOPE-UNEP Workshop on Carbon and Nutrients in Estuaries and Lakes, Texel, 14 September.
- : Biological effects on sediments and sedimentation. Institute for Geography, Academia Sinica, Nanjing, China, 6 October.
- : The study of animal traces on tidal flat sediments (ichnology). Institute for Estuarine and Coastal Research, East China Normal University, Shanghai, China, 12 October.
- : Role of organisms in sediments and sedimentation. Institute for Marine Geology, Qingdao, China, 15 October.
- : Sediment reworking organisms in the Dutch Wadden Sea (with film deposit feeding). Institute for Estuarine and Coastal Research, East China Normal University, Shanghai, China, 22 October.
- DRAL, A.D.G.: The perfection of the dolphin eye. 15th Annual Symposium of the European Association for Aquatic Mammals, Hamburg, FRG, 17 March.
- DUURSMA, E.K.: Eutrophication. WRC Congress, London, 23 March.
- : Partitioning processes in the Western Scheldt. Terneuzen, 26 March.
- : Organic matter processes in the Atlantic. GOFs-workshop, Amsterdam, 17 September.
- : (Knowledge of the Delta area) Rotterdam, 2 October.
- : (30 Years Delta Institute.) Yerseke, 13 November.
- DUYL, F.C.: Temporal and lateral fluctuations in production and biomass of bacterioplankton in the western Dutch Wadden Sea. Third European Marine Microbiology Symposium, Bangor, Wales, UK, 15 September.
- EISMA, D.: ²¹⁰Pb as a tracer for sediment transport and deposition in the Wadden Sea. Coastal Lowlands Symposium, The Hague, 26 May.
- : Mud transport and deposition in the North Sea. Workshop Coastal Zone Development and Management, Texel, 10 September.
- : Sediment transport and deposition in the Wadden Sea. East China Normal University, Shanghai, China, 6 October.
- : ²¹⁰Pb as a tracer for sediment transport and deposition in the Wadden Sea. Nanjing Institute of Geography, Academia Sinica, Nanjing, China, 10 October and East China Normal University, Shanghai, China, 20 October.
- : Late Quaternary sedimentation in the North Sea. Institute for Marine Geology, Qingdao, China, 14 October.
- : Dispersal, concentration and deposition of suspended matter in the North Sea. Institute for Marine Geology, Qingdao, China, 15 October.

- FONDS, M.: (Laboratory experiments on the influence of water temperature on the food-intake and growth of sole (*Solea solea*). University of Oldenburg, FRG, 26 May.
- : Measurements of metabolism, feeding and growth of *Solea solea* (L.) fed with musselmeat or with dry food. International Conference Aqua Culture Europe '87, Amsterdam, 4 June.
- FRANSZ, H.G.: Egg production in copepods of the Frisian Front. Meeting BION project group Zooplankton Friends, Amsterdam, 17 February.
- : Simulation of structured populations in marine ecosystem models. Working group on models of structured populations, Wageningen, 6 March.
- GIESKES, W.W.C.: Use of HPLC in ecological studies of phytoplankton. Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, USA, 8 March.
- : Surfacing of ultraclean ice-shelf water hinders outburst of the phytoplankton spring bloom in Antarctic coastal polynias. University of Southern California, Los Angeles, USA, 14 April.
- : Labelling of carotenoids with ^{14}C in natural phytoplankton populations. University of California, Santa Barbara, USA, 27 April.
- : Surfacing ice-shelf water dilutes the phytoplankton spring bloom in Antarctic coastal polynias. Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, USA, 13 May.
- : (Phytoplankton research round Antarctica). University of Groningen, 11 June.
- HAREN, J.J.M. VAN: Circulation, exchange and mixing of water near coastal and tidal fronts. Scientific Meeting MFO (ZWO), NIOZ, Texel, 14 May.
- HELDER, W.: Introduction to marine chemistry. Series of lectures as visiting Unesco-lecturer, University of Calabar, Nigeria, January- March.
- : Early diagenesis. University of Calabar, Nigeria, 21 January.
- : N-cycling in marine sediments. University of Calabar, Nigeria, 15 February.
- : Silicate as a tracer in biologically mediated sediment-water exchange. University of Calabar, Nigeria, 28 February.
- : (Oxygen as key-variable in the N-cycle in water and sediment). Themadag Hydrobiologische Vereniging, KNAW, Amsterdam, 21 November.
- JANSEN, J.H.F.: (Geology at sea: changes of the climate on land and at sea during the Quaternary). Natuurkundig Gezelschap, Middelburg, 16 January.
- : (Marine geology). Series of lectures, Hogere Zeevaartschool, Amsterdam, March-April.
- : Accumulation rates determined with ^{14}C and ^{10}Be concentrations in the Angola Basin (SE Atlantic). 4th International Symposium on Accelerator Mass Spectrometry (AMS 4), Niagara, Canada, 28 April.
- LEOPOLD, M.F.: Sea-bird research at NIOZ. Society of Seawatchers, Camperduin, 19 September
- : Guillemots at the Frisian Front. International Seabird Workshop, NIOZ, Texel, 17 October.
- KLEIN BRETELER, W.C.M.: Influence of temperature and food concentration on body size, weight and lipid content of two calanoid species. 3rd International Conference on Copepoda, London, 12 August.
- MAAS, L.R.M.: Lagrangian analysis of velocity fields in tidal areas. Scientific meeting MFO (ZWO), NIOZ, Texel, 14 May.
- : Tide-topography interactions in a stratified shelf sea. Memorial University of Newfoundland, St. John's, Canada, 6 August.
- : Observations of Eulerian and Lagrangian motions in the southern North Sea. IUGG congress, Vancouver, Canada, 16 August.
- MOORSEL, G.W.N.M. VAN: (The use of mesocosms to study marine oil pollution). Provinciale Waterstaat Noord Holland, Texel, 25 June.
- MOORSEL, G.W.N.M. VAN & R. DEKKER: Effects of different oil doses, dispersant and dispersed oil on macrofauna in model tidal flat ecosystems. TNO Conference on Oil Pollution, Amsterdam, 25 February.
- RAAPHORST, W. VAN: (Impacts of the nutrient input from the IJsselmeer to the western Wadden Sea; preliminary results of the EMOWAD model). EON dag, NIOZ, Texel, 29 April.

- RIDDERINKHOF, H.: (Research on residual currents and mixing processes in the Wadden Sea with a numerical model). University of Utrecht, 2 April.
- : Tide-induced residual flows and elevations in connected tidal basins. IUGG Congress, Vancouver, Canada, 15 August.
- SWENNEN, C.: (The area of the contamination with oil in the January seabird incident). Evaluatie Bijeenkomst Olieverontreiniging, Den Helder, 30 March.
- : (Is fledgling success in Eiders related to food availability?). Mossel Workshop, NIOZ, Texel, 12 October.
- : Food size selection and swimming speed under water of the Guillemot *Uria aalge*. International Seabird Workshop, NIOZ, Texel, 17 October.
- : Factors influencing gull predation upon Eider-ducklings. Workshop Breeding Ecology, RIN, Texel, 18 October.
- VELDHUIS, M.J.W.: Some aspects of the ecophysiology of *Phaeocystis pouchetii*. Rheinische-Westfälische Technische Hochschule. Aken, FRG, 11 December.
- VETH, C.: Boundaries in the sea, barriers or areas of activity? Themadag Gelaagde Oecosystemen van de Werkgemeenschap Aquatische Oecologie, Amsterdam, 20 November.
- VOSJAN, J.H.: (Measurements of biomass and respiration in the marine environment). BION werkgemeenschap aquatische ecologie, Amsterdam, 21 January.
- : Biomass and respiration activity of micro-organisms in Indonesian seas. Alfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven, FRG, 18 February.
- : (Marine microbiology). Course in Marine Biology for Geologists, Free University, Amsterdam, and NIOZ, Texel, 27 March.
- WEERING, T.C.E.: (The Snellius II Expedition). Academisch Genootschap, Eindhoven, 27 February.
- WERNAND, M.R.: Processing of underwater spectra collected by ASIR (Advanced Spectral Irradiance Meter) in the Madura Bay. Joint DFVLR-LAPAN-NIOZ Workshop, Jakarta, Indonesia, 15 January.
- : Processing of airborne CORSAIR (Coastal Optical Remote Sensing Airborne Radiometer). Joint DFVLR-LAPAN-NIOZ Workshop, Jakarta, Indonesia, 15 January.
- : Combining shipborne and airborne optical parameters with sea truth and their correlation in Madura Strait. Joint DFVLR-LAPAN-NIOZ Workshop, Jakarta, Indonesia, 15 January.
- WILDE, P.A.W.J. DE: (How to measure oxygen uptake in the marine environment). SOL, Texel, 3 March.
- : Intercalibration on methods for determining ash-free dry weight of macrobenthos. ICES North Sea Benthos Ecology Working Group, Edinburgh, 29 April.
- : Benthic mesocosms in the Netherlands. International Enclosed Ecosystem Experiment Symposium, Beijing, China, 9 May.
- : Energy flow in ecosystems of the North Sea. International Seabird Workshop, Texel, October 17.
- : (Structure and activity of the benthic ecosystem of the North Sea). Studium Generale, Groningen, 26 Oktober.
- ZIJLSTRA, J.J.: Fish migration between coastal and offshore areas. SCOR Workshop WG 65, San Francisco, 9 April.
- : (Monsoon-induced changes in the composition and production of plankton in the Banda Sea and the Arafura Sea). Jaarvergadering Nederlandse Dierkundige Vereniging, Amsterdam, 13 February.
- : (Marine Ecosystems). 18 lectures Vakgroep Mariene Biologie, University of Groningen, 9-12 June.
- : (on behalf of M.J.N. Bergman, A. Stam and H.W. van der Veer) Abundance and growth of O-group plaice (*Pleuronectes platessa* (L.)) in relation to food abundance in a coastal nursery area. ICES meeting, Santander, Spain, 3 October.

- ZIMMERMAN, J.T.F.: (Long waves and tides). Lecture series, University of Utrecht, January-June.
- : (Physical oceanography). Lecture series, Inst. Hydr. Envir. Eng., Delft, June.
- : (Dynamical oceanography). Lecture series, University of Utrecht, September-December.
- : Baroclinic residual circulation. Third International Symposium on Stratified Flows, Pasadena, USA, 4 February.
- : Dynamics of ocean circulation in relation to radar altimetry. Technical University, Delft, 25 June.

At the International Symposium on the Results of the Snellius II Expedition, held in Jakarta, Indonesia, from 23 to 28 November, the following papers were presented by NIOZ scientists and Indonesian co-authors:

Theme I: Geology and Geophysics of the Banda Arc and Adjacent Areas:

- EISMA, D.: Dispersal of suspended matter in Makassar Strait and the Flores Basin.
- HELDER, W., J.M. VAN IPEREN, R.T.P. DE VRIES & T.C.E. VAN WEERING: Diagenesis and sediment-water exchange in the Savu Basin, Indonesia.
- KUSNIDA, D. T.C.E. VAN WEERING, P. KRIDOHARTO, S. LUBIS & S. TJOKROSAPUTRO: Acoustic voids in recent sediments of the Savu Basin, Indonesia.
- WEERING, T.C.E. VAN, J. VAN IPEREN, J. KALF, G. VAN DER BERGH & A. OOST: Sediments and sedimentation in forearc basins: the Lombok and Savu Basins, Indonesia.
- WEERING, T.C.E. VAN, D. KUSNIDA, P. KRIDOHARTO, S. LUBIS, S. TJOKROSAPUTRO & S. MUNADI: Seismic and acoustic structure of the Lombok and Savu forearc basins, Indonesia.

Theme II: Ventilation of Deep Basins:

- AKEN, H.M. VAN, S. SAIMIMA & J. PUNJARASER: Physical aspects of the flushing of the deep Indonesian basins.
- AKEN, H.M. VAN & H. VERBEEK: The ventilation of Kau Bay in Halmahera.
- BENNEKOM, A.J. VAN: Deep water transit in eastern Indonesian basins, calculated from dissolved silica in deep and interstitial waters.
- BENNEKOM, A.J. VAN & KASTORO: Recirculation of Banda through-flow.
- POSTMA, H. & W.G. MOOK: The comparison of the Snellius I and II results and an evaluation of radiocarbon data.
- POSTMA, H. & J. PUNJANAN: Introductory paper.
- ROMMETS, J.W.: Deep basin ventilation: the carbon dioxide system.

Theme III: Pelagic System:

- ARINARDI, O.H., M.A. BAARS & S.S. OOSTERHUIS: Algal feeding of tropical copepods measured by gut fluorescence during and after the upwelling season in the Banda Sea.
- BAARS, M.A., A.B. SUTOMO, S.S. OOSTERHUIS & O.H. ARINARDI: Zooplankton abundance in the eastern Banda Sea during and after the upwelling season, August 1984 and February 1985.
- CADÉE, G.C.: Seasonal variation in organic carbon and its sedimentation in the Banda Sea.
- : Seabirds in the Banda Sea.
- GIESKES, W.W.C., G.W. KRAAY, A. NONTJI & D. SETIAPERMANA: Analysis of monsoon-induced changes of phytoplankton distribution and species composition in the Banda-Arafura Sea region (Indonesia) using phytoplankton pigments as taxonomic markers.
- ILAHUDE, A.G., M.A. BAARS, S.B. TIJSSEN, F.J. WETSTEYN, J.I.J. WITTE & J.J. ZIJLSTRA: Hydrography and nutrients in the Banda Sea during Snellius II.
- ILAHUDE, A.G. & F.J. WETSTEYN: Hydrological structure of the Banda Sea and its relation to primary productivity.

- NONTJI, A., W.W.C. GIESKES, G.W. KRAAY, D. SETIAPERMANA & SUTOMO: Primary production in the Banda-Arafura Sea region (Indonesia) during the southeast monsoon (August 1984) and during the northwest monsoon (February 1985).
- SCHALK, P.H.: On the zooplankton and micronekton from the eastern Banda and western Arafura Sea.
- SCHALK, P.A., E. AMIN, D. NUGROHO, J. IJ. WITTE & J.J. ZIJLSTRA: Macrozooplankton distribution and acoustic recordings in the Banda Sea during Snellius II.
- SCHALK, P.H., J.J. ZIJLSTRA & J.IJ. WITTE: Spatial and seasonal differences in acoustic recordings obtained with a 30 kg echosounder in the Banda and Aru Seas (Indonesia).
- SOEWITO & P.H. SCHALK: Spatial and seasonal patterns in fish larvae distribution in the Banda and Aru Seas.
- TIJSEN, S.B., F.J. WETSTEYN & M. MULDER: Oxygen regime differences between the monsoons in eastern Indonesian waters during the Snellius II Expedition (1984-1985).
- VOSJAN, J.H., G. NIEUWLAND & RUYITNO: Monsoonal differences in microbial biomass, respiratory activity and bacterial numbers in the Banda Sea.
- WETSTEYN, F.J., A.G. ILAHUDE & S.B. TIJSEN: A comparison of nutrient concentration in the upper 300 m of the Banda Sea and the northern Arafura Sea in the two monsoonal seasons, its relation to vertical movements (hydrography) and new production (1984-1985).
- WILDE, P.A.W.J. DE, W. KASTORO & A. KOK: Benthic research in the Banda Sea and Arafura Sea.
- ZEVENBOOM, W. & F.J. WETSTEYN: Growth limitation and growth rates of (pico)phytoplankton in the Banda Sea during two different monsoons.
- ZEVENBOOM, W.: Picocyanobacteria in the Banda Sea during two different monsoons.
- ZIJLSTRA, J.J. & P. MARTOSUBROTO: Introductory paper.
- ZIJLSTRA, J.J.: Summing-up: Theme 3.
- ZIJLSTRA, J.J., M.A. BAARS, S.B. TIJSEN, F.J. WETSTEYN, J.IJ. WITTE, A.G. ILAHUDE & HADIKUSUMAH: Monsoonal effects on the hydrography of the surface waters (upper 300 m) of the Banda Sea and northern Arafura Sea.
- Theme IV: Indonesian Coral Reefs
- BAK, R.P.M. & G.D.E. POVEL: Physiognomic-structural attributes and classification of Indonesian coral reefs.
- DUYL, F.C. VAN: Description and mapping of the coral reefs investigated during the Snellius II Expedition in Indonesia.
- LINDEBOOM, H.J. & A.J.J. SANDEE: Production and consumption in tropical seagrass fields.
- NIENHUIS, P.H., J.J.W. BROUNS, J. COOSEN, W. KISWARA, H.J. LINDEBOOM & A.J.J. SANDEE: Structure and functioning of seagrass ecosystems in eastern Indonesia.
- Theme V: River Transport into the Marine Environment
- BOON, J.P., J.M. EVERAARTS, M.Th.J. HILLEBRAND, W. KASTORO, H. RAZAK, I. SUMANTA, SUMARNO, P.H. NELISSEN & J. STEFELS: Cyclic organochlorine in benthic organisms from coastal waters around East Java: an environmental assessment.
- EVERAARTS, J.M.: Heavy metals (Cu, Zn, Cd, Pb) in sediment from the Java Sea, estuarine and coastal areas of East Java and some deep-sea areas.
- EVERAARTS, J.M., J.P. BOON, W. KASTORO, C.V. FISCHER, H. RAZAK & I. SUMANTA: Heavy metals (Zn, Cu, Cd and Pb) in sediment and benthic organisms from the Java Sea and coastal areas of East Java.
- EVERAARTS, J.M. & J.H.J. TERWINDT: Summary and future prospects.
- EVERAARTS, J.M., J.H.J. TERWINDT & J.C. DUINKER: River transport into the marine environment—an overview.
- HILLEBRAND, M.Th.J., J.M. EVERAARTS, J.P. BOON, D.M. MOELYO, H. RAZNAK & L. STOLWIJK: Input of selected chlorinated hydrocarbons in the coastal area of east Java and adjacent water: distribution patterns in the dissolved and suspended phase.

- HOEKSTRA, P., R.F. NOLTING & H.A. VAN DER SLOOT: Supply and dispersion of water and suspended matter of the rivers Solo and Porong into coastal waters of East Java, Indonesia.
- MAREES, G., D. SPITZER, M.R. WERNAND & R.W.J. DIRKS: The interpretation of remote sensing measurements over Madura Bay from *in situ* radiometric and biochemical data.
- NOLTING, R.F., H. HUTAGALUNG & D.M. MOELYO: Distribution of dissolved and particulate minor and major elements in the river and coastal environment of East Java during the Snellius II Expedition.
- PIEPEN, H., VAN DER, V. AMANN, D. SPITZER, M.R. WERNAND & Z. SOEJOETI: A survey of the Madura Bay remote sensing experiment 1984.
- WILDE, P.A.W.J. DE, W. KASTORO & E.M. BERGHUIS: Benthic research in the Java Sea.

2.2.2.2. Posters

- BAAR, H.J.W. DE, C.R. GERMAN, P. VAN GAANS & H. ELDERFIELD: Rare earth elements in the Cariaco Trench. NRZ/KNAW Symposium on Bio-chemical Fluxes in the Ocean, Amsterdam, 17 September.
- SAAGER, P.M. & H.J.W. DE BAAR: Trace metals in the northwest Indian Ocean. NRZ/KNAW Symposium on Bio-chemical Fluxes in the Ocean, Amsterdam, 17 September.
- BERGER, G.W. & A.J. VAN BENNEKOM: ²²²Radon anomaly as a possible precursor of a submarine earthquake. International Symposium on the Results of the Snellius II Expedition, Jakarta, Indonesia, 23-28 November.
- DEKKER, R.: Settlement and early survival of juvenile bivalves in relation to the presence of macrofauna on tidal flats in the Wadden Sea. 22nd European Marine Biology Symposium, Barcelona, Spain, 17-21 August.
- HILLEBRAND, M.T.H.J.: Input of selected chlorinated hydrocarbons in the coastal area of East-Java and adjacent waters: distribution patterns in the dissolved and suspended phase. NRZ/KNAW Symposium on Bio-chemical Fluxes in the Ocean, Amsterdam, 17 September.
- IPEREN, J.M. VAN: Diatoms in surface sediments of the Indonesian Archipelago (Snellius II expedition 1984-85). International Symposium on the Results of the Snellius II Expedition, Jakarta, Indonesia, 23-28 November.
- MAAS, L.R.M.: Observations of Eulerian and Lagrangian motions in the southern North Sea. IUGG Conference, Vancouver, Canada, 10-21 August.
- NOLTING, R.F., H. HUTAGALUNG & D. MOELYADI MOELYO: Distribution of suspended matter supplied by the rivers Solo and Porong into the Madura Strait, Indonesia. NRZ/KNAW Symposium on Bio-chemical Fluxes in the Ocean, Amsterdam, 17 September.
- VOSJAN, J.H. & E. PAUPTIT: Respiratory electron transport system activity in the Western Scheldt. Schelde Symposium, Terneuzen, 26 May.
- : Respiratory activity in the Western Scheldt. NRZ/KNAW Symposium on Bio-chemical Fluxes in the Ocean, Amsterdam, 17 September.
- VOSJAN, J.H., G. NIEUWLAND & B. VAN DER WERF: Respiratory activity and biomass of micro-organisms in the North Equatorial Current. NRZ/KNAW Symposium on Bio-chemical Fluxes in the Ocean, Amsterdam, 17 September.

2.2.3. Advice offered

- In a report to UNESCO W. Helder gave advice on the feasibility of setting up projects in oceanography at the University of Calabar, Nigeria. For this purpose he visited this university (from 5 January to 9 March) and participated in research and lecturing.
- Advice was given to G. Doornbos (Delta Institute, Yerseke) on how to calculate the annual food consumption of gobies (*Pomatoschistus minutus* and *P. microps*) in lake Grevelingen.
- Advice was given to Delft Hydraulics (WL, Delft), on the identification of coral species.

- Advice was given to RSW/RP concerning the location of contamination with oil of seabirds in the pollution incident of January.
- Advice was given to the Nature Conservation Council of Hokkaido, Japan, on zootechniques to keep Alcidae for research purposes.
- Advice was given to Ueno Zoological Gardens, Japan, on the construction of an exhibition of live seabirds in Tokyo Aqua Park.
- Advice was given to the Asian Wetland Bureau on zoobenthos studies in tropical areas.
- In two reports to UNESCO, T.C.E. van Weering reported on marine science (marine geology, geophysics and geochemistry) in Bangla Desh and set up a scenario for development.
- Assistance was given to Dr. P. Leahy (Galway University, Ireland) in using the culture system to raise *Temora longicornis* at different food concentrations for measurements on metabolic enzyme concentrations and ETS activity.

2.3. SOME ACRONYMS USED IN THIS ANNUAL REPORT

ATP	Adenosine-Tri-Phosphate
AWI	Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven, FRG
BCRS	(BeleidsCommissie voor Remote Sensing) Policy Committee for Remote Sensing
BEON	(Beleidsgericht Ecologisch Onderzoek Noordzee en Waddenzee) Applied Ecological Research North Sea and Wadden Sea
BEWON	(Beleidsgericht Wetenschappelijk Onderzoek NIOZ) Applied Scientific Research NIOZ
BOEDE	(Biologisch Onderzoek Eems Dollard Estuarium) Biological Research Ems-Dollard Estuarium
DGW	(Dienst Getijdewateren RWS) Tidal Waters Division RWS
DSDP	Deep Sea Drilling Project
EMOWAD	(Ecologisch Model westelijke Waddenzee) Ecological Model western part Wadden Sea
EON	(Ecologisch Onderzoek Noordzee en Waddenzee) Ecological Research North Sea and Wadden Sea
ETS	Electron Transport System
IAS	(Intentioneel Appatatuur Schema) Instruments Investment Scheme
ICES	International Council for the Exploration of the Sea
KNAW	(Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen) Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences
MGI	Marine Geological Institute, Bandung, Indonesia
MT-TNO	(Afdeling Maatschappelijke Technologie TNO) Division of Technology for Society TNO
NAM	(Nederlandse Aardolie Maatschappij) Dutch Oil Company
OPEX	Oil Pollution Experiment
RIN	(Rijks Instituut voor Natuurbeheer) Research Institute for Nature Management
RIVO	(Rijks Instituut voor Visserij Onderzoek) Netherlands Institute for Fishery Research
RWS	(Rijkswaterstaat) Department of the Ministry of Transport and Public Works
SEDEX	Sediment Experiments
SEAWAQ	Seawater Quality model

TECON	(Toegepast Ecologisch Onderzoek Noordzee) Applied Ecological Research North Sea
TNO	(Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek) Netherlands Organization for Applied Scientific Research
VONZEE	(Vooronderzoek Noordzee) Preliminary Research North Sea
VROM	(Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieuhygiëne) Ministry for Housing, Regional Development and the Environment
WAWAMO	(Wateruitwisseling Waddenzee - Noordzee model) Model for Waterexchange Wadden Sea - North Sea



3. Perspectief, samenvatting wetenschappelijke resultaten, andere activiteiten (Nederlands)

3.1. TERUGBLIK EN TOEKOMSTPERSPECTIEF

3.1.1. Terugblik

In de afgelopen 5-jarige periode (1983-1987) was het instituut in sterke mate betrokken bij de voorbereiding en uitvoering van de door de Nederlandse Raad voor Zeeonderzoek (NRZ) gecoördineerde Snellius II-expeditie, een in 1984-1985 uitgevoerd Indonesisch-Nederlands onderzoeksprogramma in Indonesische wateren. Van de zijde van het instituut namen ca. 45 personeelsleden aan de expedities deel, waarbij werd meegewerkt aan alle 5 thema's van het programma. In het kader van de Snellius II-expeditie bezochten ca. 35 Indonesische wetenschappers voor kortere of langere tijd het instituut voor training of voor het uitwerken en publiceren van de verzamelde gegevens. Aan het eind van de 5-jarige periode, in november 1987, is in Jakarta een afsluitend symposium over de resultaten van de expeditie gehouden. De Proceedings van dit symposium zullen in de komende jaren in het Netherlands Journal of Sea Research verschijnen.

Op het gebied van het contractonderzoek, waarbij het instituut geleidelijk meer betrokken raakt, dient het EON-contract (Ecologisch Onderzoek Noordzee en Waddenzee) vermeld te worden. Dit contract, afgesloten voor de periode 1984 t/m 1987 met een groep van ministeries (V&W, VROM, L&V, O&W, EZ en Defensie), omvatte o.m. het ontwikkelen van een ecosysteemmodel voor de westelijke Waddenzee en het publiceren van een eerder ontwikkeld ecologisch model van het Eems-Dollard gebied (BOEDE-model). Voor de uitvoering van de opdracht werd een groep van 13-15 medewerkers op tijdelijke basis aangesteld, ten dele via detachering vanuit TNO. Aan het eind van de contractperiode waren de opdrachten naar genoegen van de contractverlenende instanties vervuld.

In de verslagperiode nam de activiteit van het instituut op het gebied van het Noordzee-onderzoek toe, samenhangend met een groeiende bezorgdheid van de aan de Noordzee grenzende landen omtrent mogelijke negatieve effecten van menselijke activiteit in dit gebied. Van de vele onderzoeksprogramma's die hier werden uitgevoerd dienen speciaal de in het kader van het "Vaarplan" uit-

gevoerde projecten als REFLEX (1983) en Friese Front (1986, 1987) te worden genoemd, waarbij o.m. gebruik werd gemaakt van de "TYRO". Een bijzonder programma betrof het Synoptic Benthic Mapping Programme (1986), waarin een aantal landen en instituten onder auspiciën van de ICES samenwerkten om voor het eerst in de historie een synoptisch beeld te krijgen van dichtheid en verspreiding van de bentische fauna van de Noordzee.

Op het gebied van onderzoek dient tenslotte een toenemende betrokkenheid bij expedities naar Antarctische wateren genoemd te worden. Dankzij speciale overheidssteun voor dit onderzoek, met een onderzoekscoördinatie door de NRZ, namen personeelsleden van het instituut deel aan expedities van het Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung in de jaren 1983, 1985 en vooral 1986, toen 8 medewerkers bij diverse expedities opstapten. In 1987 werd met een Frans schip meegevaren naar de zuidelijke oceaan. Het onderzoek in deze wateren betrof zowel fysische, chemische als biologische studies.

In de verslagperiode 1983-87 traden slechts geringe veranderingen op in het aantal personeelsleden in vaste dienst. Het aantal plaatsen voor wetenschappelijk personeel (w.p.) schommelde rond ca. 30 evenals het aantal analistenplaatsen (n.w.p.). Het hulppersoneel nam iets in aantal toe van 53 tot 58 in verband met een noodzakelijke versterking van de infrastructuur van het instituut, bv. door de aanstelling van een hoofd van de administratieve afdeling, tevens personeelschef en uitbreiding van de afdeling electronica. Ter versterking van die infrastructuur werd bovendien besloten het aantal wetenschappelijke afdelingen te reduceren van 8 naar 6, zodat grotere afdelingen ontstonden. In de laatste 5 jaar vertrokken 24 personeelsleden wegens pensionering, VUT of verandering van positie. Eén der directieleden, Prof.dr. H. Postma, vertrok in 1986 wegens pensionering en werd opgevolgd door Prof.dr. E.K. Duursma.

Het personeel in tijdelijke dienst nam snel toe, van 24 in 1983 tot 66 in 1987. De toename in t.w.p.'s was aanzienlijk, van 9 tot 38; het aantal n.w.p.'s verdubbelde van 15 naar 29. Deze toename heeft ertoe geleid dat vanaf 1985 het aantal onderzoekers en assistenten (w.p. + n.w.p.) in tijdelijke dienst groter is dan dat in vaste dienst. O.m. door deze toename was het noodzakelijk de infrastructuur van het instituut te versterken. De toename aan t.w.p.'s hangt ten dele samen met toekenning van extra plaatsen voor promotie-assistenten (14) door het Ministerie van O&W, maar ook met een toename in aantal en omvang van door derden gefinancierde projecten (speciale projecten). In verband hiermee achtte de directie het noodzakelijk een hoofd Speciale Projecten aan te stellen.

De banden met de universiteiten werden versterkt, zodat aan het eind van de verslagperiode 5 personeelsleden betrokken waren bij het onderwijs aan universiteiten, waarvan 3 in de positie van hoogleraar. Met één der universiteiten (RUG) werd een convenant afgesloten, waarin de opleiding in de mariene biologie (subfase 1, b, c) en de opleiding van aio's is geregeld. Bij deze opleiding is ook de UvA betrokken. Vergelijkbare convenanten zullen wellicht worden afgesloten met de VU (mariene geologie) en de RUU (fysische oceanografie en mariene geologie en geochemie). Vermoedelijk dankzij de sterkere betrokkenheid van het instituut bij het onderwijs bleef het aantal studentenstages constant op ca. 40 per jaar, terwijl een daling verwacht werd in verband met de verkorte studieduur. Wel nam het aantal cursisten aan NIOZ-cursussen, die nu deel uitmaken van de universitaire opleiding, af van ca. 50

tot ca. 30. Het aantal stagiaires MBO en HBO bleef vrijwel constant op 20-30 per jaar.

Het aantal publicaties van het instituut steeg van ca. 60-70 in de jaren 1981-1983 tot ca. 100 per jaar vanaf 1984, waarvan ruim 80 publicaties in een congrestaal (vnl. Engels). Het aantal interne rapporten inclusief "cruise reports" steeg van 10 naar 17, het aantal posters van 3 tot 20 per jaar. Het aantal vanuit het instituut begeleide promoties bedroeg 8. Een grotere activiteit van het instituut kwam ook tot uiting in het aantal extern gehouden voordrachten en de grotere betrokkenheid van vnl. stafleden bij diverse bestuursfuncties.

3.1.2. Toekomstperspectief

Indien de Minister van O&W akkoord gaat met de keuze van het NIOZ voor de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) als nieuwe koepelorganisatie, dan zullen zowel de Stichting Onderzoek der Zee, SOZ, (voormalig uitvoerend gedeelte van de Nederlandse Raad voor Zeeonderzoek, NRZ) als het NIOZ bij dezelfde organisatie zijn ondergebracht. Dit zal leiden tot een versterking van de nationale functie van beide instellingen op het gebied van zeeonderzoek met een naar verwachting sterkere uitstraling naar instellingen en universiteiten binnen Nederland en daarbuiten. In dit verband is het gewenst dat ook het Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, waarmee reeds een goede samenwerking bestaat, op één of andere wijze bij deze ontwikkeling wordt betrokken.

De contacten met de universiteiten zullen naar verwachting verder worden geïntensiveerd op dezelfde wijze als dat met de Rijksuniversiteit te Groningen is geschied, waarbij afspraken worden gemaakt over wederzijds onderzoek en universitaire opleiding.

Het nationale en internationale zeeonderzoek staat voor de komende jaren voor een groot aantal taken die o.a. een aantal antropogene effecten op locale en mondiale schaal betreffen. Hoewel in de laatste decennia nationaal en internationaal veel kennis over oceanen en kustzeeën is verzameld, staat de toepassing van deze kennis in het toekomstig beleid over de zeeën en oceanen nog in de kinderschoenen. De vooruitgang van computermodellen leidt er wel toe dat met de bestaande kennis reeds wordt "geoefend", maar de daaruit vertaalde voorspellingen hebben nog slechts een betrekkelijke realiteitswaarde. Nederlandse en internationale activiteiten rond de Noordzee kunnen wellicht in deze ontwikkeling een voortrekkersrol vervullen, in verband met de grote kennis die beschikbaar is voor dit zeegebied en de gevorderde staat van ecosystememodellering in de betrokken landen. In dit verband is een nieuw vijfjarig contract dat het instituut aan het eind van 1987 sloot met RWS, optredend namens de eerder genoemde groep van ministeries, van belang. Onder dit contract zal het instituut beleidsgericht ecologisch onderzoek verrichten ten behoeve van de onderbouwing van beleid en beheer van dit zeegebied. Ook in dit geval is het opstellen van (een) ecologisch model(len) het uiteindelijke doel. Voor het onderzoek in de komende jaren zal het aangaan van dit contract, dat voorziet in de aanstelling van extra personeel, van grote betekenis zijn.

Voor het NIOZ is verder voorzien in actieve deelname aan internationale oceanprogramma's die in de komende vijf jaar operationeel zijn of worden. Deze zijn het EPOS programma (European "Polarstern" Study) in Antarctica,



het EROS-2000 (European River-Ocean Systems) programma voor de Middellandse Zee en de Noordzee, het WOCE (World Ocean Circulation Experiment) programma, met als doelstelling het onderzoek naar de interrelatie van klimaatveranderingen met fysische processen in de oceanen, en het JGOFS (Joint Global Ocean Flux Studies) programma dat de aan het CO₂ probleem gerelateerde organische flux processen in de oceanen bestudeert. Van deze programma's zijn vooral EROS, WOCE en JGOFS gericht op het evalueren van antropogene invloeden op locale en mondiale schaal. Een samenwerkingsproject op bilateraal niveau met China in verschillende estuaria wordt gecontinueerd, terwijl voor de Indische Oceaan een "micro-Snellius" programma met landen als Pakistan, India en Sri Lanka bij de SOZ ter discussie staat.

Dit betekent dat een groot deel van de inzet van alle zes werkgroepen van het NIOZ gericht zal zijn op nationale, inter-Europese en internationale programma's, en de uitkomsten van de verrichte studies ook binnen deze programma's hun waarde zullen vinden.

Het personeelsbeleid van de directie en het instituut zal gericht blijven op een aanpassing van het personeelsbestand aan de vele nieuwe taken, waarmee het instituut geconfronteerd wordt en op een daarbij passende personeelsinzet. Te verwachten valt dat de centrale positie die het instituut nationaal inneemt bij het uitvoeren van zeeonderzoek, o.m. in verband met het "Vaarplan", tot spanningen bij de inzet van hulppersoneel kan leiden, waarop zo goed mogelijk zal worden geanticipeerd. Voorts zal nagegaan moeten worden of de recente uitbreiding van het personeelsbestand met tijdelijk aangestelden geen aanpassing in de sfeer van het hulppersoneel behoeft.

3.2. NEDERLANDSE SAMENVATTING VAN DE WETENSCHAPPELIJKE RESULTATEN

3.2.1. Inleiding

Deze korte in het Nederlands gestelde samenvatting van de onderzoeksresultaten is evenals het meer gedetailleerde Engelse verslag ingedeeld in estuarien onderzoek, Noordzee-onderzoek en onderzoek in andere gebieden, voornamelijk in de open oceaan. Onder deze laatste rubriek valt o.m. het in 1984-1985 uitgevoerde onderzoek in Indonesische wateren in het kader van de Snellius II-expeditie, waarover in november 1987 een symposium in Jakarta werd gehouden. Daarnaast wordt verslag gedaan over onderzoek in de zuidelijke oceanen rond Antarctica, waarin het Nederlandse onderzoek in toenemende mate betrokken raakt. Voorts wordt aandacht besteed aan diverse via de derde geldstroom gefinancierde speciale projecten, waarbij het onderzoek van de EON-groep (Ecologisch Onderzoek Noordzee), gefinancierd door een groep ministeries betrokken bij de verontreiniging van de Noordzee, de belangrijkste vertegenwoordigt. Het onderzoek aan dit project, begonnen in maart 1984, werd in december van het verslagjaar afgesloten.

3.2.2. Onderzoek in estuaria (o.a. Waddenzee)

Bij voortgezette biogeochemische studies betreffende de N-cyclus werd in experimenten aangetoond dat de productie van N_2O in het sediment samenhangt met de concentratie van sulfide (S^{2-}), doordat de reactie $N_2O \rightarrow N_2$ wordt geremd. Getracht wordt het effect in het veld te bepalen met behulp van sulfide-electroden. Daarnaast werd de invloed van FeS en Fe^{2+} op de reactie $NO_2^- \rightarrow N_2O$ bestudeerd.

In experimentele studies over de vroege diagenese van Cu en Cd, waarbij sediment en zeewater werden gemengd in een incubator, bleken organisch materiaal en Cu onmiddellijk aan het water te worden afgegeven, maar Cd later en meer geleidelijk.

De flux van micro-verontreinigingen van sediment naar bovenstaand water bleek in experimentele studies te worden bepaald door de concentratie van de verontreinigende stof en de hoeveelheid organisch materiaal in het sediment en door de hydrofobiciteit van de betreffende verbinding. Uit een vergelijking

van diverse sedimenten bleek de concentratie van een "pollutant" per eenheid organisch materiaal nagenoeg constant, hetgeen op een redelijke mate van thermodynamisch evenwicht in de onderzochte sedimenten wijst.

In situ experimenten met zuurstofklokken, uitgevoerd in Gullmarsfjorden (Zweden) in herfst en winter, gaven een uitstekende overeenstemming met de zuurstofopname van het sediment berekend met behulp van een eenvoudig ééndimensionaal transport-reactie model, waarin o.m. rekening wordt gehouden met de transportweerstand door de bodem-water grenslaag. Deze weerstand werd bepaald door middel van het transport van radioactief materiaal. Uit vergelijkbare experimenten in de Golf van St. Lawrence (Canada), op een diepte van 350 m, bleek het model echter slechts 20% van het werkelijke transport te verklaren, zodat andere processen dan moleculaire diffusie het transport over de bodem-water grenslaag in dit diepe gebied moeten domineren, zoals bv. bioturbatie.

In een studie over de invloed van Cd op de *in vitro* zuurstofbinding van erythrocytine uit het bloed van de zeepier (*Arenicola marina*) werd waargenomen dat Cd bij lagere pH's (7.3-7.8) weinig invloed heeft. Bij hogere pH's echter bleek Cd de zuurstofaffiniteit sterk te bevorderen. *In vivo* experimenten gaven echter een vrij duidelijke afname van de O₂-binding bij toenemende Cd-concentraties.

In organismen afkomstig uit waddengebieden van Thailand en Malakka bleek de Cd- en Pb-concentratie aanzienlijk hoger dan gebruikelijk op onze breedte, terwijl Zn en Cu vergelijkbare waarden vertoonden.

Op Indonesisch verzoek en samenhangend met de Snellius II-expeditie werd een studie gemaakt van metaalconcentraties in de Baai van Jakarta. Hierbij werden hogere concentraties gevonden dan gebruikelijk in tropische gebieden (bv. Thailand), waarbij de hoogste concentratie voor de meeste metalen dicht bij de kust lag. Cd echter bleek een uitzondering met de hoogste concentraties meer zeewaarts. Ook in de Noordzee zijn de Cd-concentraties vaak hoog buiten het kustgebied.

Het werk aan flocculatie, uitgevoerd in NW-Europese estuaria, werd voltooid, waarbij werd aangetoond dat in alle gebieden de vlok grootte afneemt bij toenemend zoutgehalte.

Uit onderzoek uitgevoerd op diverse plaatsen in de Nederlandse en Duitse Waddenzee is gebleken dat ²¹⁰Pb gebruikt kan worden ter bepaling van de sedimentatiesnelheid in slibrijke sedimenten en dat het tevens een indruk geeft van de verblijfstijd van zwevend materiaal in de Waddenzee en de mate van bioturbatie en redepositie van bodemslib in het gebied. Vergelijkbaar sedimentologisch werk werd in samenwerking met de East China Normal University (Shanghai) en de Universiteiten van Hamburg en Kiel uitgevoerd aan de Chinese kust.

In samenwerking en met financiële steun van VROM werd onderzoek uitgevoerd aan de verdeling van ²¹⁰Pb en ²¹⁰Po in de Rotterdamse havens. In deze studie werd duidelijk dat de verdeling van in het bijzonder ²¹⁰Pb ten dele bepaald wordt door plaatselijke industrieën, die het gebied ook met ²²⁶Ra verrijken.

Voortgezette monitoring van activiteit en samenstelling van het fytoplankton in de westelijke Waddenzee liet ook voor 1987 een in vergelijking met de jaren zestig en zeventig hoge primaire productie en een toenemende dominantie van de kolonievormende flagellaat *Phaeocystis* zien, vermoedelijk als gevolg van eutrofiëring van het continentale kustgebied.

In samenwerking met Duitse onderzoekers werd de kustzone van Nederland en Duitsland bestudeerd, waarbij o.m. concentraties van *Mesodinium rubrum* werden aangetroffen. Pogingen werden aangewend de snelheid van de sulfaat-reductie in het waddensediment te bepalen met behulp van radioactief sulfaat, waarbij een grote variatie werd vastgesteld.

Ook in 1987 werd vastgesteld dat de toename van kleine protozoën in het water van de westelijke Waddenzee in het voorjaar samenhangt met een toenevende dichtheid van bacteriën. De toename van de grotere ciliaten loopt ca. 2 weken achter bij die van de kleinere protozoën. In sedimentmonsters, verzameld op diverse plaatsen van de westelijke Waddenzee, werden grote aantallen benthische protozoën aangetroffen. De telmethode in gebruik bij het protozoën-onderzoek werd getest met behulp van monsters uit cultures.

Uit het aantalsverloop van drie polychaete wormen uit het getijdengebied van de Waddenzee kon in een lange waarnemingsserie worden aangetoond, dat *Nephtys hombergii* een belangrijke predator is op *Scoloplos armiger* en *Heteromastus filiformis*. Deze samenhang was eerder al experimenteel vastgesteld door Duitse onderzoekers.

De resultaten van het EG COST-647 project werden in een workshop vergeleken en geëvalueerd, waarbij bemonstering langs transecten superieur bleek aan bemonstering op geïsoleerde punten. Voortgezet experimenteel onderzoek over de vestiging van jonge tweekleppigen in het Waddengebied gaf als nieuw resultaat, dat de overleving van juvenielen op de hoge delen van het getijdegebied hoger is dan op lager gelegen gebieden. Hierdoor is de dichtheid van de juvenielen aan het eind van de zomer ondanks een hogere vestiging op de lagere delen (zie vorig jaarverslag) hoger op de hoger gelegen gebieden. Het verschil in overleving wordt geweten aan een hogere predatie op de lagere, langer onder water staande, delen van de getijzone.

Onderzoek aan scholeksters, die gedurende de koude winter van begin 1987 stierven, gaf aan dat in deze groep jonge en mannelijke dieren oververtegenwoordigd waren. Bovendien hadden veel slachtoffers extern waarneembare afwijkingen.

Voorts werd bij dode eidereenden gevonden dat oude en niet meer reproducerende vrouwelijke vogels een verenpatroon konden hebben dat normaal wordt aangetroffen bij juveniele mannelijke dieren.

Ook in 1987 werd medewerking verleend aan het Interwader Project (World Wildlife Fund en ICBP), uitgevoerd in Malakka, waarbij o.m. de samenhang tussen bodemfauna en steltloperconcentratie werd bestudeerd.

Van vier vissoorten uit de Waddenzee (schol, tong, puitaal en zeedonderpad) werd de samenhang tussen groei en voedselopname bij verschillende temperatuurcondities in modelvorm vastgelegd.

3.2.3. Noordzee

De drijfvermetingen op de Noordzee zijn verder uitgewerkt. Daarbij is vooral aandacht besteed aan de foutenanalyse in de berekening van de Lagrangiaanse scheringsmatrixtermen. Ook is spectraalanalyse op het materiaal toegepast.

Bij de interpretatie van de turbulentiemetingen in het BREE-14 project is een hoge bodemwrijvingscoëfficiënt gevonden voor de met onderwaterduinen bedekte zeebodem. De groei van de turbulente grenslaag na de kentering is gemeten nabij Texel.

De theorie over de opwekking van interne zwaartekrachts- en vorticietsgolven boven topografie is nader uitgewerkt en in drie artikelen beschreven.

De seizoenscyclus voor CO_2 in het Noordzeegebied blijkt gekarakteriseerd door alkaliniteit en totaal CO_2 . In ons kustgebied blijkt de alkaliniteit altijd hoger dan in het centrale deel van de Zuidelijke Bocht, ondanks sterke variatie van deze parameter in het Rijnwater.

Uit het voorkomen van een 15-tal metalen en POC in gesuspendeerd materiaal in diverse delen van de Noordzee, verzameld in de winter van 1980, wordt afgeleid dat materiaal uit de zuidelijke Noordzee nauwelijks de centrale en noordelijke Noordzee bereikt. Anderzijds bleek dat de hoge concentratie aan organisch materiaal in sedimenten van het Skagerrak niet verklaard kan worden door locale productie, waarbij gedacht wordt aan aanvoer vanuit de zuidelijke Noordzee. Oplossing van deze tegenstelling vereist verder onderzoek.

Het SEAWAQ-model, gebruikt om de dynamiek van het fytoplankton in ons kustgebied te simuleren, indiceert voor de zomerperiode een hoge fytoplanktonproductie zonder nutriëntenlimitering, maar met een hoge graasintensiteit. Onderzoeksresultaten in het kustnabije gebied bij Egmond zijn in zoverre hiermee in overeenstemming, dat N en P, in tegenstelling tot Si inderdaad niet limiterend lijken, terwijl de primaire productie hoog blijft.

Tijdens een ICES workshop, waarbij de bij diverse instituten gebruikte methoden voor primaire-productiebepaling m.b.v. ^{14}C werden vergeleken, bleek dat standaardisatie van die methoden zeer gewenst was. Bij intercalibratie bleken grote en significante verschillen in de meetresultaten op te treden.

Experimenteel onderzoek over de graasactiviteit van de copepode *Temora longicornis*, waarbij de kwaliteit van het aangeboden algenvoedsel werd betrokken, gaf aan dat de fysiologische toestand van de alg, bv. actief groeiende of rustende cellen, van groot belang is. Tevens werd gevonden dat de graasactiviteit beïnvloed werd door zowel activiteitritmiek van copepoden als algen. Getracht is deze kennis toe te passen op de veldsituatie tijdens studies in het kader van het Friese Front Project 1987.

In het planktononderzoek werd voorts aandacht besteed aan voedselopname en groei van vislarven, met name van schol en haring, waarbij werd samengewerkt met het RIVO. Ten aanzien van schollarven, waarvan de leeftijd in dagen bepaald kon worden uit de otoliet-structuur, werd gevonden dat de groei tot eind februari gecorreleerd is met de temperatuur, maar daarna bij gelijkblijvende temperatuur toeneemt, mogelijk door het optreden van de voorjaarsbloei van het plankton. Dit impliceert een voedselbeperking bij de groei voor eind februari.

De bodemfaunamonsters in 1986 verzameld tijdens het internationale Synoptic Mapping Project werden grotendeels uitgewerkt, waarbij een eerste vergelijking plaats vond met materiaal verzameld door de andere aan het project deelnemende landen en met monsters in het verleden door de "Aurelia" verzameld. Speciale aandacht werd besteed aan verspreiding en dichtheid van *Amp-hiura filiformis*, waarbij een vergelijking met de situatie in 1950-1955 een toename van deze soort aangaf in de gebieden zuidelijk van de Doggersbank. Ten noorden van de Doggersbank werd geen toename gevonden. De toename kan verband houden met een opgetreden eutrofiëring in de zuidoostelijke Noordzee.

Onderzoek naar de aanwezigheid van "benthische fronten", vergelijkbaar met die gevonden bij het Friese Front, in het gebied rond de Doggersbank leidde niet tot duidelijke resultaten. Wel werd een rijke bodemfauna aangetroffen aan de zuidwest- en noordwestrand van de Doggersbank, met een enorme broedval van *Echinocardium cordatum*. Getracht wordt, in samenwerking met de fysische afdeling, via acoustische methoden dergelijke fronten op te sporen.

In samenwerking met Britse en Deense onderzoekers en met onderzoekers van DGW (RWS) wordt getracht inzicht te verkrijgen in de factoren die de verdeling van zeevogels buiten het broedseizoen op zee bepalen. In 1987 werd gevonden dat de verspreiding van de zeekoet in het zeegebied benoorden Texel een sterke samenhang vertoont met het daar aanwezige Friese Front, vermoedelijk doordat sprot, een belangrijke prooi van de zeekoet, in deze zone geconcentreerd is.

In fysiologisch onderzoek betreffende het iontransport door de lichaamswand van crustacea in verband met het optreden van wisselende zoutgehaltes in de omgeving werd gevonden dat dit transport niet alleen afhangt van water- en zouttransport, maar ook van gasuitwisseling (HCO_3).

Het multidisciplinaire onderzoek aan het Friese Front systeem, waarover in 1986 werd gerapporteerd, werd in 1987 voortgezet en afgesloten (zie Jaarverslag 1986). In 1987 werd het onderzoek, waaraan naast de "Tyro" ook schepen als de "Aurelia" en de "Holland" deelnamen, gehinderd doordat de normaal in de zomer optredende frontformatie door een stormachtige periode in juli werd onderbroken.

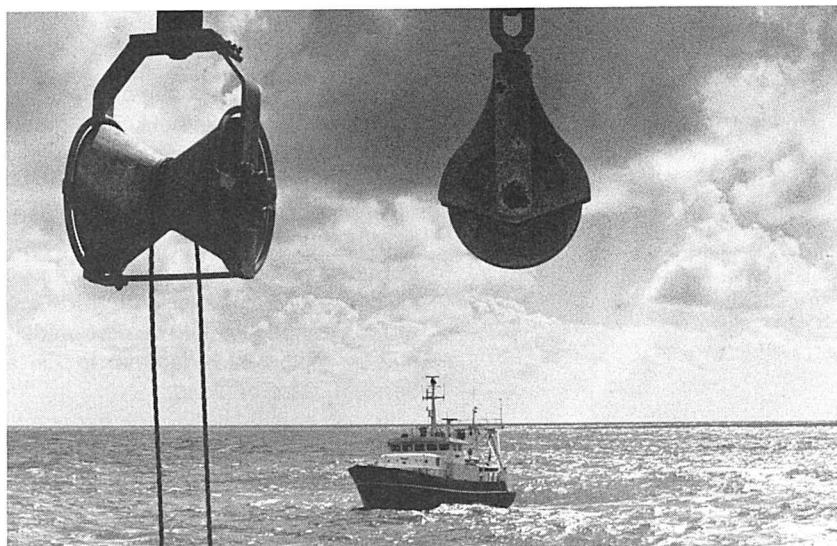
De fysische metingen die zijn gedaan tijdens het Friese Front Project in 1986 zijn verwerkt. Een bijzonder groot aantal hogere harmonischen van de getijfrequentie zijn in de signalen aangetroffen. In 1986 bleken er zowel haline- als getijdefronten aanwezig in het bestudeerde zeegebied. In 1987 daarentegen bleken er alleen sterke haline-fronten te zijn.

Waarnemingsmateriaal uit het Centrale Noordzee Project 1981-82 heeft resultaten opgeleverd die bruikbaar zijn voor het frontenonderzoek.

Met bestaande echoloodapparatuur is in de Nieuwe Waterweg en tijdens het Friese Front Project de mogelijkheid aangetoond deze apparatuur te gebruiken voor het bestuderen van de opbouw van de waterkolom.

De turbulentiemetingen gedaan tijdens het Friese Front Project in 1986 zijn uitgewerkt en kunnen gebruikt worden voor interpretatie in samenhang met de andere metingen.

Het ontbreken van een duidelijke frontale zone in de waterkolom (geen sterke gradiënten in saliniteit en temperatuur) in 1987 was waarschijnlijk de oorzaak dat ook geen sterke gradiënten in zuurstof konden worden opgespoord in het



gebied zoals in 1986, en tevens dat de primaire productie, bepaald via de O_2 -methode, veel lagere waarden liet zien. Ook in biologische parameters, als bv. chlorofylconcentratie en de zoöplanktonverdeling, werd in het gebied geen aanwijzing voor een front gevonden, ook niet tijdens periodes met weinig wind. Dit wijst erop dat het chemisch-biologisch front, dat in 1986 en voorgaande jaren in het gebied was aangetroffen, bepaald werd door de aanwezigheid van een fysisch front, die het gestratificeerde en het gemengde water scheidde en niet door mineralisatie in het sterk ontwikkelde benthische front, dat ook in 1987 aanwezig was. In het gebied van dit benthische front bleek ook de eiproduktie van de copepode *Temora longicornis* laag vergeleken met de situatie in 1986, waarbij in 1987 de eiproduktie een afname vertoonde van zuid naar noord. Merkwaardig was dat boven het benthische front, waar primaire productie, chlorofyl en zoöplankton in 1987 niet verhoogd waren, toch hogere concentraties van sprot en zeekoeten werden waargenomen. In 1986, toen het front goed ontwikkeld was, werd in de frontale zone geen verhoging van de concentraties aan vislarven en invertebraten macroplankton waargenomen, hetgeen bevestigt dat deze organismen slechts een geringe rol spelen in de planktodynamiek van de zuidelijke Noordzee.

Het benthische onderzoek in en rond het frontgebied leverde in 1986 als resultaat op dat *Echinocardium cordatum*, in overeenstemming met de verdeling van de larven, de hoogste vestiging ten zuiden van het front vertoonde. In januari 1987 werd van deze vestiging weinig teruggevonden, vermoedelijk door sterfte veroorzaakt door stormen in nazomer en herfst. Ondanks het ontbreken van een front in de waterkolom bleek ook in 1987 het eerder beschreven benthische front (zie Jaarverslag 1983) goed ontwikkeld, waarbij in het front de zuurstofopname van de bodem twee keer zo hoog was als 10 mijl ten noorden en zuiden van het front (ca. $500 \text{ mg C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$). De methodiek van het bepalen van de activiteit van de benthische fauna met behulp van zuurstofopname werd geëvalueerd en verbeterd.

3.2.4.. Oceaanonderzoek

Voortgezet onderzoek aan de diatomeeënsamenstelling van bodemkernen verzameld in het Angola bekken en de diepzeedelta van de Zaire rivier vergrootte het inzicht in de palaeo-oceanografie van het gebied en het palaeoklimaat van west-equatoriaal Afrika in de laatste 200.000 jaar. Een extreem hoge diatomeeënproductie lijkt te hebben plaatsgevonden aan het begin van de laatste ijstijd (24.000 B.P.), veroorzaakt vermoedelijk door nutriëntenaanvoer van de Benguela Stroom en verhoogde kust-upwelling. Op vergelijkbare wijze kan de invloed van andere ijstijden op de invloed van de rivier en op kust-upwelling worden aangegeven. In de diepzeedelta gevonden schalen van zoetwaterdiatomeeën blijken door de rivier te zijn aangevoerd en niet, zoals veelal verondersteld, door de wind.

In een eerste studie over het voorkomen van ^{10}Be in oppervlaktemonsters uit de diepzeedelta van de Zaire rivier in relatie tot de sedimentatiesnelheid werden aanwijzingen gevonden, dat een belangrijk deel van de ^{10}Be van terrigene oorsprong is. De belangstelling voor ^{10}Be vloeit voort uit het feit dat dit isotoop door zijn halfwaardetijd van 1.52×10^6 jaar zeer bruikbaar is voor datering in de tijdschaal tussen 0.15 en 15×10^6 jaar. Variaties in verhouding Ce/La (zeldzame aarden), gevonden in enkele kernen, lijken samen te hangen met klimatologische variaties, waarbij de ratio hoger zijn in interglaciale dan in glaciële perioden, vermoedelijk samenhangend met de redox-omstandigheden in het sediment gedurende de afzetting.

Door middel van een invers geostrofisch model en CTD-waarnemingen uit de zomer van 1983 is een kwantitatieve schatting gemaakt van de structuur en de grootte van het watertransport door de Faroer-Shetlandgeul naar de Noorse Zee, en via de Faroer-IJslandrug en de Faroerbankgeul terug naar het IJslandbekken.

Er is voortuitgang gemaakt met de beschrijving van de niet-lineaire respons van een geïdealiseerde oceaan op een puntvormige windforcering.

Onderzoek in het zuidelijk deel van het Noorse Bekken, het IJslandbekken en de Rockall Trog, een voortzetting van eerder werk in 1981 en 1983, bevestigt dat het "overflow"-water uit het Noorse Bekken naar het IJslandbekken tegenwoordig kouder is en lagere saliniteit en silicaatconcentratie heeft dan enkele tientallen jaren geleden. Het tegenwoordige "overflow"-water heeft een relatief hoge zuurstofconcentratie. De waargenomen concentraties van zuurstof en silicaat duiden op de aanwezigheid van enkele procenten Antarctisch Bodem Water. Bij het bepalen van de zuurstofconcentratie in het diepe water werd voor het eerst gebruik gemaakt van een op het instituut ontwikkelde titratiemethode, waarvan het resultaat een orde van grootte nauwkeuriger is dan die van de klassieke Winkler-bepaling.

Uit bodemmonsters van de Noorse Zee bleek de sedimentatie van organisch materiaal zo gering, dat nauwelijks een O_2 -gradiënt in het sediment aanwezig is. Uit bodemmonsters van de Golf van Lion en de noordelijke Atlantische Oceaan werd geconcludeerd dat oplossing van silicaat sterk beïnvloed wordt door de zuurstofconcentratie, waarbij het optreden van gradiënten in opgelost Si bevorderd wordt door anoxische omstandigheden in het sediment.

Verdere uitwerking van het in 1986 verzamelde materiaal uit het Antarctisch zeegebied (zie Jaarverslag 1986), waarbij 8 personeelsleden van het instituut

gastvrijheid genoten aan boord van de Duitse "Polarstern", leidde tot de conclusie dat een groot deel van het aan het oppervlak geproduceerde biogene silicaat de op 3-5 km diepte gelegen bodem bereikt, waar het echter aan of nabij de bodem-water grenslaag gemineraliseerd wordt. In de oostelijke Weddell Zee leidt sediment-water uitwisseling tot een verhoging van het silicaatgehalte, die echter in het bodemwater van de westelijke Weddell Zee ontbreekt, hetgeen het mogelijk maakt beide watermassa's te onderscheiden. Voorts wijzen de gegevens erop dat de Weddell Gyre tot de bodem doordringt en van groot belang kan zijn bij de vorming van Antarctisch Bodem Water. Voorts bevestigde het onderzoek over silicaatmineralisatie dat de aanwezigheid van kleine hoeveelheden Al in de schalen van diatomeeën de oplosbaarheid van Si sterk remt. In Antarctische wateren, waar in tegenstelling tot bv. de noordelijke Atlantische Oceaan (Noordzee) Al concentraties in het water en in schalen van diatomeeën laag zijn, verloopt het oplossen van de schalen na afsterven van de diatomeeën snel. Wel blijken Antarctische diatomeeën relatief hoge silicaatconcentraties in hun schalen te hebben. Ter bestudering van de ecofysiologie van Antarctische diatomeeën beschikt het instituut momenteel over een aantal cultures van diverse soorten.

Tijdens een vroege voorjaarsreis (oktober-november 1986) werd de ontwikkeling van diverse copepodesoorten in Antarctische wateren (Weddell Zee) gevolgd. Hierbij bleek dat de meeste soorten zich voortplanten tijdens bloeiperioden van het fytoplankton, maar dat een deel gedurende de winter paait, zodat de nieuwe generatie volledig van de korte periode van algenbloei kan profiteren. Het onderscheid tussen beide groepen was echter minder scherp dan verwacht, ook de voorjaarspaaiers produceerden reeds eieren voor de planktonbloei. Vermoed wordt dat dit anticiperen op de planktonbloei meer algemeen voorkomt in copepoden en ten dele het succes van de groep als voornaamste mariene herbivoor verklaart. In verband hiermee is onderzoek in het winterseizoen in de Noordzee gepland.

Aan het eind van het jaar (november 1987) vond in Jakarta het afsluitend symposium over de resultaten van de in 1984-85 uitgevoerde Snellius II-expeditie plaats, waaraan een groot aantal bijdragen werden geleverd. Belangrijke vooruitgang werd geboekt bij de reconstructie van de geschiedenis van bekkens aan de basis van de Banda-boog (Lombok en Savu basins), waarbij o.m. aandacht besteed werd aan de positie van Soemba in de ontwikkeling. Voorts werd aandacht besteed aan acoustische "voids" (holten) in het Savu Bekken, die ten dele lijken te kunnen worden verklaard door frequent afglijden van materiaal langs de hellingen van de Soemba Rug, maar ook veroorzaakt worden door methaaninsluiting. Een sterke sedimentatie van organisch materiaal van terrestrische oorsprong kan oorzaak zijn van deze methaanvorming.

Ten aanzien van de ventilatie van de Oost-Indonesische bekkens, die op basis van de gegevens van de eerste Snellius-expeditie op enkele honderden jaren werd geschat, bleken nieuwe berekeningen op basis van recente metingen op slechts 40 jaar uit te komen. Voor deze uitkomst werd o.m. gebruik gemaakt van verankerde stroommeters.

Vergelijking van het pelagische systeem in de Banda- en Arafura Zee, waarover in voorgaande jaren reeds werd gerapporteerd, liet zien dat het zuurstofgehalte van west naar oost afneemt, maar significant hoger is in augustus.

Nutriënten blijken toe te nemen van west naar oost, ten tijde van de ZO-moesson, vermoedelijk door een meer intensieve opwelling in die richting. De jaarlijkse primaire productie in het gebied, gemeten via de ^{14}C - en de zuurstofmethode, lag, laag geschat, op $400 \text{ g C m}^{-2}\text{y}^{-1}$ en is daarmee waarschijnlijk hoger dan in de Noordzee. Van de belangrijkste aanwezige algengroepen bleek de groeisnelheid van de zeer kleine Cyanobacteria duidelijk het hoogst. Ten tijde van het opwellingsseizoen werd plaatselijk algemeen een copepodesoort *Calanoides philippinensis* aangetroffen, die in het gebied een gecompliceerd patroon van verticale verdeling en migratie liet zien. Ten tijde van het "arme" seizoen (NW-moesson) werd deze soort sporadisch aangetroffen op grotere diepte, waar ze vermoedelijk in diapause verkeerde. Op grond van ETS-metingen van zoöplankton en micronekton werd geconcludeerd dat verticale migratie van deze componenten het sterkst is tijdens de NW-moesson. Aantallen vislarven bleken niet te verschillen tussen beide moessonperiodes, hetgeen een aanwijzing kan zijn voor min of meer continue reproductie. Wel werd tijdens de ZO-moesson met acoustische methoden aanzienlijk meer grotere schoolvormende organismen (vis, inktvis?) waargenomen. Ten tijde van de ZO-moesson was de concentratie van particuliere organische koolstof (POC) het hoogst, maar de concentratie van opgeloste organische koolstof (DOC) bleek hoger tijdens de NW-moesson, vermoedelijk door een westwaarts gerichte bodemafoer vanuit de Arafura Zee in die periode. Sedimentatie van organisch materiaal bedroeg 1% van het aanwezige POC en 5% van de dagelijkse primaire productie. Ten tijde van het koraalrifonderzoek is getracht de onderzochte riffen te classificeren op basis van structurerende factoren. De belangrijkste hiervan waren waterbeweging, verstoring (fysisch en biologisch) en biologische interactie.

Het onderzoek aan concentratie en invloed van verontreinigende stoffen, uitgevoerd bij 2 Oost-Javaanse riviersystemen, gaf als resultaat dat organochloorverbindingen in deze tropische wateren een andere verdeling over de opgeloste en gesuspendeerde fase vertonen dan gebruikelijk in gematigde gebieden als West Europa. In het uitstromingsgebied van de rivieren overheersten pesticiden als DDT met hun metabolieten, maar hun invloed bleek beperkt tot een klein gebied aan de kust. De concentratie aan metalen in rivieren en kustgebied bleek sterk bepaald door de slibafvoer in het riviersysteem. "Remote sensing"-waarnemingen, waarbij ook *in situ* waarnemingen werden verricht, werden opnieuw bewerkt en dit leidde tot nieuwe inzichten.

In 1987 werd in het gebied van de Golf van Lion, in samenwerking met o.m. Franse onderzoekers en met steun van de EG, onderzoek verricht aan biogeochemische interacties, die van invloed zijn op verdeling en transformatie van verontreinigende stoffen in Europese kustwateren. In dit EROS-2000 programma werd o.m. gevonden dat de sedimenten in de Golf van Lion, nabij de uitstroming van de Rhône, weinig stikstofverbindingen afgeven, door een koppeling van nitrificatie- en denitrificatieprocessen. N_2O -productie in het gebied bleek vooral in de waterkolom op een diepte van 100 m plaats te vinden. Zuurstofdoordringing in het sediment werd vooral bepaald door de toevoer van organisch materiaal. In het project werden metingen verricht met variërende "skin friction" van het sediment, die in hoge mate de zuurstofdoordringing in het sediment alswel de zuurstofflux bepaalt.

Uit maalproeven van basalt, uitgevoerd om de eigenschappen van slecht en goed bruikbaar basalt te bestuderen, bleek dat bij verwerking reeds in een vroeg stadium slecht gekristalliseerde aluminiumsilicaten en zwellende kleimineralen (smektiëten) kunnen worden gevormd die moeilijk zijn te detecteren.

Op de Krijt-Tertiair grens komen op vele plaatsen groene bolletjes voor die vaak worden beschouwd als microtektieten, producten van een grote meteoriet-inslag. Het oorspronkelijke glas, als dit juist is, bleek te zijn omgezet in ijzerrijk smekiet. De omzettingsprocessen kunnen een verklaring geven voor de vraag waarom de chemische samenstelling van de bolletjes afwijkt van die van de oorspronkelijke tectieten.

3.2.5. Speciale projecten

Het in 1984 begonnen EON-project werd aan het eind van het jaar afgerond. Het project, inhoudende een 4-tal subprojecten (zie vorig jaarverslag), resulteerde in: (i) Publicatie en documentatie van het Eems-Dollard model in een speciale uitgave van Springer Verlag (deze publicatie verschijnt naar verwachting in 1988). (ii) De ontwikkeling van een nieuw model van de westelijke Waddenzee, gebaseerd op het Eems-Dollard model, met aanvullende gegevensgaring. Een rapport over dit model is in januari 1988 gereedgekomen, een wetenschappelijke verantwoording van de onderdelen zal in 1988 verschijnen in het Neth. J. Sea Res. (iii) Voorbereiding van een internationaal Noordzeesymposium, georganiseerd door NIOZ en DGW, te houden in mei 1988. Op dit symposium zullen diverse overzichtsartikelen over de oecologie van de Noordzee worden gepresenteerd. (iv) Onderzoek aan o.m. het effect van exploratie en exploitatie van gas en olie rond platforms in de Noordzee. Hierover werd in 1987 een rapport gepubliceerd.

In de loop van 1987 werd met de bij EON betrokken ministeries een nieuw contract aangegaan betreffende onderzoek in de Noordzee, het BEON-project (Beleidsonderbouwend Ecologisch Onderzoek Noordzee). Ook onder dit contract zal gestreefd worden naar het ontwikkelen van een oecologisch model, nu voor de Noordzee.

In samenhang met het EON-project is een watertransportmodel voor de westelijke Waddenzee ontwikkeld, dat in het EON-model voor dit gebied werd geïncorporeerd. Ook dit contract eindigde per 31 december 1987.

Aan het eind van het jaar (december 1987) werd een contract aangegaan met VROM, inhoudende een gedeeltelijke voortzetting van het DORA-project, waarin het effect van het dumpen van radioactief afval in de Golf van Biskaye werd bestudeerd. In het nieuwe contract met de titel NAZORG en tijdsduur van 2 jaar zal aandacht worden besteed aan de fauna van het dumpingsgebied en haar omgeving.

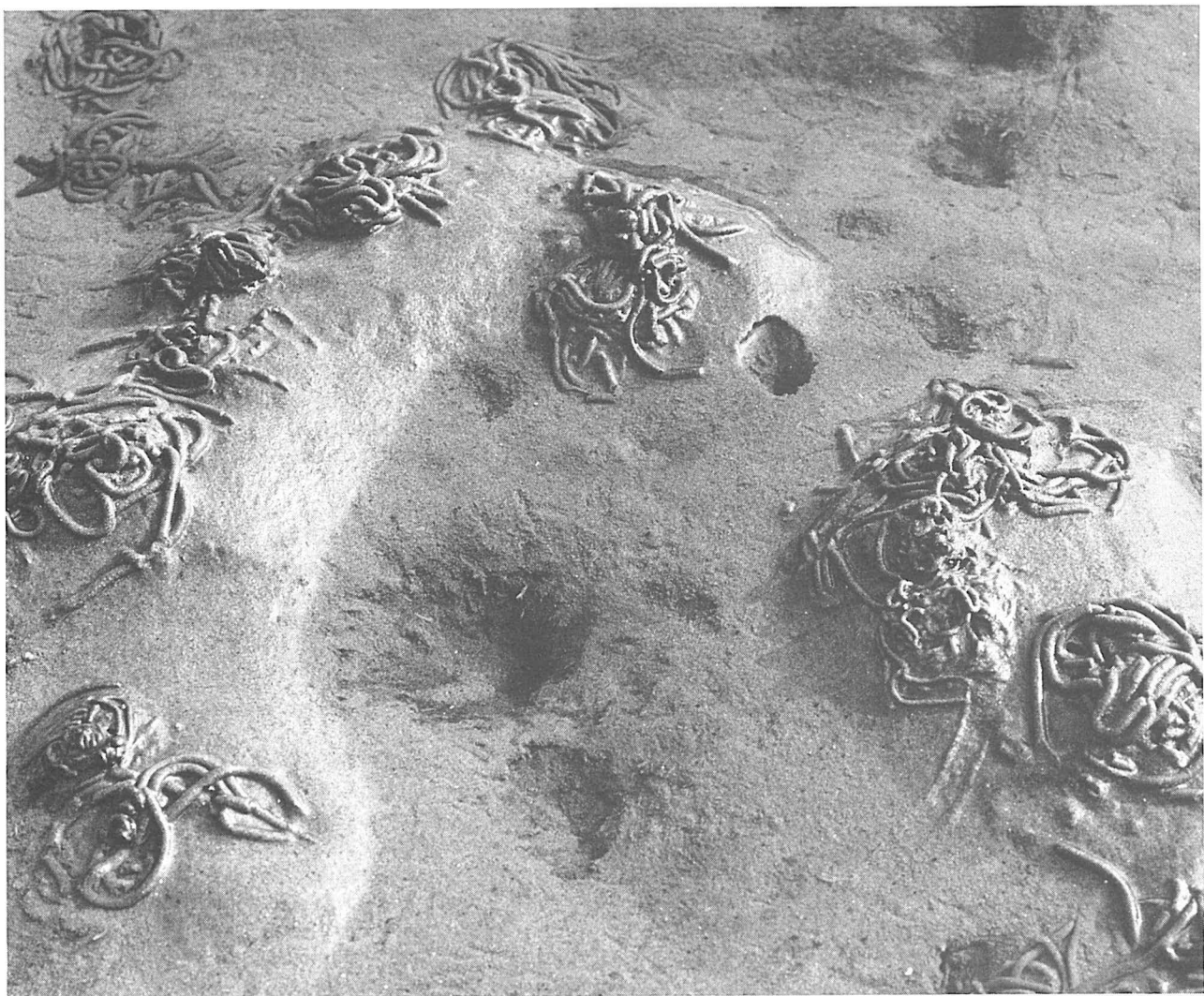
In maart 1987 werd het OPEX-project (Oil Pollution Experiment) beëindigd, waarbij een rapport over het experiment het licht zag. Een nieuw project (SEDEX), waarbij het effect van het dumpen van havenslib op een getijdenecosysteem wordt onderzocht, kwam van start in april 1987. Het project, dat tot 1990 zal duren, wordt uitgevoerd in samenwerking met het RIN, TNO en DGW.

In opdracht van VROM werd begonnen aan een literatuuroverzicht over de mogelijke effecten van klimaatsveranderingen (verhoging van de CO₂-concentratie, zeespiegelrijzing, temperatuurverhoging, verhoogde UV-B straling) op kustecosystemen. Een rapport over de effecten van verhoogde UV-straling kwam gereed.

Verdere ontwikkeling vond plaats aan de vloeistof-vloeistof extractor voor gechloreerde koolwaterstoffen, voor laboratorium-gebruik. Ook werd enig onderzoek verricht aan de grotere "Isabelle"-extractor voor industriële toepassing.

Onder een contract met DGW wordt onderzoek verricht aan het effect van bioturbatie door de wadpier op nutriëntenuitwisseling tussen bodem en water, waarbij vooral aandacht aan stikstofcomponenten wordt besteed.

Een gedeelte van het biologische en chemische werk in het kader van het Synoptic Benthic Mapping Programme wordt financieel gesteund door DGW (RWS). Voor deze opdrachtgever werd tevens een literatuurstudie verricht over voedselbudget (op basis van koolstof en drooggewicht) van een viertal mollusken-soorten.



3.3. BEZOCHTE CONGRESSEN

Joint Workshop on Remote Sensing of the Sea, Jakarta, 14-16 januari: M.R. Wernand.
3rd International Symposium on Stratified Flows, Pasadena, USA, 3-6 februari: J.T.F. Zimmerman.
Seminar Monsterbewerking en Chromatografie in de Klinische Chemie, Utrecht, 10 februari: D.H. Spaargaren.
SCOR/ICSU Coordination International Global Ocean Flux Study, Parijs, Frankrijk, 17-19 februari: H.J.W. de Baar.
EUROMAR working group on models, Den Haag, 24 februari: H.J. Lindeboom.
TNO Conference Fate and Effects of Oil in Marine Ecosystems, Amsterdam, 23-27 februari: M. van Arkel, M. Bergman, R. Dekker, G.W.N.M. van Moorsel, M. Mulder.
Joint Snellius II Committee, Jakarta, 2-6 maart: J.J. Zijlstra.
EUROMAR-board, KNAW Amsterdam, 12-13 maart: E.K. Duursma.
Fifteenth Annual Symposium of the European Association for Aquatic Mammals, Hamburg, 15-18 maart: A.D.G. Dral.
Vergadering IOC, Parijs, 17-22 maart: J.J. Zijlstra.
European Science Foundation Workshop The Future of Ocean Drilling, Gwatt, Zwitserland, 18-20 maart: J.H.F. Jansen.
Vergaderingen European Polar Ocean Study (European Science Foundation), Parijs, 23-24 maart: J.J. Zijlstra.
International Conference on Environmental Protection of the North Sea, Londen, 23-27 maart: K.E. Duursma, H.J. Lindeboom.
Electronics for Ocean Technology, Edinburgh, 23-26 maart: S. Ober, R. Schmidt.
Annual General Meeting Society for Experimental Biology, York, Engeland, 31 maart-4 april: D.H. Spaargaren.
Hans Pettersson Symposium The Southern Ocean-the Antarctic: Present and Past, Abisko Scientific Research Station, Zweden, 21-25 april: A.J. van Bennekom.
ICES working group on oceanic hydrography, de Bilt, 23-24 april: H.M. van Aken.
ICES North Sea Benthos Ecology Working Group, Edinburgh, 25 april-1 mei: P.A.W.J. de Wilde.
4th International Symposium on Accelerator Mass Spectrometry (AMS 4), Niagara, Canada, 28 april: J.H.F. Jansen.
19th International Liège Colloquium on Ocean Hydrodynamics "Small-scale turbulence and mixing in the ocean", Luik, België, 4-8 mei: J.J.M. van Haren, C. Veth.
EARSEL Symposium on the European Remote Sensing Needs in the 1990's, Noordwijkerhout, 4-8 mei: G. Marees.
International Marine Enclosed Ecosystem Experiment Symposium IMEES, Beijing, China, 9-14 mei: P.A.W.J. de Wilde.
Bijeenkomst Werkgemeenschap MFO, NIOZ, Texel 14-15 mei: H.M. van Aken, J.J.M. van Haren, L.R.M. Maas, H. Ridderinkhof, C. Veth, J.T.F. Zimmerman.
Symposium on Coastal Lowlands, Den Haag, 25-27 mei: D. Eisma.

Intensive course on modelling and management of marine ecosystems Raad van Europa, Kopenhagen, 25 mei-6 juni: H.G. Fransz.

Western Scheldt Symposium, Terneuzen, 26-27 mei: K.E. Duursma, P. Ruurdij, J.H. Vosjan.

Aqua Culture Europe 87, Amsterdam, 2-5 juni: M. Fonds.

Conference of the Low-level Techn. Group of the International Committee for Radionuclide Metrology, Wuerlingen, Zwitserland, 9-12 juni: G.W. Berger.

Second Conference on Scientific Ocean Drilling (COSOD II), Straatsburg, 6-8 juli: J.H.F. Jansen.

International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG), Vancouver, Canada, 9-17 augustus: L.R.M. Maas, H. Ridderinkhof.

3rd International Conference on Copepoda, Londen, 10-14 augustus: W.C.M. Klein Breteler.

22nd European Marine Biology Symposium, Barcelona, Spanje, 17-21 augustus: J. Baretta, R. Dekker, P. Ruurdij.

9th International Symposium on Bioelectrochemistry and Bioenergetics, Szeged, Hongarije, 28 augustus-6 september: D.H. Spaargaren.

Vergadering European Polar Ocean Study (European Science Foundation), Bremerhaven, 7-8 september: J.J. Zijlstra.

6th Meeting of the European Clay Groups, Seville, Spanje, 7-10 augustus: S.J. van der Gaast.

Joint Global Ocean Flux Study, Planning North Atlantic Pilot Program, Parijs, 7-11 september: H.J.W. de Baar, W.W.C. Gieskes.

2nd SCOPE/UNEP Meeting on Carbon and Nutrients in Lakes and Estuaries, Texel, 14-17 september: G.C. Cadée, D. Eisma.

3rd European Marine Microbiology Symposium, Bangor, Wales, 14-18 september: F.C. van Duyl.

Biochemical Fluxes in the Ocean (JGOFS), NRZ/KNAW, Amsterdam, 17 september: H.J.W. de Baar, E.K. Duursma, L. Gerringa, M.Th.J. Hillebrand, H.J. Lindeboom, R. Nolting, M. Veldhuis, J.H. Vosjan, J.J. Zijlstra.

EUROMAR working group on models, Den Haag, 22-23 september: H.J. Lindeboom.

ICES Symposium on Marine Sciences of the Arctic and Subarctic Regions, Santander, Spanje, 28-30 september: H.M. van Aken.

ICES 75th Statutory Meeting, Santander, Spanje, 1-6 oktober: H.M. van Aken, B.R. Kuipers, J.J. Zijlstra.

Deltakennis, Rotterdam, 2 oktober: E.K. Duursma.

Meeting "Sea Level Changes", Emden, 5-6 oktober: J.J. Beukema.

Mosselworkshop, Texel, 11-13 oktober: J.J. Beukema, R. Dekker, F.C. van Duyl, P. Kamer-mans, H.J. Lindeboom.

Fifth European Symposium on Organic Micropollutants in the Aquatic Environment, Rome, 19-22 oktober: K. Booij.

Acquisition of Oceanographic Data by Remote Sensing - Ispra Course, Ispra, Italië, 19-23 oktober: G. Marees.

Meeting Curaçao 17-21 november: E.K. Duursma.

EUROMAR-board, KNAW Amsterdam, 8-9 december: E.K. Duursma.

International Symposium on the Results of the Snellius II Expedition, Jakarta, Indonesië, 23-28 november:

H.M. van Aken, M.A. Baars, R.P.M. Bak, J.A. van Bennekom, G.C. Cadée, F.C. van Duyl, D. Eisma, J.M. Everaarts, W.W.C. Gieskes, W. Helder, M.Th.J. Hillebrand, J.H. Lindeboom, G. Marees, R.F. Nolting, H. Postma, J.W. Rommets, P.H. Schalk, S.B. Tijs-sen, J.H. Vosjan, T.C.E. van Weering, P.A.W.J. de Wilde, J.J. Zijlstra.

3.4. BESTUURSFUNCTIES

- E. van Abs
- lid commissie zeegaand onderzoek van de Nederlandse Raad voor Zeeonderzoek
- lid Overlegorgaan Faciliteiten Zeeonderzoek (OFZ)
 - M.A. van Arkel
- lid werkgroep Monitoring rond Mijnbouwinstallaties
 - H.M. van Aken
- lid Arctic Oceans Sciences Board
- lid ICES Hydrographic Committee
 - H.J.W. de Baar
- voorzitter NRZ Wetenschappelijke Commissie voor Chemische Oceanografie
- voorzitter NRZ Werkgroep voor Joint Global Ocean Flux Study
- lid SCOR International Committee for Joint Global Ocean Flux Study
- gastdocent Chemische Oceanografie, Instituut voor Aardwetenschappen, Vrije Universiteit, Amsterdam
- gastmedewerker ZWO laboratorium voor Isotopen Geologie, Amsterdam
 - M.A. Baars
- assistent coördinator Pelagische Systemen Snellius-II
- coördinator BION-discussiegroep zoöplankton-FRIENDS
 - R.P.M. Bak
- treasurer International Society for Reef Studies
- lid redactieraad Marine Ecology Progress Series
- lid redactieraad Coral Reefs
- adviseur wetenschappelijke studiekring Nederlandse Antillen
- docent (ad-honorem) University of Puerto Rico
- lid Committee Scientific Reference Assessment Caribbean
 - A.J. van Bennekom
- lid werkgroep Antarctica van IUCN-ledencontact
- lid planningsgroep klimaatgericht oceaanonderzoek
- plaatsvervangend lid Commissie Antarctisch Onderzoek NRZ
 - J.J. Beukema
- coördinator van de sectie "Intertidal soft bottoms" van het EG-project COST-647 (Coastal marine benthos)
- hoofdredacteur van het Netherlands Journal of Sea Research
 - G.C. Cadée
- lid commissie voor buitenlandse marien-biologische stations KNAW
- lid DORA commissie (diepzee opberging radioactief afval)
- bestuurslid BION werkgemeenschap aquatische oecologie

- F. Creutzberg
- lid ICES Benthos Ecology Working Group
- G.C.A. Duineveld
- lid ICES Benthos Ecology Working Group
- E.K. Duursma
- adviseur Provinciale Raad van het Milieu, Zeeland
- voorzitter Nederlandse Raad voor Zeeonderzoek
- voorzitter NRZ commissie Antarctica
- voorzitter EUROMAR Board
- redactielid Oceanologica Acta, Marine Chemistry, Thethys en Journal of Environmental Radioactivity
- scientific supervisor aan het Nakdong Environmental NEDECO Programme van het door de Wereldbank gefinancierde barrageproject in Korea
- D. Eisma
- lid ICES working group on marine sediments in relation to pollution
- lid adviesgroep marien aardwetenschappelijk onderzoek van de Koninklijke Nederlandse Akademie (NRZ)
- lid projectgroep slibeigenschappen en coördinatiecommissie slib van de Raad van Overleg fysisch oceanografisch onderzoek Noordzee
- lid commissie geologische wetenschappen van de KNAW
- lid beheerscommissie ZWO laboratorium Isotopengeologie
- lid werkgroep Afvalgips en Vliegasscheur Gezondheidsraad
- lid gebruikerscommissie Laser-korrelgrootte bepalingen
- lid Steering Committee EROS 2000 Program
- adviserend hoogleraar East China Normal University, Shanghai
- docent oceanografie Rijksuniversiteit Utrecht
- J.M. Everaarts
- lid contactgroep ecotoxicologie van de commissie TNO/CNB voor onderzoek inzake nevenwerkingen van bestrijdingsmiddelen
- lid projectgroep Biologische Toxicologie; BION werkgemeenschap Stofwisselingsfysiologie
- lid werkgemeenschap mariene monitoring (W-MM; NRZ)
- lid planningcommissie Snellius II/vervangend themacoördinator
- M. Fonds
- lid ICES Mariculture Committee
- H.G. Fransz
- lid commissie mariene biologie NRZ
- lid begeleidingscommissie STW-project voor optische analyse van algen door flowcytometrie
- lid stuurgroep Joint Global Ocean Flux Study Nederland
- L. Gerringa
- lid NNI subcommissie Chemisch Onderzoek in het kader van bodemkwaliteit
- lid NNI werkgroep Monsterneming in het kader van bodemkwaliteit
- W.W.C. Gieskes
- lid werkgroep remote sensing van de Nederlandse Raad voor Zeeonderzoek
- lid SCOR-UNESCO werkgroep 78 bepaling pigmenten voor fotosynthese in zee-water
- R.P. Heyman
- secretaris Stichting ter Bevordering Nederlandse Oceanografie
- J. van Iperen
- bestuurslid Nederlands-Vlaamse Kring van Diatomisten
- redakteur van het verenigingstijdschrift "Diatomedelingen"
- J.H.F. Jansen
- penningmeester Sedimentologische Kring, Koninklijk Nederlands Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap
- W.C.M. Klein Breteler
- voorzitter/secretaris BION-werkgroep Zooplankton-FRIENDS

- H.J. Lindeboom
- lid stuurgroep OPEX
- lid stuurgroep SEDEX
- lid coördinatiegroep ecologie Noordzee en Waddenzee
- Nederlands afgevaardigde Crest Ad-Hoc Working Group on Marine Science and Technology
- Nederlands afgevaardigde EUROMAR Working group on models
- G. Marees
- lid werkgroep Optische Remote Sensing Water (ORWA)
- M. Mulder
- lid werkgroep Monitoring rond Mijnbouwinstallaties
- W. van Raaphorst
- lid begeleidingscommissie "Kwantitatieve aspecten van uitwisseling en diffusieprocessen van fosforverbindingen over het grensvlak sediment-water in de Loosdrechtse Plassen" (Limnologisch Instituut, Nieuwersluis)
- D.H. Spaargaren
- secretaris van de commissie voor buitenlandse marien-biologische stations van de KNAW
- lid Council of Europe Working Group on Chemical Evolution, Early Biological Evolution and Exobiology Marine, Gif/Yvette, Frankrijk
- lid Society for Experimental Biology, London, UK
- lid BION werkgemeenschap stofwisselingsfysiologie
- lid Groupement pour l'Avancement de la Biochimie
- lid International Association of Geochemistry and Cosmochemistry; working group on natural waters, protection from pollution, Rostov-on-Don, USSR
- B. Sundby
- Adjunct professor, Université du Quebec à Rimouski (Canada)
- lid Commissie voor Chemische oceanografie (NRZ)
- lid ICES Working Group on Sediments in relation to Marine Pollution
- lid ICES Marine Environmental Quality Committee
- C. Swennen
- lid werkgroep bijlage VEG-vogelrichtlijn
- lid Nederlandse sectie International Council of Birds Preservation (ICBP)
- nationaal kontaktpersoon sea duck branch van het International Waterfowl Research Bureau (IWRB)
- S.B. Tijssen
- lid Hydrography Committee, ICES
- lid commissie oceanografische informatie-uitwisseling van de Nederlandse Raad voor Zeeonderzoek
- lid subcommissie Data en Informatiezaken, planningscommissie Snellius-II, Nederlandse Raad voor Zeeonderzoek
- C. Veth
- lid coördinatiegroep WST van de Raad van Overleg voor het fysisch oceanografisch onderzoek van de Noordzee
- corresponding member of SCOR working group 69 (small scale oceanic/turbulence)
- lid programmaraad van de werkgemeenschap meteorologie en fysische oceanografie van ZWO
- lid van de gebruikersgroep van laser-doppler snelheidsmeettechniek
- T.C.E. van Weering
- Nederlands correspondent voor de International Association of Sedimentologists
- lid Technische subcommissie Snellius-II, NRZ
- assistent coördinator mariene geologie, Snellius-II
- lid werkgroep Bodem van de Raad van Overleg voor het Fysisch en Oceanografisch Onderzoek van de Noordzee
- secretaris van de Nederlandse Oceanografen Club

- P.A.W.J. de Wilde
- lid commissie van beheer Delta Instituut
 - adviseur wetenschappelijke studiering Nederlandse Antillen
 - lid Nederlandse commissie voor internationale natuurbescherming
 - lid stuurgroep SEDEX
 - lid natuurbeschermingsraad, Ministerie voor Landbouw en Visserij
 - lid ICES North Sea Benthos Ecology Working Group
 - voorzitter Euromar Mesocosm Working Group
 - voorzitter, D.O. Themagroep I, inventarisatie Noordzee Onderzoek
 - lid SCOR working group 85, mesocosms
- P. de Wolf
- lid voorlopige commissie voor de milieueffectrapportage
- J.T.F. Zimmerman
- voorzitter *a.i.* commissie fysische oceanografie van de Nederlandse Raad voor Zeeonderzoek
 - lid dagelijks bestuur werkgemeenschap MFO-ZWO
 - lid programmaraad werkgemeenschap MFO-ZWO
 - lid redaktieraad Continental shelf research
 - IAPSO vertegenwoordiger nationaal UGGI comité
 - lid van de Rijkscommissie voor Geodesie
 - lid van de subcommissie mariene geologie van de RCG
 - lid van de begeleidingscommissie voor het STW project: "Mathematische methoden voor een analyse van speciale atmosferische modellen", Centrum voor Wiskunde en Informatica, Amsterdam
 - correspondent van Natuur en Techniek
 - lid werkgroep ROWA van de BCRS
 - lid werkgroep radar altimetrie TH Delft
- J.J. Zijlstra
- lid bestuur Nederlandse Raad voor Zeeonderzoek
 - voorzitter commissie mariene biologie van de Nederlandse Raad voor Zeeonderzoek
 - lid planningscommissie Snellius-II
 - lid commissie antarctisch onderzoek NRZ
 - lid Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen
 - vice-voorzitter van de Biologische Raad
 - lid Directeuren Overleg Chemie/Biologie Noordzee
 - lid ZWO-adviescommissie gebiedsraad-in-oprichting Biologie
 - lid wetenschappelijke commissie van het Rijksinstituut voor Natuurbeheer (RIN)
 - lid biological oceanography committee ICES
 - lid Publication Committee ICES
 - voorzitter SCOR-UNESCO werkgroep 65: coastal-offshore interactions
 - lid European Polar Study-group (ESF)
 - lid wissenschaftliche Beirat Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven, West-Duitsland
 - lid van de Arbeitsgruppe Meeresforschung des Wissenschaftsrates Bundesrepublik Deutschland

3.5. STUDENTENONDERZOEK

Als onderdeel van hun doctoraalstudie of als stagiaire namen de volgende personen deel aan het onderzoek. De nummers verwijzen naar de projecten in sectie 1.7.

E. Achterberg	LU Wageningen	H1-11
P. de Been	TU Eindhoven	EON
K. Beets	VU Amsterdam	H3-03
A. de Best	TU Eindhoven	EON
W. van Boekel	RU Groningen	EON
L.H. Bravo Rebolledo	LU Wageningen	B4-01
K. Buis	LU Wageningen	B1-02/EON
L.E.C.M.M. Camps	KU Nijmegen	B3-07
B. van Dessel	verv. dienstplicht	EON
G.L. van Dijken	RU Groningen	B2-01c
E. Flach	RU Leiden	B3-02
H. de Heg	RU Groningen	B1-02
S. Holtman	TH Braunschweig	B1-04
G. Hoogerwerf	KU Enschede	B3-05
E. Krijgsheld	HTS Enschede	B1-02
J. de Jonge	Bakhuys Roozeboom Inst. Beverwijk	H1-07
H. Jonkers	RU Groningen	B1-04
F. Kuiper	RHLS Groningen	OPEX/B1-03/B1-04
W. Kuypers	TU Eindhoven	H1-02
M.A. van Leeuwe	RU Groningen	H3-02
C. van Leeuwen	RU Utrecht	H3-12
J.K. Lantsheer	LU Wageningen	S-01/B1-02
R.K. Lubberts	RU Utrecht	H3-01
L. Moodley	VU Amsterdam	H3-01
E. Otter	RU Groningen	H1-09
F. van Rijn	LU Wageningen	B1-02
N. van Roden	HTS Enschede	H2-03
H. Schroote	RU Utrecht	H2-03
I. Schweimler	Universiteit van Braunschweig, BRD	B2-02e
G.P. van der Slikke	RU Leiden	B3-03a
P.J. Steingröver	GU Amsterdam	H3-03
M.H.C. Stoll	RU Groningen	B4-01
P. Stoof	SOL Utrecht	H1-08
C.P.K. Taai	Bakhuys Roozeboom Inst. Beverwijk	H1-06
H. Tissink	RU Utrecht	H2-03
J.P. Vincken	SOL Utrecht	H1-08
J. Visser	RU Groningen	SEDEX
F.E.M. de Vos	RU Utrecht	H3-01
K. de Vries	RU Utrecht	H3-12
M. Wijnhoff	MLO Wageningen	SEDEX
W.P. de Winter	LU Wageningen	B4-01
A.P. Witte	RU Groningen	B3-07
A. van Zon	MLO Beverwijk	B2-02/B2-04b
D. Zuidema	RU Groningen	EON

3.6. CURSUSSEN, VERGADERINGEN EN EXCURSIES

3.6.1. NIOZ cursussen

De cursus "Inleiding in de Oceanologie" werd gegeven van 9 februari tot 6 maart. Er waren 30 deelnemers, van wie het grootste deel afkomstig was van de RU Groningen. Deze cursus is een onderdeel van het tweede jaars curriculum mariene biologie in Groningen, waarvan het praktische gedeelte van 16 tot 27 februari plaats vond op het NIOZ. 55 medewerkers waren min of meer bij deze cursus betrokken. Twee vaardagen werden met de onderzoekschepen "Navicula" en "Aurelia" uitgevoerd.

De cursus "Mariene Oecosystemen" besloeg in zijn geheel een periode van 4 weken, waarvan de eerste bestemd was voor de collegeseries van Prof. Zijlstra in Groningen, en de laatste voor cursusverslag en tentamen. In de middelste twee weken (15-26 juni) werd het praktische gedeelte op Texel gegeven voor ruim 30 studenten. Hier werd een aantal lezingen gegeven met het doel de tijdens de cursus verzamelde gegevens te plaatsen in een ruimer kader van een hele jaarcyclus over een groter zeegebied, en verder werd veel praktisch werk gedaan op de "Aurelia", op de wadden en in het lab. Het thema daarbij was het doormeten van de stofkringloop in onze kustwateren, waarbij het water in het Marsdiep en buiten de Haaks Gronden fungeerde als pelagiaal, en het Balgzandgebied als bentisch systeem. Bestudeerd zijn de algensamenstelling en dichtheid en het chlorophylgehalte, de primaire productie (^{14}C en O_2), zooplanktonsamenstelling, dichtheid en verspreiding, respiratie, kannibalisme bij copepoden en macroplankton in het pelagiaal. In het bentische systeem werd speciaal de macrofauna van de wadden bestudeerd met de nadruk op een gradiënt van geëxponeerd zandig naar beschut en modderig wad, statistische bewerking en problemen betreffende diversiteit. Tenslotte werd de visfauna in Waddenzee en Noordzee bemonsterd. De cursusverslagen kwamen vrijwel alle voor de sluitingsdatum binnen en waren van een redelijk gehalte.

3.6.2. Andere cursussen gehouden op het NIOZ

23 april-2 mei	Cursus marine biologie aan geologie studenten van de VU van Amsterdam
24-25 april	Lezingen Nederlands/Vlaamse Kring van Diatomisten georganiseerd door J. van Iperen
27-30 april	Cursus geologie van de VU Amsterdam o.l.v. T.C.E. van Weering en W. Schlager
14-15 mei	Symposium van de werkgemeenschap Meteorologie en Fysische Oceanografie van ZWO. Aansluitend een vergadering van de programmaraad van MFO-ZWO, georganiseerd door J.T.F. Zimmerman
17 okt	Workshop on seabirds georganiseerd door C. Swennen en R.H. Drenth

3.6.3. Ontvangen gezelschappen van aanverwante instituten, overheidsdiensten, e.d.

18 maart	Stichting Opleiding Leraren uit Utrecht o.l.v. H. de Wilde; lezing M. Fonds
26 maart	L.B.O. Texel
8 april	Hoger Rijksinstituut voor Tuinbouw (België) 32 pers.

9 april	Lezingen Nederlandse Oceanografenclub o.l.v. T.C.E. van Weering
10 april	NIDIG-congres bezoek van Directeuren gemeentewerken (50 personen)
28 april	Middelbare Scholengemeenschap Den Haag (20 personen)
1 mei	Dr. Ir. W.C. Ghijssen Instituut opleiding voor laboratorium medewerkers uit Utrecht (17 personen)
4 mei	Vellessan College Openbare scholengemeenschap voor V.W.O.- H.A.V.O.- M.A.V.O.- L.B.O. uit IJmuiden (15 personen)
6 mei	Rijkshogere Landbouw School uit Groningen (30 personen)
7 mei	International Institute for Hydraulic and Environmental Engineering uit Delft m.m.v. H.J. Lindeboom (46 personen)
8 mei	Bergischen Kolleg uit Wuppertal (32 personen)
11 mei	Open Scholengemeenschap Bijlmer uit Amsterdam (23 personen)
13 mei	Stichting Opleiding Leraren uit Utrecht m.m.v. M. Fonds (20 personen)
15 mei	Landbouw Hogeschool uit Wageningen afd. Plantencytologie en Morfologie (45 personen)
21 mei	Vereniging Plattelandsvrouwen uit de Cocksdoorp-Eierland
23 mei en 24 mei	Dag en Avondcollege Apeldoorn uit Apeldoorn Bijscholing Biologen (30 personen)
27 tot 31 mei	Groninger Biologen Duikvereniging Calamari in de Potvis (40 personen)
4 juni en 5 juni	Cursus bijscholing biologieleraren georganiseerd door de heer Broekhuysen van de Stedelijke Sierteelschool (per 2 dagen 46 personen)
8 juni en 9 juni	
10 juni en 11 juni	
5 juni	Gemeentesecr. en wethouders uit de gemeente Koudekerke
5 juni	Excursie van de deelnemers van het Int. Aquacultuur conferentie uit Amsterdam o.l.v. M. Fonds
19 juni	Provinciale Waterstaat van Noord Holland m.m.v. G. van Moorsel (35 personen)
8 juli	Staatsbosbeheer Vlieland o.l.v. C. Swennen
15 juli	Bezoek van de opvarenden Friedrich Heincke o.l.v. E. Pauptit
4 sept	Hoogheemraadschap van de Uitwaterende Sluizen in Kennemerland en West Friesland o.l.v. J.M. Everaarts en W. Helder
12 sept	Stichting Duinbehoud uit Leiden maakt gebruik van Colloquium zaal (20 personen)
23 sept	Kottenpark college uit Enschede (70 personen)
24 sept	R.W.S. Direktie Noord Holland afd. Waterhuishouding (25 personen)
25 sept	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne (30 personen)
13 okt	Roomskatholieke Scholengemeenschap Alwin uit Alkmaar
30 okt	Personeel van de St. Jozefschool uit den Burg

4. Hulpafdelingen

4.1. ALGEMEEN

De druk op de werkzaamheden van de hulpafdelingen neemt toe. Dit wordt o.a. veroorzaakt door de uitbreiding van de wetenschappelijke afdelingen met een groot aantal promotieassistenten in 1985 en 1986. Ook de uitwerking van gegevens van de Snellius II expeditie was voor een aantal afdelingen een zware belasting. De werkzaamheden van de technische afdelingen voor het oceaanprogramma van de Nederlandse Raad van Zeeonderzoek, zoals het onderhoud van de zeegaande (POOL) apparatuur, de voorbereidingen van en technische assistentie bij vaartochten en de technische begeleiding bij het vaarklaarmaken van de "Tyro" en de "Tydeman", leidden er toe dat aan de ontwikkeling en bouw van nieuwe zeegaande apparatuur en laboratoriumopstellingen minder aandacht kon worden besteed dan gewenst.

Dit heeft geleid tot het uitbesteden van de ontwikkeling en constructie van een aantal apparaten aan commerciële bedrijven. Hierbij doet zich de moeilijkheid voor dat voor ontwikkeling van nieuwe oceanografische apparatuur in Nederland onvoldoende expertise aanwezig is om volledig tot de gewenste resultaten te komen.

4.2. TECHNISCHE HULPAFDELINGEN

Algemeen.—Het door ziekte uitvallen van het hoofd van de technische afdelingen leidde tot extra druk op de werkzaamheden van enige hem omringende personeelsleden. In 1988 zal, in verband met het vertrek van het huidige hoofd (VUT), een nieuw hoofd voor de technische afdelingen worden gezocht.

Onderhouds- en constructiewerkplaats.— Uitgevoerde werkzaamheden hadden in 1987 hoofdzakelijk betrekking op het voorbereiden en uitvoeren van diverse vaartochten voor verschillende universiteiten. Vanwege personeelsschaarste zijn er 2 mensen van een constructiebedrijf gedurende de 2 eerste maanden van 1987 ingehuurd.

De diepzeeliner in gebruik voor Kevlar kabel heeft een grondige verbouwing ondergaan waarbij de oude traktiekast werd vervangen door een nieuwe met een trekkracht van 20 ton. Daarom moest een zwaarder en één meter hoger A-frame worden gebouwd. De bedieningskabine werd vernieuwd en het hydraulische aandrijfsysteem aangepast, zodanig dat er meer vermogen beschikbaar kwam en zich geen thermische problemen meer voordoen in warme streken. De bediening van de lieren werd vereenvoudigd en veiliger gemaakt.

Voor de Rosette samplers werden 2 nieuwe r.v.s. frame's voor 24 flessen gemaakt, waarin de nieuwe Neil Brown C.T.D.'s gemonteerd zijn.

De seismische container kreeg een onderhoudsbeurt waarbij de 2 hogedruk-compressoren werden gereviseerd. Het hogedrukvat werd gekeurd en nieuwe r.v.s. hogedrukleidingen werden aangelegd. Hierdoor is de veiligheid van het systeem sterk verbeterd.

De seismische sleepvis werd aangepast voor een nieuwe "umbilical cord" sleepslang. Er werden verbeteringen aangebracht in de ophanging van de 5 airguns, waardoor de tussentijdse serviceperiodes van 1 keer per ± 1 dag konden worden gereduceerd tot 1 keer per ± 4 dagen.

Verschillende containers werden van nieuwe airco-condensors voorzien en kregen een onderhoudsbeurt.

Na de vaartochten van de "Tyro" heeft het vaarklaarmaken en aanpassen van Hr.Ms. "Tydeman" veel tijd en energie gekost. De "Tydeman" werd uitgerust met totaal 7 containers, 1 dieselgenerator en 4 lieren van de N.R.Z. Hiervoor moesten, in samenwerking en overleg met de Rijkswerf en Bureau Hydrografie, funderingen worden aangebracht. Deze werden na de reis weer verwijderd.

Voor de luchtvoorziening in het gebouw werd een nieuwe schroefcompressor geïnstalleerd met een groter vermogen dan de oude compressoren. Het geluidsniveau van de nieuwe compressor ligt aanzienlijk lager.

In het gasstation werd een nieuwe betonnen vloer aangebracht op gelijk niveau, zodat het verwisselen van de zware flessen vergemakkelijkt werd.

Naast het gasstation werd een 3000 liter gasolietank ingegraven, met daarboven een pomp. Het tanken van bedrijfsvoertuigen werd hiermee eenvoudiger en verloopt zonder verspilling.

In gebouw F werd een klimaat-koelcel opgebouwd. Een andere klimaatkamer in F werd van een betere koeltechnische regeling voorzien.

Instrumentmakerij en aquarium-technische afdeling.— In de instrumentmakerij en in de aquarium-technische afdeling zijn voor medewerkers van NIOZ en EON ondersteunende werkzaamheden verricht.

Suspensiecamera's: Veel tijd is besteed aan het oplossen van de problemen rondom de onderwatercamera's. Vooral het licht bij de 10x vergroting gaf nogal wat problemen. Wanneer er deeltjes van 5-10 mm bij een stroomsnelheid van 1 m/sec moeten worden gefotografeerd heeft men een sluitertijd of lichtflits van 1 tot 2 nsec nodig. Nu wordt er gewerkt aan een flits van 4 nsec (afd. elektronica). Er is ook nog geëxperimenteerd met laserlicht maar dat bleek geen haalbare oplossing vanwege interferentie. De bouw van de camera's en het frame voor de behuizing zijn in een ver gevorderd stadium.

Polypropyleen waterscheppers: Voor eventuele vervanging van de P.V.C. Niskin-flessen is een polypropyleenfles ontwikkeld. Deze flessen hebben geen rubber elastieken in het inwendige van de fles zitten waarmee het watermonster in aanraking komt. De aftapkraan zit in het midden van de conisch uitgedraaide afsluitdeksel; hierdoor kan het zwevend materiaal dat in het watermonster zit ook beter worden afgetapt. Tijdens tochten naar de Middellandse Zee en noordelijke Noordzee zijn de flessen getest. Dit gaf aanleiding tot enige aanpassingen.

Experimenteeraquarium: De oude betonnen wadbakken zijn voorzien van een polyester laag en de oude overkapping is vervangen door een uit sandwichpanelen opgebouwde cel met een afneembaar dak. Hierdoor kan men de bodemonsters gemakkelijk met de verrijdbare takel in de bakken laten zakken. Als het dak gesloten is staan de bakken volkomen in het donker, wat voor de proeven noodzakelijk is. Het hoog- en laagwatersysteem is vervangen door een vast waterniveau. De centrifugaalpomp die voor de circulatie van het zeewater zorgen zijn vervangen door luchtgedreven membraanpompen. Dit was nodig omdat het in het zeewater aanwezige plankton, het voedsel voor de proefdieren, door de centrifugaalpomp werd beschadigd en gedood. Begin november zijn de eerste proeven opgestart.

Zeewaterleidingen: Aan de zeewaterinlaatleidingen zijn enige modificaties aangebracht, zodat deze nu periodiek op een eenvoudige manier kunnen worden gereinigd door middel van kunststof pigs. Dit is gedaan omdat de leidingen na verloop van tijd zodanig aangroeiden dat dit problemen begon te geven.

Elektronica.—In verband met de toegenomen werkdruk door vaartochten is in 1987 een nieuwe medewerker aangesteld die direct werd belast met de ontwikkeling van een *in situ* planktonteller.

Er een start gemaakt met softwareontwikkeling voor een netwerk (SAIL) op de "Tyro" waarmee meetgegevens opgeslagen en gedistribueerd kunnen worden. Verdere ontwikkelingen betroffen de bouw van een computergestuurde diepteuitlezing ten behoeve van de toekomstige automatisering van de seismiek, alsmede de aankoop van een nieuw hydrofoon-array. Als voorname aanschaf voor het oceaanprogramma is het nieuwe CTD-systeem van Neil Brown te noemen. Andere innovaties zijn o.a. de bouw van een temperatuurregeling voor een verdampingsoven, flitsers voor onderwatercamera's en een altimeter. Met behulp van tekenprogramma's is een aanvang gemaakt met documenteren van op de afdeling ontwikkelde apparatuur.

Elektrotechnische werkplaats.— Als hoofdactiviteit is in 1987 het gebouwautomatiseringssysteem voor de centrale verwarming ontwikkeld, getekend en geïnstalleerd samen met Landis & Gyr en in bedrijf genomen.

In 1987 is gedurende 80 dagen aan vaartochten deel genomen. Ook werd tijd besteed aan voorbereidingen voor deze tochten. Bij het aquarium is een aansluitmogelijkheid gemaakt om alle containers op 220/380 volt aan te sluiten. Het afvalwaterbassin werd van een nieuwe regeling voorzien. De vogelkooien zijn in samenwerking met de instrumentmakerij en de V.E.M. met nieuwe regelkasten en alarmering uitgerust.

De windmolen heeft in 1987 120 000 kwh geleverd, aanzienlijk minder dan in de voorgaande jaren. De molen is in januari, de windrijkste tijd, i.v.m. generatordefect 4 weken buiten werking geweest. In oktober heeft de molen eveneens 2 weken niet kunnen draaien wegens blikseminslag. Bovendien was, over het hele jaar genomen, het totaal windaanbod minder dan de voorgaande jaren. Het elektriciteitsverbruik van het hoofdgebouw is omhoog gegaan van 853 840 kwh maar 954 800 kwh; het gasverbruik van 276 613 m³ naar 325 898 m³. Het energieverbruik zal met het in bedrijf nemen van het gebouwautomatiseringssysteem naar verwachting aanzienlijk dalen.

Magazijn en expeditie.— Na een aanvankelijk moeizame start in voorgaande jaren, was het afgelopen jaar het eerste waarin de magazijnadministratie per computer vlekkeloos en zonder problemen is verlopen. Het is nu mogelijk geworden jaarlijks een bijgewerkte lijst uit te brengen met daarin omschreven alle in het magazijn aanwezige artikelen (NIOZ Magazijnbestand). De inventaris van de werkplaats magazijncontainer (werktuigkundige werkplaats - 1350 artikelen) voor het vaarprogramma is aan het magazijnbestand toegevoegd en ingevoerd. Hierdoor kan het bijhouden van de magazijnvoorraad van de bij vaartochten benodigde materialen op eenvoudige wijze geschieden. Door de in de computer opgeslagen bestel- en leveranciersnummers zijn vergissingen in bestelnummers uitgesloten.

Vanwege de reorganisatie van de wetenschappelijke afdelingen is het inventariseren van de investeringsgoederen, aangeschaft voor 1987, uitgesteld tot 1988. Wel zijn alle investeringen, gedaan in 1987, geïnventariseerd. Het systeem zal nog worden aangepast, daar de veelheid van goederen een nadere eenduidige omschrijving vraagt.

Expeditie: Vanwege de toename van het vervoer is besloten een extra bedrijfswagen aan te schaffen. Tevens werd de Opel Rekord ingeruild voor een nieuwe Opel Omega.

Haven en vaartuigen.— De "Aurelia" heeft 168 vaardagen gemaakt en 259 opstappers vervoerd. In het stuurhuis is een kleurenvideoplotter geplaatst die de positie van het schip en de vaarweg met markeringen aangeeft. De "Navicula" heeft 165 vaardagen gemaakt en 394 opstappers vervoerd. In overleg met de werkplaats is de boegschroef en boegschroeftunnel helemaal vernieuwd. Bovendien zijn er aanpassingen aan de achtermast gemaakt. De "Griend" heeft 129 vaardagen gemaakt. Er is een elektrische dekwas pomp geïnstalleerd. De "Vlet"-fuikenvisserij heeft ondanks de tegenslag door o.m. het omkomen van veel kwallen langdurige en goede meetresultaten gemaakt.

Op de haven zijn de steigers in verband met gladheid gecarbolineerd. De deurdrempels van de schuur zijn aangepast voor het gebruik van de heftruck. Achterin zijn er verplaatsbare houten stellingen bijgekomen. Op het kantoor is de basismobilofoon vernieuwd.

4.3. ADMINISTRATIEVE HULPAFDELINGEN

Algemeen.—Veel tijd en aandacht werd besteed aan het maken van een formatieplan en de bijbehorende functiebeschrijvingen. Ook de problematiek rond het aanstellen van het BEWON personeel op 1 januari 1988 vergde veel inzet en tijd.

In verband met de mogelijke overgang van het instituut naar een nieuwe koepelorganisatie is veel tijd besteed aan het opstellen - in overleg met de ondernemingsraad - van statuten en een arbeids- en uitvoeringsreglement.

Bibliotheek.— In 1987 werden 62 boeken en 3 atlassen aangeschaft. Met ingang van 1987 heeft de bibliotheek abonnementen op de volgende tijdschriften:

- Scanning, The journal of scanning microscopy vol. 9(1) 1987,—
- Powder Diffraction vol. 1(1) 1986,—
- Ocean-Air Interactions vol. 1(1) 1987,—

Uitbreiding door ruil met Neth. J. Sea Res.:

- Coordinatie-Commissie voor metingen van Radioactiviteit en xenobiotische stoffen, Ministerie v. Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. 1986,—
- Journal of East Africa Natural History Society and National Museum. 1984 (180),—
- East Africa Natural History Society Bulletin vol. 16(1) 1986,—
- Berichte der Biologischen Anstalt Helgoland 1986(1)
- Uniciencia Revista de la facultad de Ciencias Exactas 4 Naturales de la Universidad Nacional Hederia Costa Rica 1985(1),—
- Eureka Bulletin vol. 1(1) 1987,—
- Newsletter European Association of Marine Sciences and Techniques 1987,—
- Current Antarctic Literature 1986, nr. 172,—
- Anales del Instituto de la Patagonia Serie Ciencias Naturales 1981 nr. 12,—
- Actes du Colloque Pluridisciplinaire Franco Japonais Oceanographie 4e coll. 1985, nr. 1-8,—
- Journal of Aquatic Products Univ. of Istanbul. 1987 vol.1(1),—

Redactie.— zie 2.1.1.

Reprografische afdeling.—In dit verslagjaar is door de repro-afdeling naast de gangbare opdrachten veel tekenwerk verricht ten behoeve van een groot aantal Snellius II publicaties. Ook voor het Snellius II Symposium in Indonesië zijn aanzienlijke hoeveelheden tekeningen vervaardigd. Vanwege de hierdoor ontstane extra belasting van de afdeling is, meer dan in voorgaande jaren, werk uitbesteed aan derden.

De voortgang van de filmwerkzaamheden t.b.v. de film “Noordzee” zijn o.a. door bovengenoemde oorzaken vertraagd.

Administratie.— Dit jaar is een computersysteem aangeschaft waarmee na een inwerkperiode in 1988 de financiële administratie, uitgezonderd de personeels- en salarisadministratie, zelfstandig kan worden gevoerd. Dit houdt in dat dan de administratie op elk moment een nauwkeurig overzicht van uitgaven en verplichtingen kan uitbrengen.

Huishoudelijke dienst/Logeergebouw “In den Potvis”.— Eind dit jaar heeft Mevr. Weijdt de pensioengerechtigde leeftijd bereikt en werd op de gebruikelijke wijze in het zonnetje gezet.

Logeergebouw: De bezettingsgraad van de huisjes kwam in 1987 neer op 60%. Dit betekende een aanzienlijke daling ten opzichte van 1986 (87,5%), veroorzaakt door onderhoud aan en een geringe vraag naar deze appartementen. De bezetting van de éénpersoonskamers was daarentegen nagenoeg gelijk aan die van 1986 (95%). Wegens overbezetting verbleven in totaal 30 personen op 4 slaapzalen, hetgeen neerkwam op 1110 overnachtingen. Het aantal losse overnachtingen bedroeg 2212, waaronder 819 voor de Indonesische onderzoekers.

Biologisch studiemateriaal.—In 1987 liep het 10-jarig huurcontract van het gebouw waarin de afdeling studiemateriaal gevestigd is af. Na overleg met de gemeente Den Helder, de verhuurder, werd besloten de huurovereenkomst telkens voor één jaar af te sluiten. Ondanks het feit dat het niet altijd gemakkelijk was aan bepaalde diersoorten te komen o.a. door de slechte weersomstandigheden aan het begin van het jaar, steeg de verkoop van levende en gefixeerde zeedieren t.o.v. 1986 met circa 2700 stuks. Ook de verkoop van zeewater nam iets toe. In het laatste kwartaal van 1987 is een grote hoeveelheid doornhaaien ingekocht waarvan een aanzienlijk deel direct verkocht kon worden.

Een begin is gemaakt met het automatiseren van het adressenbestand en er zijn afspraken gemaakt met de exportconsulent van de Kamer van Koophandel teneinde de soms tijdrovende douaneformaliteiten in het vervolg sneller te kunnen afhandelen.



4.4. REKENCENTRUM

Het voornemen van het NIOZ en DIHO om op beide instituten een adequate NORD computer ter beschikking te hebben werd in juni 1987 geconcretiseerd. De capaciteit op het NIOZ werd fors uitgebreid, in het bijzonder het interne geheugen. Hierdoor werd het tevens mogelijk meer terminals aan te sluiten.

In de loop van 1987 werd het duidelijk dat de automatisering van gegevensverwerking en gegevensinname een enorme vlucht maakt. Steeds meer medewerkers wensen een zelfstandig werkende PC (Personal Computer) op hun bureau, met de mogelijkheid te kunnen communiceren met de hoofdcomputer. Het is duidelijk dat, wil het rekencentrum van het NIOZ in de komende jaren zijn gebruikers op goede en efficiënte wijze tegemoet komen, er veel aandacht en geld besteed zullen moeten worden aan de koppeling tussen minicomputer en PC-gebruikers enerzijds en minicomputer en diverse externe datanetten anderzijds.

5. Sociaal jaarverslag

5.1. ALGEMEEN

In de rechtspositie van het instituut, zoals beschreven in het jaarverslag 1984, kwam in 1987 geen verandering. De besprekingen betreffende de overkoepling van de para-universitaire instituten hebben geleid tot nader overleg met de Koninklijke Akademie voor Wetenschappen (KNAW) en later met de organisatie voor Zuiver Wetenschappelijk Onderzoek (ZWO). Verwacht wordt dat in het voorjaar van 1988 een definitieve keuze aan het ministerie kan worden gegeven.

5.2. BEHEER

Het beheer van het instituut berust nog steeds bij de Nederlandse Dierkundige Vereniging.

Het NIOZ voerde verder, evenals in voorgaande jaren, het beheer over de zogenaamde "instrumentenpool" van de Nederlandse Raad voor Zeeonderzoek en verzorgde de wetenschappelijk-technische uitrusting van de oceaanscheppen "Tyro" en "Tydeman".

Bestuur (per 1-12-1987)

Commissaris:	Prof. Dr. W. Scharloo
Commissie van toezicht:	Prof. Dr. W. Scharloo Dr. J.G.D. Lambert (penningmeester NDV) Prof. Dr. J. Lever Prof. Dr. W. Mook Prof. Dr. Ir. J.A. Battjes
Financiële commissie:	Prof. Dr. W. Scharloo Dr. J.G.D. Lambert Prof. Dr. J. Lever Prof. Dr. W. Mook Prof. Dr. Ir. J.A. Battjes P. Buys (Ministerie van O en W)

Wetenschappelijke commissie

Prof. Dr. N. Daan	Rijksinstituut voor Visserij- onderzoek, IJmuiden
Dr. C.H.R. Heip	Delta Instituut voor Hydrobio- logisch Onderzoek, Yerseke
Prof. Dr. J.E. van Hinte	Instituut voor Aardweten- schappen Vrije Universiteit, Amsterdam
Prof. Dr. C. van den Hoek	Vakgroep Mariene Biologie Rijksuniversiteit Groningen
Prof. Dr. J. Joosse	Biologisch Laboratorium Vrije Universiteit, Amsterdam
Dr. J. van der Land	Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden
Prof. Dr. J. Lever (voorzitter)	Biologisch Laboratorium Vrije Universiteit, Amsterdam
Mw. Drs. W. de Ligny	Shell Int. Petr. Mij., Den Haag
Dr. G.M. Lokhorst (secretaris)	Rijksherbarium Rijksuniversiteit Leiden
Dr. R.C. Peters	Laboratorium voor Vergelijken- de Fysiologie Rijksuniversiteit Utrecht
Prof. Dr. R.A. Prins	Rijksinstituut voor Natuurbe- heer, Leersum
Prof. Dr. W.P.M. de Ruyter	Vakgroep Meteorologie en Fysi- sche Oceanografie, Rijks- universiteit Utrecht
Dr. W. Salomons	Instituut voor Bodemvrucht- baarheid, Haren (Gr)
Prof. Dr. W. Scharloo	Vakgroep Populatie- en Evolu- tiebiologie Rijksuniversiteit Utrecht
Prof. Dr. P.A. Schenck	Afd. Scheikundige Technologie Technische Universiteit Delft
Dr. W.J. Wolff	Rijksinstituut voor Natuurbe- heer, Leersum

5.3. WERKOVERLEG

Met de ondernemingsraad werd veelvuldig gesproken over o.a. de ontwikkelingen met betrekking tot de koepelkeuze en over het formatieplan. Eveneens werd veel aandacht besteed aan een nieuw op te stellen rechtspositiereglement (zie verder het jaarverslag van de ondernemingsraad). In 1987 is het overleg tussen directie en hoofden van dienst zo geregeld, dat naast de maandelijkse algemene beleidsvergaderingen er jaarlijks minimaal 6 wetenschappelijke vergaderingen zullen plaatsvinden.

5.4. PERSONEELSBELEID

Bevorderingen

In 1987 werden onderstaande personen bevorderd:

T.C.J. Buisman	werktuigbouw
G.C. Cadée	kustsystemen
J. Hegeman	kustsystemen
J.H.F. Jansen	geologie
A. Kok	benthische systemen
M. Mulder	EON
P.A.W.J. de Wilde	benthische systemen
C.H. Wisse	haven en vaartuigendienst
H.J. Witte	pelagische systemen
J.Y. Witte	algemene dienst

Gratificaties werden toegekend aan de heren R. Dapper, S.J. v.d. Gaast en A.J. Vaars.

Een extra periodieke salarisverhoging werd verleend aan de heer M.Th.J. Hillebrand, terwijl de heer C.J. Mozes in aanmerking kwam voor een waarnemingstoelage.

Aan de heer R.P.D. Aggenbach werd in eerste instantie een persoonlijke toelage op grond van artikel 13 van het BBRA toegekend. Daar dit echter een zeer gering salarieel effect inhield in verband met de op dat moment van toepassing wordende WIISO-korting, werd nadien besloten aan betrokkene, i.p.v. de toelage, jaarlijks een gratificatie te verlenen. Op het moment dat voornoemde korting op een acceptabel niveau zal zijn teruggebracht, zal de persoonlijke toelage wederom van kracht worden.

Mutaties

In dienst:

Dr. H. v. Aken	wet. hfd. med.	fys. ocean.	01-01
W. Polman	NRZ technicus	werktuigbouw	01-02
Ir. T. Schuhmacher	promotie-ass.	geologie	01-04
Drs. M. Leopold	promotie-ass.	kustsystemen	15-05
Drs. P. Kamermans	promotie-ass.	kustsystemen	01-06
M. Laan	NRZ-electr.	electronica	01-08
Dr. Ir. H.J.W. de Baar	wet.hfd.med.	chem. ocean. en zeeverontr.	01-09
Z. Zuo	promotie-ass.	geologie	01-12

Uit dienst:

G.L. de Vries	bootzman	haven en vaart.	01-04 (inv. pens.)
Dr. F. Creutzberg	wergroep leider	autecologie	01-08 (pens.)
Dr. W.W.C. Gieskes	wet.hfd.med.	pel. syst.	01-09
Dr. B. Sundby	wergroep leider	chem. ocean. en zeeverontr.	01-10

overplaatsing/benoeming

A.A. Balk	matroos	haven en vaart.	01-03
Dr. W. Helder	wergroep leider	chem. ocean. en zeeverontr.	01-03

5.5. PERSONEELSLIJST (per 31-12-87)

<i>Direktie:</i>	<i>Secretaresse:</i>	<i>Assistentie:</i>
Alg. dir. Prof. Dr. J.J. Zijlstra	J.W. Schröder- ter Avest	J.I.J. Witte
Wet. dir. Prof. Dr. E.K. Duursma	J. Hart-Stam	J.W. Rommets
Tech.- Adm. dir. Ing. E. van Abs		

Onderzoekafdelingen

afd. chemische oceanografie en
onderzoek zeeverontreiniging

<i>Onderzoeker:</i>	<i>Assistentie:</i>
Dr. W. Helder	M.Th.J. Hillebrand
Dr. Ir. H.J.W. de Baar	R.F. Nolting
Drs. K. Booy	R.T.P. de Vries
Dr. J.M. Everaarts	F.J. Wetsteyn
Drs. L. Gerringa	
Drs. J.M.J. Hoppema	
Drs. W. Kieskamp	
Drs. S.B. Tijssen	
Drs. C. Westra	

afd. fysische oceanografie

Drs. C. Veth	M.W. Manuels
Dr. H. van Aken	S. Ober
Drs. R.W.J. Dirks	M.R. Wernand
Dr. L.R.M. Maas	
Prof. Dr. J.T.F. Zimmerman	

afd. mariene geologie en geochemie

Dr. D. Eisma	G.W. Berger
Drs. A.J. van Bennekom	S.J. van der Gaast
Dr. J.H.F. Jansen	J. van Iperen
Ir. T. Schuhmacher	J. Kalf
Dr. Tj.C.E. van Weering	J. Schilling

afd. benthische systemen

Dr. P.A.W.J. de Wilde	E.M. Berghuis
Dr. R.P.M. Bak	A. Kok
Drs. A. Cramer	G. Nieuwland
Drs. G. Duineveld	G. van Noort
Drs. R. Heyman	E. Pauptit
Dr. J.H. Vosjan	

afd. pelagische systemen

Dr. Ir. H.G. Fransz	S.R. Gonzalez
Dr. M.A. Baars	G.W. Kraay
Drs. F. Hovenkamp	S.S. Oosterhuis
Dr. W.C.M. Klein Breteler	N. Schogt
Drs. F. Kouwets	H.J. Witte
Dr. B.R. Kuipers	
Drs. M. Reichert	

afd. kustsystemen

Dr. J.J. Beukema	W. de Bruin
Dr. G.C. Cadée	P. Duiven
Drs. R. Dekker	J. Hegeman
A.D.G. Dral	P. v.d. Puyl
Dr. M. Fonds	J. Zuidewind
Drs. P. Kamermans	
Drs. M. Leopold	
Dr. D.H. Spaargaren	
C. Swennen	

Rekencentrum

R. Dapper
F. Eijgenraam

Hulpafdelingen

Hoofd administratieve hulpafdelingen tevens personeelschef: P.C. Vooy

publikatie en bibliotheek

Dr. J.J. Beukema (redactie)

B. Bak-Gade
J.P. Mulder-Starreveld
M. Bruining-du Porto

J. v.d. Wal-Doornekamp (bibliotheek)

administratie

G. Goslinga

D.J. Bruin

E.C. Lanser
I. Wernand-Godée

reprografie

H. Hobbelink

R.P.D. Aggenbach
N. Krijgsman

R. Nichols
B. Verschuur

telefoon/receptie

M. Zonnenberg

biologisch studiemateriaal (Den Helder)

J.M. Nieuwenhuizen

huishoudelijke dienst en logeergebouw
"de Potvis"

G.H. Steenhuizen
H. Spigt

T. Steenhuizen-Borkulo
G.C. Weijdt-Eelman

technische dienst

T. Verveer

werktuigbouwkunde

T. Buisman

S. Gieles
S.D. Groot
F.J. Parlevliet

H.H. de Porto
J. Visser

houtbewerking

L. Heerschap

R.M. Daalder

electrotechniek

F.J. Schilling

magazijn

A. Ran

S.W. de Porto

instrumentmakerij/aquariumtechnische
afdeling

H.J. Boekel

J. van Heerwaarden
T. Kuip

R. Lakeman
A. Vaars

elektronica

Ing. R.L. Groenewegen

Ing. H. Franken
G.M. Manshanden

Ing. R. Schmidt

haven en vaartuigen

C. van Zwieten
C. Wisse
C. Gerssen
E. Adriaans
W.P. Jongejan

R.J.R. Anthonijsz
A.A. Balk
A. Boon
J.C. Groot
W.J.M. Koomen

C. Mozes
J. Pieterse
R. Rebel
A.J. Souwer
J.C. Tuntelder

5.6. TIJDELIJKE PERSONELE ONDERSTEUNING

	Drs. H. v. Garderen	assistent	benth. syst.	01-01 tot 01-04
	H.C. Tissink	assistent	fys. ocean.	01-03 tot 01-05
	J.D.J. Derksen	technicus	geologie	22-06 tot 22-09
	Drs. M. Leopold	assistent	kustsystemen	04-03 tot 04-04
	E. Raaymakers	assistent	reprografie	01-01 tot 01-04
				15-05 tot 15-08
	J. de Ridder	technicus	werktuigbouw	02-06 tot 20-06
				22-07 tot 31-12
	Drs. D. Daan	wet. ass.	pel. syst.	01-12 tot 31-12
vakantiehulpen	M. Berger	rekencentrum	29-06 tot 25-07	
	P.A.A. de Boer	energietechn.	23-06 tot 22-08	
	A. Everaarts			
	(20 upw)	kustsystemen	18-05 tot 18-07	
	E. Keijzer	instr. makerij	15-06 tot 01-09	
	B. Koster	geologie	15-06 tot 15-08	
Onderzoekers met een ZWO-beurs:	Drs. J.J.M. van Haren	fysische oceanografie	01-01 tot 31-12	
	Dr. L.R.M. Maas	fysische oceanografie	01-01 tot 01-12	(daarna in NIOZ-dienst)
Werken met behoud van uitkering:	M. Tijssen	01-01 tot 01-02	via M.O.A. regeling ("maatregel ondersteuning arbeidsinpassing")	
	Y. Bakker	01-10 tot 31-12		
	A. de Graaf	01-01 tot 31-12	via G.M.D. Alkmaar	

Het NIOZ verleent zijn medewerking aan de uitvoering van speciale projecten, bijv. ter onderbouwing of uitvoering van het beleid van andere ministeries dan het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen en van het bedrijfsleven. Het stelt hiervoor ruimte en wetenschappelijke kennis ter beschikking. Het personeel voor deze projecten wordt op kosten van de opdrachtgever speciaal voor de duur van het project ingehuurd. Het NIOZ personeel dat de eigenlijke taak van het instituut — fundamenteel onderzoek — uitvoert, is hierbij slechts in een adviserende rol betrokken.

In principe worden slechts projecten aangenomen die samenhangen met of nauw aansluiten bij de taak van het instituut. De looptijd van de projecten kan sterk variëren, van enkele maanden tot vele jaren. Er waren de volgende speciale projecten (zie ook onder 1.5. en 1.7.3.):

Projecten:

EON

Dr. H.J. Lindeboom

Drs. M.A. van Arkel

Drs. J.W. Baretta

Ir. M.J.N. Bergman (20 upw)

01-01 tot 01-07

01-08 tot 31-12

A.C. Bol-den Heijer (21,25 upw)	
Dr. F.C. v. Duyl	
Ing. R. Kloosterhuis	
J.F.P. Malschaert	
M. Mulder	
Dr. Ir. W. v. Raaphorst	
Drs. H. Ridderinkhof	
Drs. P. Ruardij	
Dr. Ir. H.W. v.d. Veer	
Dr. M.J.W. Veldhuis	(Haren)
L.A.H. Venekamp	(Haren)
L. Villerius	(Haren)
	01-01 tot 01-05
	01-06 tot 01-10

gedetacheerd door TNO
A.J. Kop
A. Stam
Dr. P. de Wolf

NRZ-Antarctisch Onderzoek:	
Drs. A. Buma	01-01 tot 31-12

Remote Sensing-RWS	
Dr. G. Marees	15-02 tot 31-12

Klimaat-effecten Mariene Ecosystemen-VROM	
Dr. J.W.M. Brouns	01-02 tot 01-11
Dr. C.N.G. de Vooy	15-03 tot 15-09

Boorspoeling II + III	
A. Meijboom	01-03 tot 01-06
W. Lewis	01-01 tot 31-12
A. Kikkert	01-10 tot 31-12

OPEX-fase 2A	
Drs. G.W.N.M. van Moorsel	01-01 tot 01-05

SEDEX	
Drs. G.W.N.M. van Moorsel	15-06 tot 31-12

Deposit-etende bodemfauna	
Drs. J. Heringa (gew. bezw.)	01-01 tot 31-12

SHELL	
Drs. C.V. Fischer	01-11 tot 31-12

Benthic Mapping (chemie)	
Drs. C.V. Fischer	01-01 tot 01-10
A.S. de Jong	01-01 tot 01-09

NAZORG	
Drs. M.S.S. Lavaleye	01-12 tot 31-12

Gamma-Spectro meting	
N. Schogt	01-11 tot 31-12

NRZ	
P.R. Alkema	01-01 tot 31-12
A.A. Balk	01-01 tot 01-03
W. Polman	01-03 tot 31-12
H. v. Veen	01-01 tot 31-12
R.J.C. Witte	01-01 tot 31-12
J. Nieuwenhuis	01-01 tot 31-12
J. de Ridder	01-01 tot 01-04
	02-06 tot 20-06
	22-07 tot 31-12
M. Laan	01-08 tot 31-12

Stagiaires

Het aantal verzoeken om plaatsing van stagiaires uit het Middelbaar en Hoger Beroepsonderwijs nam in 1987 aanzienlijk toe. Met sommige regionale opleidingsinstituten zijn principe-afspraken gemaakt voor de komende jaren.

Lijst van stagiaires in 1987:

M.J.H. Baars	03-03 tot 13-06	M.T.S. Alkmaar	energietechn.
D. Bakker	01-12 tot 31-12	M.T.S. West Friesland	werktuigb.k.
R.M. Bakker	01-03 tot 12-06	M.T.S. West Friesland	werktuigb.k.
S.J. v.d. Belt	12-01 tot 15-06	H.T.S. Alkmaar	electronica
M. Blokker	18-08 tot 28-11	N.T.C. Den Helder	energietechn.
J. Bontje	18-08 tot 31-12	N.T.C. Den Helder	electronica
J.J. Boon	01-03 tot 01-06	H.T.S. Alkmaar	werktuigb.k.
N. Breukink	13-04 tot 13-07	H.L.O. Alkmaar	chem.ocean. & zeeverontr.
J.J. v. Deutekom	01-03 tot 20-06	M.T.S. Den Helder	energietechn.
E. Endenburg	02-12 tot 31-12	M.T.S. Den Helder	energietechn.
J.G.C. Hoedjes	01-01 tot 01-03	M.T.S. West Friesland	werktuigb.k.
S. Jansen	01-09 tot 31-12	H.L.O. Alkmaar	geologie
J. de Jong	01-09 tot 31-12	H.L.O. Alkmaar	chem.ocean. & zeeverontr.
G. Kruisdijk	17-08 tot 01-12	M.T.S. West Friesland	werktuigb.k.
N. Krijgsheld	01-03 tot 15-06	H.T.S. de Maere	benth. syst.
F. Kuiper	01-01 tot 01-04	R.H.L. Enschede	benth. syst.
A. Oerlemaas	19-01 tot 20-06	M.T.S. Den Helder	electronica
D. Pauptit	28-04 tot 16-05	PABO da Costa	alg. dienst
B. Riesebosch	01-01 tot 01-03	M.T.S. Alkmaar	energietechn.
N. v. Roden	23-03 tot 27-06	H.T.S. Enschede	fys. ocean.
N. Schenk	06-05 tot 16-06	MEAO de Schalm	alg. dienst
C.N.J. Stam	01-09 tot 31-12	H.T.S. Alkmaar	electronica
E.J. Stet	17-08 tot 28-11	M.T.S. Alkmaar	energietechn.
C. Taai	01-01 tot 01-02	B.R.I.	chem.ocean. & zeeverontr.
H.G. v. Veen	30-11 tot 31-12	M.T.S., Alkmaar	energietechn.
W. Warmerdam	01-09 tot 31-12	H.L.O. Alkmaar	chem.ocean. & zeeverontr.
M. Wijnhof	01-09 tot 31-12	O.L.A.M.	benth. syst.
A.J.C. v. Zon	01-09 tot 31-12	Bakhuys R.I.	pel. syst.

5.7. DEELTIJD

Onderstaande personeelsleden vervulden in 1987 een part-time dienstverband.

M. Bruining-du Porto	33.25 uur	bibliotheek-assistente
G.C. Weijdt-Eelman	9.97 uur	kantine-assistente
W. Klein Breteler	32 uur	bioloog
E.C. Lanser	26.6 uur	administratie-assistente
J. van der Wal-Doornekamp	33.25 uur	bibliothecaresse
I. Wernand-Godée	30 uur	adm. med./telefoniste
J.T.F. Zimmerman	22.8 uur	fysicus
M. Zonnenberg	35.15 uur	telefoniste
T. Steenhuizen-Borkulo	19 uur	huishoudelijke dienst
J.P. Mulder-Starreveld	19 uur	redactie
B. Bak-Gade	19 uur	redactie
J.W. Schröder-ter Avest	36 uur	directie-secr.
N. Schogt	20 uur	analiste
R. Dekker	32 uur	AIO
L. Gerringa	32 uur	AIO
F.A.C. Kouwets	32 uur	AIO
F. Hovenkamp	32 uur	AIO
W.M. Kieskamp	32 uur	AIO
J.M.J. Hoppema	32 uur	AIO
A. Cramer	32 uur	AIO
R. Heyman	32 uur	AIO
C. Westra	32 uur	AIO
P. Kieskamp	32 uur	AIO
P. Kamermans	32 uur	AIO (vanaf 01-06)
T. Schuhmacher	32 uur	AIO (vanaf 01-04)
M. Leopold	32 uur	AIO (vanaf 15-05)
Z. Zuo	32 uur	AIO (vanaf 01-12)

5.8. VERSLAG VAN DE PERSONEELSVERENIGING

De eerste activiteit van de p.v. was in februari, een als van ouds oergezellig kinder- pannekoekenfeest met als "voorafje" een kinderfilm en als "toetje" een overheerlijk ijsje.

In maart is de traditionele feest- toneelavond georganiseerd met de opvoering van een stuk van Alan Ayckbourne, getiteld "Prettige Feestdagen". De dansmuziek voor deze avond was in handen van twee Texelse bands "the Sassy Call" en "Zulu Wail".

In augustus is de tweejaarlijkse sportdag gehouden met dit keer niet de vertrouwde barbecue als afsluiting, maar een overheerlijke nasi-maaltijd, bereid door onze enige echte kok. Als winnaar van de sportdag is uit de bus gekomen de groep BEON, hetgeen champagne opleverde, echter niet voor allemaal. De troosttaart ging naar de tot nog toe onverslagen verliezer, de administratie.

De p.v. heeft als bijdrage aan het afscheid van Freek Creutzberg in september een optreden van Drs. P. verzorgd.

Verder heeft de p.v. financiële bijdragen geleverd aan de NIOZ-zaalvoetbalteams, de NIOZ-volleybalteams en een bijdrage aan het biologen-voetbaltournooi.

Op 31 december 1987 bestaat het bestuur uit de volgende personen: Theo Hilbrand, Chris Lanser, Gerard Manshanden, Maarten Mulder en Marcel Wernand.

6. Jaarverslag Ondernemingsraad 1987

6.1. INLEIDING EN TERUGBLIK

Dit laatste deel van het Annual Report valt in tegenstelling tot al het voorgaande niet onder de verantwoordelijkheid van de directeuren Zijlstra en Duursma. Alhoewel het gebruikelijk is dat het concept van het Jaarverslag Ondernemingsraad ook aan de directie voor eventuele op- en aanmerkingen wordt voorgelegd, zijn inhoud en vorm van dit epistel geheel door de OR-secretaris(sen) bepaald. Overigens zij met enige nadruk gesteld dat de sfeer in en rond het overleg tussen directie en ondernemingsraad vrijwel zonder uitzondering als goed te kenschetsen valt en dat in veel zaken beide partijen een sterk overeenkomstige opstelling hebben.

Men kan zich afvragen of het jaarverslag van de ondernemingsraad wel in het Annual Report thuishoort, en of het wellicht beter zou zijn om het als een apart, onafhankelijk verslag te vermenigvuldigen en te verspreiden. Om verschillende redenen pleiten wij ervoor de huidige constructie voort te zetten en met een terugblik op de verslaglegging van het personeelsoverleg in het nog niet al te lange verleden zal getracht worden dit te verduidelijken. In 1970 werd de gespreksgroep ingesteld, een overlegforum tussen personeel en directie. Verslagen van vergaderingen verschenen aanvankelijk in een datzelfde jaar van start gegaan nieuw personeelsblad, "Tussen de Skeape". Verslaglegging in het Jaarverslag beperkte zich tot 1 of 2 zinnen, zonder uitzondering steeds de perikelen rond de totstandkoming van een rechtspositiereglement betreffend. Na de uiteindelijke ministeriële goedkeuring van het reglement in 1976 ging de gespreksgroep over in een personeelsraad, waarvan de leden voor het eerst in februari 1977 gekozen werden. Van de vergaderingen van directie met personeelsraad werden notulen gemaakt die apart verspreid werden. "Tussen de Skaepe" verscheen nog maar 1 of 2 keer per jaar en fungeerde vooral als mededelingenblad van de sinds augustus 1965 bestaande personeelsvereniging. Het Jaarverslag NIOZ 1977, met een aantrekkelijker vormgeving en voor het eerst bibliografisch geregistreerd door opname in de nieuwe "NISR Publication Series", vermeldde onder punt "9.3.2. Personeelsraad" alleen "Geen verslaglegging tot stand gekomen". Het door de personeelsraad opgestelde stukje voor dit jaarverslag bevatte de zinnen "Het overleg is in dit eerste jaar stroef verlopen. Een reden hiervoor is dat de directie de personeelsraad beschouwt als een adviserend lichaam, terwijl de personeelsraad meent dat overleg meer inhoudt". Deze alinea werd door de directie als zijnde te onzakelijk afgewezen waarna de personeelsraad besloot om haar gehele bijdrage terug

te nemen. In de volgende jaarverslagen verschenen de bijdragen van de personeelsraad inclusief soortgelijke sfeertekeningen. Een langdurige discussie over het reglement van de personeelsraad — mocht zij conform de formulering in de Wet op Ondernemingsraden alle zaken het instituut betreffende in het overleg met de directie betrekken? — werd achterhaald toen bleek dat de genomen grootte van het instituut wettelijk verplichtte tot de instelling van een ondernemingsraad. Vooruitlopend op de eerste verkiezingen voor de nieuwe ondernemingsraad in mei 1981, werd het personeelsblad “Tussen de Skaepe” nieuw leven in geblazen. Dit vanaf eind 1980 professioneel ogende periodiek ging gezamenlijk geredigeerd worden door vertegenwoordigers van de directie, ondernemingsraad en personeelsvereniging. De notulen van de overlegvergaderingen OR-directie werden voortaan ook in het blad geplaatst, aanvankelijk integraal, later in beknopte versie. Vanuit de ondernemingsraad werd de directie erop gewezen dat het NIOZ als semi-overheidsinstelling wettelijk verplicht is een sociaal jaarverslag op te stellen. Het hoofdstuk “Beheer en personeel” in het normale jaarverslag was inhoudelijk te beperkt wat betreft de sociale aspecten, en zo verscheen in de loop van 1982 naast het normale Jaarverslag NIOZ 1981 een apart Sociaal Jaarverslag 1981, inclusief een verslag van het eerste jaar van de ondernemingsraad als bijlage. Met ingang van de verslaglegging 1982 werd de vormgeving van het jaarverslag wederom drastisch veranderd en verbeterd, en werd voortaan een engelstalig wetenschappelijk overzicht gevolgd door een nederlandstalig deel, inclusief een uitvoerig Sociaal Jaarverslag en een Jaarverslag Ondernemingsraad. In deze nieuwe Annual Reports werd het hoofdstuk Sociaal Jaarverslag aanvankelijk door de directie afgesloten met een toekomstvisie, maar vanaf 1985 ontbreekt dat onderdeel en blijft de lezer voor nadere informatie over lopende en komende veranderingen in personeelsbeleid en -organisatie vrijwel geheel aangewezen op de informatie verwoord in het Jaarverslag Ondernemingsraad. Blijkens de reacties van het personeel voorziet het OR-Jaarverslag daarmee in een behoefte en lijkt verwijdering van dit hoofdstuk de leesbaarheid van het Annual Report voor deze categorie niet ten goede te komen. De geringe omvang van het OR-Jaarverslag lijkt een aparte vermenigvuldiging ook niet te rechtvaardigen, waarbij het bovendien vrij “obsuur” zou worden. NIOZ-geschiedschrijving, zoals bijvoorbeeld die gepland in 1990 bij de herdenking van de ingebruikneming van het permanente Zoölogisch Station in Den Helder 100 jaar geleden, hoeft zich niet alleen tot wetenschappelijke aspecten te beperken. Men bedenke dat over 50 of 100 jaar van nu, notulen en correspondentie vaak onvindbaar zullen zijn en dat voor wetenschapshistorici die ook de sociale ontwikkeling van het instituut willen belichten de Jaarverslagen en Annual Reports de hoofdbron zullen vormen.

6.2. HOOFDONTWIKKELINGEN

Het jaar 1987 stond voor de OR in het teken van 2 belangrijke kwesties: het ontwerp van een nieuw formatieplan en de koepelkeuze van NDV/NIOZ voor hetzij de Koninklijke Akademie van Wetenschappen (KNAW) hetzij de Nederlandse Organisatie voor Zuiver Wetenschappelijk Onderzoek (ZWO). Beide zaken zullen pas in 1988 afgerond worden zodat hier alleen over het verloop van de tot nu toe gevoerde besprekingen gerapporteerd kan worden.

De discussie over het nieuwe formatieplan kwam indirect goed op gang toen de directie begin 1987 de 10 in 1986 gedane bevorderingsvoorstellen voor het analytisch personeel afwees. Er werd bij dit besluit een uniforme motivatie gehanteerd: 'Het huidige takenpakket is niet voldoende voor een hogere schaal'. Bovendien wees de directie op het feit dat in geval een analist zich verder ontwikkelt en steeds meer zelfstandigheid verwerft of claimt, hij of zij uit de betreffende NIOZ-functie is gegroeid en dus voor eventuele verbetering, hetzij intern hetzij extern, naar een andere functie moet solliciteren. De onvrede bij de analisten over dit beleid leidde tot een bijeenkomst op 2 april van W.L. Hofman (de voor o.a. het NIOZ verantwoordelijke personeelsbeoordelaar op het Ministerie van O & W), de personeelschef en de OR. Hierbij bevestigde Hofman dat de NIOZ-directie in sterke mate gebonden is aan de personeelsopbouw van de in 1982 vastgestelde formatie. Bij de bestaande analistenschalen past een gradatie in de mate van zelfstandigheid, maar dat impliceert niet dat de promotie naar hogere schalen gekoppeld is aan de verwerving van extra diploma's of aan de mate van vrijheid gekregen van de onderzoekers. Echter, nu om verschillende redenen het NIOZ er verstandig aan deed een nieuw formatieplan goedgekeurd te krijgen alvorens het instituut onder een koepelorganisatie zou komen te vallen, diende volgens Hofman tevens de afweging gemaakt te worden of de verzwaringen van de takenpakketten van o.a. de analisten niet tot andere aantalsverdelingen over de betreffende schalen noopten. Gestimuleerd door deze achtergrondinformatie schreef een drietal leden van de OR vervolgens de nota "Gedachten van de ondernemingsraad bij de opstelling van een nieuw formatieplan", bedoeld om de discussie met de directie te openen.

In de OR-nota werd een formatie gesuggereerd waarin bij de helft van het bestaande aantal formatieplaatsen — ca. 120 exclusief de nieuwe lichting promotie-onderzoekers, de BEWON groep en de NRZ technici — de eind-schaal verhoogd werd. De maximale financiële consequenties van deze fors ogende verbetering bedroegen ongeveer 5% van het personeelsbudget, niet buitensporig temeer als beseft wordt dat eenderde van die 60 verhogingen een formalisering van bestaande doorbraken betrof. De suggestie van de OR werd door de directie als realistisch en bruikbaar gekenschetst, waarna 2 maanden later de technisch-administratief directeur en de personeelschef met het eerste directie-voorstel kwamen, alhoewel zij daarmee oorspronkelijk wilden wachten tot alle functieomschrijvingen klaar zouden zijn. Veel van de door de OR gedane suggesties waren in het formatievoorstel van de directie terug te vinden, waarbij het frappant was dat de eindschalen van het analytisch personeel zelfs nog wat hoger lagen. Daarentegen waren de suggesties van de OR om het personeel in de laagste schalen door middel van verzwaring of combinaties van taken een kans op een hogere schaal te geven, in het algemeen niet overgenomen. Een ander punt van discussie betrof de verlaging van een drietal wetenschappelijke plaatsen, momenteel in gebruik voor promotieonderzoekers, die in de ogen van de OR zeer geschikt zijn voor een eventuele uitbreiding van de onderzoeksrichtingen of voor versterking van sommige werkgroepen. Aanvankelijk wilde de directie deze eindschalen terugschroeven naar het actuele niveau geldend voor promotieonderzoekers en zo geld vrijmaken voor andere eindschaal-verhogingen. In latere versies van het formatievoorstel werden deze plaatsen toch op de oorspronkelijke eindschaal gehandhaafd. In haar voorstel

week de directie zonder vooroverleg met de OR af van de in 1985 goedgekeurde organisatiestructuur: in de begeleidende tekst van het formatieplan werd een nieuwe afdeling Besturingstechnieken geïntroduceerd naast de bestaande afdelingen Elektronica en Rekencentrum. Alvorens tot de eventuele oprichting van de in de wandelgangen "robotica" geheten groep te besluiten, zegde de directie toe een nadere discussie te zullen voeren in de overleg- en in de werkgroepleidersvergadering. De inbreng van de werkgroepleiders bij de opstelling van het nieuwe formatieplan beperkte zich tot het aangeven van gewenste versterkingen en taakverschuivingen. Deze, door hen in overleg met hun werkgroep bepaalde, toekomstvisies werden niet of maar ten dele door de directie overgenomen. Bij de biologische werkgroepen verschenen dienaangaande alleen de volgende zinnen in de begeleidende tekst: "Voorlopig is uitbreiding niet noodzakelijk. Er is behoefte aan een statisticus in algemene dienst." Na kritiek van de OR op tekst en indeling van het formatieplan zou de uiteindelijke versie uit twee delen gaan bestaan, het ene betreffende het huidige aantal plaatsen gecompleteerd door de functieomschrijvingen, het andere betreffende de gewenste toekomstontwikkelingen. Ondanks de belofte dat deze versie de OR overhandigd zou worden alvorens het naar het Ministerie gezonden zou worden, gebeurde het tegendeel en moest de OR eind december de directie aan haar verzuim herinneren via een schrijven met de duidelijke titel "De ondernemingsraad is boos". Overigens lijkt de kans op invoering van de nieuwe formatie vrij groot. Bij de eerste besprekingen met de afdeling Personeelszaken van O & W bleek een meerderheid van de door de directie voorgestelde eind-schaalveranderingen acceptabel, maar het overleg met deze en met de afdeling financiële zaken zal pas in de loop van 1988 afgerond worden.

De ontwikkelingen betreffende de keuze van NDV/NIOZ voor het onderbrengen van het instituut bij de KNAW verliepen in 1987 eerst naar verwachting, maar namen eind dat jaar een plotselinge wending. De eind 1986 bereikte mondelinge overeenstemming tussen NDV/NIOZ en KNAW resulteerde begin 1987 in brieven van beide partijen naar de Minister van O & W waarin het voornemen bericht werd om het instituut aan de KNAW te liëren. NIOZ en het Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek (DIHO) zouden daarbij samen in één cluster binnen de Akademie komen, waarbij de huidige relatieve onafhankelijkheid van het NIOZ gehandhaafd zou worden door de cluster de stichtingsvorm te geven. De voorgestelde Stichting Estuarien en Zee Onderzoek (SEZON) zou pas in een later stadium ook het personeel van het DIHO gaan omvatten omdat de door de KNAW gewenste verandering in ambtenarenstatus van B1 naar B3 voor het personeel van de Akademie-instituten enige jaren in beslag zou gaan nemen.

In een eind mei gegeven reactie op de intentiebrieven van NDV/NIOZ en KNAW onthield het Ministerie van O & W zich van een eerste oordeel, omdat zij pas na behandeling in de Tweede Kamer van de nota betreffende de para-universitaire instellingen (de PUI-nota) een afweging wilde maken. Ook werd in dat schrijven een relatie tussen de keuze van het NIOZ en de reorganisatie van de NRZ gelegd, waarbij niet uitgesproken werd of beide instellingen nu wel of niet bij een zelfde koepel gedacht werden. In januari 1987 was het voorstel van de Commissie NRZ-nieuwe stijl om het bureau NRZ bij de KNAW te Amsterdam om te vormen in een ZWO-stichting Oceanografie, met kantoor te Den Haag, door alle betrokken partijen geaccepteerd en aan de minister voorgelegd. In

het overleg tussen directie en OR vroeg de laatste zich openlijk af of de nu geplande concentraties in de Nederlandse oceanografie — een cluster NIOZ-DIHO bij de KNAW en een cluster van de NRZ en een aantal werkgemeenschappen bij ZWO — met name uit de huidige verhoudingen leken voort te vloeien en of niet te verwachten was dat op middellange termijn een verdergaande bundeling van alle oceanografische activiteiten van O & W gewenst zou worden. Een dergelijke ontwikkeling bleek weldra al veel eerder op gang te komen.

In de zomer van 1987 vonden nog allerlei besprekingen plaats tussen KNAW en NIOZ, en spande de NIOZ-directie zich in om, samen met de NDV, statuten voor de voorgestelde stichting te ontwerpen, en om, samen met OR-leden en personeelschef, een nieuw rechtspositiereglement voor het personeel op te stellen. Voor het rechtspositiereglement werd uitgegaan van het reglement van de onder ZWO ressorterende FOM-instituten. Bij bovengenoemde uitwerkingen waren ook directie en dienstcommissie van het DIHO betrokken. Eén van de moeilijkste punten in deze besprekingen bleek de door de KNAW beoogde statusverandering voor het DIHO-personeel, van “echte ambtenaar, B1”, naar “ambtenaar in de zin van de pensioenwet, B3”. Met name vanuit de Bijzondere Commissie, het overleg-forum tussen de vakbonden en de secretarissen-generaal van het Ministerie van O & W, werd voor handhaving van de ambtenarenstatus B1 gepleit, wat mede door het snel stijgend aantal georganiseerden op de Akademie-instituten veel weerklank vond. De NIOZ-OR werd overigens niet door deze zelfde bonden benaderd om ook de B1 status te verlangen. Uit de vergelijkingen tussen B1 en B3 bleken alleen detailverschillen, waarbij om verschillende redenen zowel de directie als de OR van het NIOZ een lichte voorkeur voor de huidige B3 status hadden, mits deze status blijft bestaan bij O & W en niet het gevaar van eventuele privatisering dreigt. De aanvankelijke plannen in Den Haag om de B3 status af te schaffen bleken echter van de baan, zodat de statuskeus voor KNAW en NIOZ geheel open leek.

De behandeling van de PUI-nota in de Tweede Kamer in september 1987 zette één en ander op losse schroeven. De KNAW werd gedwongen zich aan de universitaire wetgeving te blijven conformeren, mocht wel clusters instellen maar deze niet transformeren in stichtingen waardoor de door NDV/NIOZ gewenste mate van onafhankelijkheid plotseling onzeker werd. Omgekeerd werd de omzetting van ZWO naar de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) veel minder rigoreus dan in de oorspronkelijke voorstellen. De variatie aan stichtingsvormen en personeelsstatus binnen ZWO diende ook binnen NWO gehandhaafd te worden waardoor reorganisatie naar één model of keurslijf van de baan was. Vanuit het Ministerie van O & W kwamen dan ook in het laatste kwartaal van 1987 duidelijke signalen naar NDV/NIOZ om ook weer overleg met ZWO te openen. Vooruitlopend op de instelling van NWO per 1 februari 1988 vonden in december nieuwe verkennende gesprekken plaats waarbij in grote lijnen de haalbaarheid bevestigd werd van aparte stichtingen voor NIOZ (B3) en DIHO (B1) naast de door de minister reeds goedgekeurde Stichting Onderzoek der Zee (SOZ), de nieuwe (nu wat verwarrend wordende) naam van het NRZ bureau. Eind 1987 werd dan ook verwacht dat NDV/NIOZ in de loop van 1988 voor NWO zouden gaan kiezen. In brede kring werd gehoopt dat het DIHO dezelfde keus mag en zal doen. Duidelijk is wel dat het DIHO wat minder vrij en dus wat minder beslissingsbevoegd is gezien de 30-jarige banden met de KNAW en de oecologische zusterinstituten van die koepelorganisatie.

6.3. OVERIGE PUNTEN VAN AANDACHT

Een belangrijk facet van de reorganisatie, het terugbrengen van het aantal biologische werkgroepen van 4 naar 3 volgens de in 1985 ontworpen organisatiestructuur, kreeg met de pensionering van werkgroep leider F. Creutzberg in juli 1987 gestalte. De werkgroep Autecologie werd opgeheven en de leden van deze groep evenredig over de resterende 3 groepen verdeeld. In het begin van het jaar kwam de indeling en naamgeving van deze groepen via een directie-notitie aan de orde in de werkgroep leiders vergadering en in de overlegvergadering. Voorgesteld werd de huidige werkgroep Benthische Systemen om te vormen tot een werkgroep Milieu-onderzoek of Kustsystemen, en de bestaande werkgroep Experimentele Systemen om te dopen tot Benthische Systemen. Dit laatste vond algemene instemming maar de uitbreiding van de vroegere werkgroep met die naam met een toxicoloog uit de werkgroep Chemische Oceanografie & Zeeverontreiniging (in 1983 door fusie ontstaan) tot een werkgroep Milieuonderzoek stuitte op veel bezwaren. Na discussie werd besloten tot de naam Kustsystemen en tot de versterking van de milieupoot van de voortaan kortweg geheten groep Chemische Oceanografie met een tweede toxicoloog, aan te stellen bij het BEWON maar wetenschappelijk geïntegreerd bij voor-noemde werkgroep.

BEWON - Beleidsgericht Wetenschappelijk Onderzoek NIOZ - zal ingaande 1 januari 1988 de uitvoerende groep worden van het BEON - Beleidsgericht Ecologisch Onderzoek Noordzee & Waddenzee. Deze nieuwe namen vertegenwoordigen de opvolging van de EON-SEON constructie, maar nu met de betrokken personeelsleden in vast dienstverband. In de op 4 september 1986 gesloten Interdepartementale Raamafpraak was vastgelegd dat de deelnemende ministeries het BEON-project voor in ieder geval 5 jaar zullen financieren; mochten daarna ministeries afhaken dan heeft het Ministerie van O & W zich garant gesteld voor een duurzame basis van het dienstverband. In de discussies over de hardheid van deze garantie tussen OR en directie bleek dat O & W daarbij ook in de meest benarde situatie, wanneer de grootste geldgever Verkeer en Waterstaat eind 1992 onverhoopt zou afhaken, niet denkt aan inpas-sing van de BEWON-groep binnen de bestaande NIOZ- formatie maar aan een bovenformatieve plaatsing van de betreffende 15 personen. De uit de Interde-partementale Raamafpraak voortvloeiende raamovereenkomst tussen Rijks-waterstaat (als vertegenwoordiger van het penvoerend Ministerie van O & W) en het NIOZ werd op 24 september 1987 in Den Haag ondertekend. Financieel en administratief zal de nieuwe BEWON-groep net als haar voorgangers een aparte plaats naast het normale NIOZ-budget en beheer blijven innemen. Wel zal de uitvoering geheel onder het NIOZ ressorteren, waarbij de financierende departementen geen invloed op zaken zoals het personeelsbeleid zullen uitoefenen. De OR vond overigens de door het NIOZ voorgestelde en door het Mi-nisterie van O & W goedgekeurde BEWON formatie qua schalen aan de magere kant. Op middellange termijn zal een moeilijk te verteren verschil in sa-larisniveau ontstaan omdat in het nieuwe voorstel voor het NIOZ-formatieplan zowel de analisten als de wetenschappers daar gemiddeld hogere eindschalen hebben. De directie erkende de problematiek maar schatte in dat pogingen tot herziening van de BEWON- formatie wat prematuur zijn. Op zich is het heel

verheugend dat, met één uitzondering, alle oud-EON personeelsleden per 1 januari 1988 op arbeidsovereenkomsten voor onbepaalde tijd in dienst zullen blijven, zij het dat één der wetenschappers als assistent van het hoofd Speciale Projecten gaat functioneren en daarbij een verlaging van schaal heeft moeten accepteren. Principieel had de OR grote bezwaren tegen de aanstelling van een academicus op de hoogste "analistschaal" binnen de BEWON-formatie maar gezien de voorgeschiedenis ging zij na intern beraad accoord met dit directievoornemen mits er geen precedentwerking van uitgaat. Op voorstel van de OR zullen de beoordelingsgesprekken, zoals die eind 1986 onder de EON-leden zijn gehouden, waarschijnlijk ook voor nieuwe NIOZ'ers gedurende hun eerste contract van 2 jaar gehouden gaan worden.

Met de overgang van EON naar BEWON blijft deze groep binnen de organisatiestructuur het beste te omschrijven als een "projectgroep", zij het dat dit project een veel langere duur heeft dan de groepen die bij de oceaantochten geformeerd worden. Op papier zal het BEWON dus niet als 7e werkgroep beschouwd worden, en worden de leden wetenschappelijk en ruimtelijk bij de NIOZ-werkgroepen geïntegreerd. Ook de positie van het hoofd Speciale Projecten, tevens de BEWON-leider, is anders dan die van de werkgroepeliders aangezien hij direct onder de algemeen directeur ressorteert waarbij als argumentatie geldt dat zo de verwerving en afstemming van nieuwe projecten beter beheersbaar zouden zijn.

Ook over andere hiërarchieke zaken werd in 1987 gediscussieerd. Binnen de werkgroep Chemische Oceanografie werd om praktische redenen de binnen het Instituut wijd verbreide koppeling tussen onderzoeker en analist formeel opgeheven. De OR en ook onderzoekers en analisten van andere werkgroepen drongen er bij de directie op aan om dit niet als voorbeeld voor elke werkgroep te stellen, omdat men mede gezien de relatief hoge wetenschappelijke productiviteit en bevrediging een "vaste relatie" in veel gevallen prefereert. Het vertrek van de werkgroepelider van Chemische Oceanografie in de zomer van 1987, gaf aanleiding tot discussies over de vorm van het werkgroepeliderschap. De directie polste de OR om eventueel een roulerend werkgroepeliderschap in te stellen, althans bij de onderhavige afdeling. De OR reageerde echter afwijzend; roulering is niet te verenigen met het nieuwe formatieplan waarin voor alle werkgroepeliders voorzien is in een hogere eindschaal dan die van de andere onderzoekers. Los van het feit hoe sommige werkgroepeliders in de praktijk functioneren, worden deze personen geacht qua wetenschappelijk charisma en management een dominerende rol in de groep en in de instituutsverhoudingen te spelen. Dat soms administratieve verplichtingen in het takenpakket lijken te overheersen, heeft ook te maken met de relatief geringe beleidsruimte die deze categorie voor zichzelf opeist of door de directie toebedeeld krijgt. De OR was van mening dat de periode dat een werkgroepelider nog niet in de eindschaal zit, opgevat kan worden als "proeftijd" en ook voor de betreffende persoon aanleiding kan vormen om de functie niet langer te willen vervullen. Problemen in leiderschap werden in 1987 ook voelbaar in de algemene afdelingen. De personele commissie van de OR voelde zich geroepen zowel het reilen en zeilen bij de Administratie alswel bij de afdeling Reprografie bij de directie en personeelschef aan te kaarten.

Voor gevallen van langdurige ziekte trof de directie een regeling dat na 3 weken ziekteverzuim de personeelschef de bedrijfsarts - de door het NIOZ als zodanig aangezochte huisartsen in Den Burg en Den Helder - in kan schakelen. Vooral bij ziekte veroorzaakt door omstandigheden op het werk hoopt de directie op die wijze herstel en terugkeer te bevorderen. De OR maakte overigens in 1987 voor het eerst van de mogelijkheden in de ARBO-wet gebruik om apparatuur ter verbetering van de arbeidsomstandigheden op de NIOZ-begroting te plaatsen, in dit geval een afzuiging in de afdeling houtbewerking en een afwasmachine voor laboratoriumglaswerk etc. ten behoeve van de wetenschappelijke afdelingen. Twee leden van de NIOZ- veiligheidscommissie, Aad Vaars en Joop Rommets, begonnen aan het inwinnen van informatie ter voorkoming van AIDS, en zij stelden de NRZ voor een bloedvoorraad op de "Tyro" in te richten met het oog op de oceaantochten naar Afrikaanse contreien in 1988 en 1989. Betreffende de vroegere vaartochten in tropische wateren kwam het bericht af dat de tijdsperiodes om dienstredenen doorgebracht tussen de keerkeringen voor de berekening van het aantal persioenjaren dubbel tellen. De kwestie was actueel geworden bij de pensionering van Postma in 1986 en nu werden door de personeelschef ook de andere NIOZ'ers met tropendagen uitgenodigd een opgave bij het ABP in te dienen, mede omdat de dubbeltelling vanaf 1 juni 1986 is komen te vervallen.

Naast de overlegvergaderingen (tussen directie en OR) en de werkgroepleidersvergaderingen ontwikkelden zich in 1987 twee andere vormen van overleg met de directie, namelijk aparte vergaderingen met de analisten en met de promotieonderzoekers. Deze laatsten kwamen tweemaal met de directie bijeen om de promotieplanning te bespreken. Daarbij kwam ook de voorbereiding en begeleiding aan de orde. De OR was bij dit overleg niet rechtstreeks betrokken maar maakte wel voor de directie een overzicht van de 23 NIOZ-promovendi in de periode 1970-1984, waarbij 74% gepromoveerd of binnen afzienbare tijd gepromoveerd is en de gemiddelde promotieduur een jaar of 6 1/2 beslaat. Dit beeld is vrijwel identiek aan het oecologisch onderzoek met BION-beurzen volgens een recent overzicht over dezelfde periode. De OR heeft de directie erop gewezen dat handhaving van bovengenoemd "slagingspercentage" voor de nieuwe lichting van ca. 18 promotieonderzoekers extra maatregelen vergt. In geval van werkloosheid zou om financiële redenen kunnen worden afgezien van het fabriceren van een proefschrift. De OR wil dan ook in de loop van 1988 samen met de directie een compensatieregeling ontwerpen voordat vanaf 1989 de eerste promoties van de nieuwe lichting promotieonderzoekers "oude stijl" te verwachten zijn.

De vergaderingen van de directie met de analisten vloeiden voort uit de werkdruk, de eerder beschreven ongenoegens over het bevorderingsbeleid en de perikelen rond het door de directie beoogde "poolab". Er werden 4 bijeenkomsten belegd, waarin o.a. de resultaten van de enquête naar de behoefte aan een dergelijk lab besproken werden. Met name door voldoende vraag naar chemische routine-analysen en door de tijdelijke financiële ruimte ontstaan door de personeelsveranderingen bij de afdeling Chemische Oceanografie, besloot de directie in 1988 2 nieuwe chemische analisten op een contract van 2 jaar aan te stellen om deze werkzaamheden te gaan verrichten. Afhankelijk van het verloop van deze serviceverlening vanuit Chemische Oceanografie zal daarna naar mogelijkheden gezocht moeten worden voor continuering.

De ook in voorgaande OR-jaarverslagen aangestipte problematiek van de tijdelijke contracten leidde in mei 1987 tot een gezamenlijk bezoek van personeelschef en OR aan het hoofdkantoor van de ABVA-KABO te Zoetermeer. In een onderhoud met o.a. de heer Bartels, bestuurder van de sectie wetenschappelijk onderzoek binnen die vakbond, werden de op het NIOZ gehanteerde arbeidsovereenkomsten voor zowel onbepaalde tijd als die voor bepaalde tijd besproken. In principe viel er weinig op de NIOZ-werkwijze aan te merken, wel kan de voorlichting sterk verbeterd worden en zorgt het rechtspositiereglement van 1976 soms voor hoofdbrekens omdat dat, door de privaatrechtelijke staat van het NIOZ, zowel op het ARAR (Algemeen Rijksambtenarenreglement) als op het Burgerlijk Wetboek gebaseerd is. Ook de veranderende positie van de AIO'ers, de assistenten-in-opleiding, werd behandeld. Aangezien deze categorie promotieonderzoekers pas per 1 januari 1987 officieel ingesteld is, dienen de eerder op het NIOZ aangestelde AIO'ers als gewone "oude stijl" promotieonderzoekers beschouwd te worden, zij het met een 32-urige werkweek (en bijbehorende arbeidstijdverkorting) voor een periode van 4 jaar.



6.4. SAMENSTELLING OR EN VERGADERINGEN

In mei 1987 sloten 4 van de 7 OR-leden de periode van 2 zittingsjaren af en waren zij aan de beurt voor herverkiezing of voor opvolging door een ander uit de personeelsgeledingen die zij vertegenwoordigden. Eigenlijk verdienen de OR-verkiezingen al geruime tijd die naam niet meer, tegenkandidaten zijn al 4 jaar niet meer voorgekomen. Het kost aftredende OR-leden niet de minste moeite om voldoende handtekeningen voor herverkiezing te verzamelen aangezien de achterban allang content is dat één hunner dit in veler ogen ondankbare werk wil verrichten. De opvolging van leden die zich niet herkiesbaar stelden gaf net als in 1986 problemen bij de onderzoekers. Een open verkiezing onder de biologen op 22 mei gaf een duidelijke uitslag maar de op die wijze aangewezen persoon weigerde het OR-lidmaatschap te aanvaarden. De directie betuigde steeds haar steun aan het werk van de OR en wees er in de werkgroepvaardersvergadering nadrukkelijk op dat ook de deelneming van onderzoekers aan de OR door haar als zeer belangrijk gezien werd. Desalniettemin gelukte het niet een opvolger voor de aftredende bioloog te vinden, waarna de betreffende besloot alsnog een jaar langer aan te blijven, zonder daarbij het secretariaat te continueren.

Vermeldenswaard is voorts dat in 1987 geen vertegenwoordiger van het projectpersoneel als waarnemer in de OR functioneerde. Om persoonlijke redenen had de zittende afgevaardigde eind 1986 bedankt en in 1987 lukte het niet om in de betreffende geleding een verkiezing voor een opvolger te organiseren. Mede omdat een meerderheid per 1 januari 1988 in vast dienstverband aangesteld zou worden, bleek de animo voor een aparte OR-waarnemer sterk afgenomen bij het projectpersoneel.

Zoals gewoonlijk vonden er ook in 1987 een zestal overlegvergaderingen tussen directie en OR in goede harmonie plaats. Deze overlegvergaderingen werden steeds door een OR-lid genotuleerd van de 8 overige OR-besprekingen voorafgaande aan of tussen de overlegdata in werd slechts een deel in verslag vastgelegd.

Vanaf midden 1987 had de OR de volgende samenstelling:

Eilke Berghuis (voorzitter) voor het biologisch laboratoriumpersoneel;
Rob Dapper (secretaris) voor het administratief personeel en personeel in algemene dienst;
Martien Baars voor het biologisch wetenschappelijk personeel;
Jan Everaarts voor het "hydrografisch" wetenschappelijk personeel (geologen, fysici, chemici);
Siem Groot voor het technisch personeel;
Ewout Adriaans voor het varend en havenpersoneel;
Rinus Manuels voor het "hydrografisch" laboratoriumpersoneel

Voor personeelzaken en financiële zaken fungeerden 2 OR-commissies respectievelijk bestaande uit: 1. Jan Everaarts en Rinus Manuels en 2. Martien Baars en Rob Dapper. Eilke Berghuis woonde als OR-waarnemer de werkgroepvaardersvergaderingen bij.