

13176

-1-

Onderwerpen voor doctoraal onderzoek

Namens de onderzoekers verzameld en  
opgesteld door R.L. Weber.

NEDERLANDS INSTITUUT VOOR ONDERZOEK DER ZEE  
PUBLICATIES EN VERSLAGEN

nummer 1970-2

### Begeleidend

Het is meerdere malen gebleken dat studenten niet voldoende op de hoogte waren van de mogelijkheden geboden door het Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee voor doctoraal onderzoek. Het overzicht dat thans voor U ligt is het resultaat van het streven om in deze behoefte te voorzien.

Bijgaande achtergrond-informatie over het instituut als geheel lijkt mij hier op zijn plaats. Het onderzoek aan het NIOZ bestaat uit de hoofdafdelingen Biologie en Hydrografie/Chemie. Beiden kunnen onderverdeeld worden in groepen van onderzoekers. De biologische groepen zijn:

1. Algemene Oecologie
2. Experimentele Biologie
3. Productie onderzoek
4. Migratie en Oriëntatie.

De niet-biologische groepen zijn:

1. Geologie en Geochemie
2. Chemische hydrografie.

Groepen (3) Fysische hydrografie en (4) Radioactiviteits-onderzoek moeten nog tot stand komen.

Het onderzoeksinstrumentarium is de laatste jaren aanzienlijk uitgebreid, zodat het instituut thans modern is ingericht. Verder staan een goed geoutilleerde instrument-makerij en elektronische afdeling, met kundige technici, het onderzoek ten dienste. De bibliotheek (eigendom van de Nederlandse Dierkundige Vereniging) is goed voorzien en ontvangt (als abonnement of in ruil)  $\pm$  880 tijdschriften.

Op het ogenblik is al het onderzoek gehuisvest in een "provisorium", dat in de tweede helft van 1969 in gebruik werd genomen. Eveneens tijdelijk, staat binnen bereik van een steenworp afstand, de nieuwe "Potvis" (studenten-logeergebouw). Hierin kunnen studenten overnachten; in de regel zijn er kamers voor studenten die doctoraal onderwerpen voorbereiden en slaapzalen voor cursisten. Het permanente studentenhuus zal ongeveer midden 1971 gereed komen.

Een experimenteeraquarium (permanent) zal medio 1971 in gebruik worden genomen, terwijl de data van het indienstname van het nog te bouwen permanente hoofdgebouw en verdere aquariumgebouwen nog niet bekend zijn.

De volgende onderzoekingsvaartuigen staan ter beschikking van het onderzoek. Een scheepje van 19 m, de "Ephyra", voorzien van radar en decca en bestemd voor onderzoek in diepere gedeelten van de Waddenzee, een nieuw Waddenzeevaartuig "de Eider", 13 m en twee vletten. Verder worden twee motorvletten (9 m en 7 m) gebruikt bij de komvisserij en is er een waterboot (22 m, 130 m<sup>3</sup>) voor aanvoer van zeewater van gewenste zoutgehalte voor de aquaria. In 1971 zal hopelijk een nieuw Noordzeevaartuig gebouwd worden.

De totale bezetting op het instituut is thans  $\pm$  75. In verband met de verwachte uitbreiding, vooral in de niet-biologische richting (tot op heden o.a. beperkt door ruimte) kan verwacht worden dat dit aantal aanzienlijk zal stijgen.

#### De onderwerpen:

De gegevens in dit boekje zijn zoveel mogelijk opgenomen in de vorm waarin ik ze van de verschillende onderzoekers heb ontvangen. Ik heb echter gemeend ze enigszins te moeten standaardiseren onder de volgende hoofdjcs:

1. Onderzoeker en discipline
2. Korte omschrijving (maximaal 25 woorden)
3. Omschrijving van het lopende onderzoek op de afdeling
4. Speciaal voorhanden zijnde apparatuur en ontwikkelde technieken (eventueel interessante gebieden voor veldwerk en vaarmogelijkheden)
5. Lijstje van onderwerpen thans beschikbaar

Er dient echter op gewezen te worden dat de hierbij gaande informatie vooral wat de onderwerpen betreffen voor dit ogenblik gelden, aangezien het verloop van vele soorten onderzoek afhankelijk is van tussentijds geboekte resultaten. Ook is het zondermeer duidelijk dat sommige van de meer specifiek beschreven onderwerpen al onderzocht zouden kunnen zijn op het moment dat men er medewerking aan zou willen gaan verlenen. Deze lijsten zijn dus slechts bedoeld om een idee te geven van de aard van het onderzoek binnen de verschillende groepen.

A. Afdeling BIOLOGIE

I. Groep Oecologie

Onderzoeker: I. Kristensen, algemene oecologie.

Lopend onderzoek: 1) oecologie van de wadfauna  
2) horizontale en vertikale migratie in zee

Onderwerpen: (aan deze onderwerpen dient minimaal 6 maanden besteed te worden).

- 1) Cardium edule (de kokkel): wadonderzoek
  - a) rijpingscyclus van de gonaden;
  - b) oecol. verschillen tussen kokkelpopulaties van verschillende plaatsen;
  - c) oecologische verschillen tussen C. edule en C. lamarckii.
- 2) Vertikale migratie van macroplanktonorganismen: Cyanea spec (haarkwal), Gastrosaccus spinifer (aasgarnaal, mysidae) e.a. in de loop van het etmaal, bij verschillend getij en weersgesteldheid.
- 3) Concrete problemen bij vrijwel elke diergroep, betreffende de oecologie van één of meer soorten, te bespreken in onderling overleg met kandidaten.

Onderzoeker: M. Fonds. Onderzoek bij zeegrondels (Pomatoschistus spp., Pisces, Gobiidae).

Korte omschrijving: Nagaan van factoren die de oecologische differentiatie van verschillende grondelsoorten in de Waddenzee en aangrenzende Noordzee bepalen.

Lopend onderzoek: In voorgaande jaren werd onderzoek gedaan naar het seizoensoptreden en de wervelvariatie van de zeegrondel Gobius minutus, een bodemvisje van 5-8 cm lengte,

dat zeer talrijk is langs de Nederlandse kust in de Noordzee en de Waddenzee. De vorm Gobius minutus bleek daarbij twee nauwverwante soorten te omvatten nl.

Pomatoschistus minutus en P. lozanoi. Daardoor zijn er nu in het Nederlandse kustgebied 4 nauwverwante grondelsoorten (Pomatoschistus spp.) te onderscheiden die zéér veel overeenkomen in levenswijze maar oecologisch duidelijk gescheiden zijn nl.: P. microps (aestuaria), P. minutus (semi-aestuaria), P. lozanoi (neritisch), en P. pictus (neritisch).

Onderzoek wordt gedaan naar de factoren die deze oecologische differentiatie bepalen, waarbij vooral de invloed van temperatuur en licht wordt nagegaan.

Apparatuur en technieken. Voor lichtmeting zijn een Yellow Springs erg-meter en een Lux-meter van Fa. Lange aanwezig. Voor temperatuur reeksen zijn voldoende thermostaten aanwezig. In 1970 zal een zuurstofmeter met Clark electrode worden aangeschaft.

Onderwerpen. Doordat de genoemde grondelsoorten éénjarig zijn, d.w.z. hun hele levenscyclus in één jaar volbrengen en daarna afsterven, kan onderzoek pas starten in het najaar (sept., okt.). In het najaar verschijnt nl. de nieuwe generatie van jonge grondeltjes waarmee gewerkt kan worden tot in de winter (febr.):

- a. Onderzoek naar verschillen in lichtpreferentie bij de grondels.
- b. Onderzoek naar verschillen in temperatuurpreferentie bij de grondels.
- c. Nagaan van verschillen in  $O_2$ -consumptie in relatie tot arbeid en watertemperatuur m.b.v. respiratiekamers en Clark  $O_2$ -electrode. (Bepalen van mogelijk verschil in "optimum temperatuurtraject voor arbeid" bij de grondels).

dat zeer talrijk is langs de Nederlandse kust in de Noordzee en de Waddenzee. De vorm Gobius minutus bleek daarbij twee nauwverwante soorten te omvatten nl.

Pomatoschistus minutus en P. lozanoi. Daardoor zijn er nu in het Nederlandse kustgebied 4 nauwverwante grondelsoorten (Pomatoschistus spp.) te onderscheiden die zéér veel overeenkomen in levenswijze maar oecologisch duidelijk gescheiden zijn nl.: P. microps (aestuaria), P. minutus (semi-aestuaria), P. lozanoi (neritisch), en P. pictus (neritisch).

Onderzoek wordt gedaan naar de factoren die deze oecologische differentiatie bepalen, waarbij vooral de invloed van temperatuur en licht wordt nagegaan.

Apparatuur en technieken. Voor lichtmeting zijn een Yellow Springs erg-meter en een Lux-meter van Fa. Lange aanwezig. Voor temperatuur reeksen zijn voldoende thermostaten aanwezig. In 1970 zal een zuurstofmeter met Clark electrode worden aangeschaft.

Onderwerpen. Doordat de genoemde grondelsoorten éénjarig zijn, d.w.z. hun hele levenscyclus in één jaar volbrengen en daarna afsterven, kan onderzoek pas starten in het najaar (sept., okt.). In het najaar verschijnt nl. de nieuwe generatie van jonge grondeltjes waarmee gewerkt kan worden tot in de winter (febr.):

- a. Onderzoek naar verschillen in lichtpreferentie bij de grondels.
- b. Onderzoek naar verschillen in temperatuurpreferentie bij de grondels.
- c. Nagaan van verschillen in  $O_2$ -consumptie in relatie tot arbeid en watertemperatuur m.b.v. respiratiekamers en Clark  $O_2$ -electrode. (Bepalen van mogelijk verschil in "optimum temperatuurtraject voor arbeid" bij de grondels).

Onderzoeker: A. Dral. Voedselopname van de mossel.

Korte omschrijving: a. Invloed van suspensiedichtheid op het voedingsgedrag van de mossel. b. Experimentele vaststelling van de onderlinge relatie tussen pompsnelheid en filtratie (de "kristische pompsnelheid").

Lopend onderzoek: a. Genoemde invloed werd al eerder (1964) door Mej. van Heusden als doctoraalonderwerp onderzocht. Haar resultaten geven aanwijzingen dat de mossel bij aanbod van verschillende voedseldichtheden er naar streeft - door aanpassing van filtratiepercentage en pompsnelheid - steeds een ongeveer gelijke hoeveelheid voedselmateriaal af te filtreren. Voor goed gefundeerde conclusies zijn meer experimenten nodig.

b. In de publicatie over de bewegingen van de latero-frontale ciliën (Dral 1967) wordt op theoretische gronden een "kritische pompsnelheid" beredeneerd; bij lagere pompsnelheden zal de voedselfiltratie efficiënter plaats kunnen vinden dan bij hogere pompsnelheden. We deden enkele voorlopige proefjes, die de theorie schijnen te bevestigen.

Technieken: Voor zowel a als b kunnen de proeven uitgevoerd worden met een opstelling volgens Drinnan (aanwezig). Suspensiedichtheden worden gemeten met een colorimeter.

Onderwerpen: Medewerking aan bovengenoemde problemen. Verdere onderwerpen kunnen bij onderling overleg worden vastgesteld. De proeven kunnen elk jaargetijde worden uitgevoerd.

Apparatuur en technieken: Aanwezig is een techniek voor snelle afname van Hb-O<sub>2</sub> evenwichten met zeer kleine hoeveelheden Hb. Verder wordt beschikt over preparatieve electroforese-, electrofocussing-, chromatografische- en ultracentrifugatietechnieken. Micro pH, O<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub> elektroden zijn aanwezig. Voor de analyse van O<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub> in gasmengsels en in bloed worden een micro-Scholander en een van Slijke apparaat gebruikt.

Onderwerpen: Bestudering van:

1. Ontogenetische ontwikkeling van Hb van Arenicola
2. Variatie in Hb eigenschappen, gecorreleerd met omstandigheden op het wad (phenotybisch)
3. Adaptatie van Hb functie (acclimatie-proeven)
4. Parallel onderzoek als boven met Arenicola met andere soorten met soortgelijke Hb-architectuur
5. Moleculaire en functionele eigenschappen van spierhaemoglobine van enkele plaatselijk voorkomende zeepokken en twee-kleppigen
6. O<sub>2</sub> verbruik in wormen met uitgeschakelde Hb
7. Nadere studie van pH effect (blokkering van de verdachte -SH groepen)
8. Invloeden van verschillende ionen-concentraties.

Onderzoeker: R.E. Weber. Osmoregulatie en ionen regulatie van crustacea.

Korte omschrijving: Meting van osmotische concentraties van diverse opgeloste stoffen in lichaamsvloeistof van de garnaal. (Aanvankelijk gericht op samenhang met migratie, thans gericht op bestudering van de betrokken mechanismen).

Lopend onderzoek: De variatie in concentraties van opgeloste stoffen in het bloed t.o.v. variatie in saliniteit van het omringende water werd gemeten onder verschillende omstandigheden vooral temperatuur (voor garnaal reeds gedaan als doctoraal onderwerp). In verder onderzoek kunnen twee richtingen onderscheiden worden: a) fysische benadering

van promovendus D.H. Spaargaren (continue metingen van afgifte en opname van stoffen m.b.v. geleidbaarheid bij verschillende saliniteitsovergangen, en van warmte afgifte geassocieerd met osmotisch werk) en b) de chemische benadering (Weber) waar het accent tot nu toe op de bijdragen van de organische moleculen viel (invloed van saliniteit in temp. op totale aminozuur concentratie, chromatografische identificatie van aminozuren enz.). M.b.v. cationen en anionen analyse wordt verder vastgesteld hoe de gerealiseerde osmotische concentraties in terme van (selectieve) retentie of uitscheiding van ionen verklaard kan worden. Het  $O_2$  verbruik van dieren en dierlijk weefsel bij verschillende saliniteit zal eveneens als maat voor osmotisch werk genomen worden.

Apparaten en technieken: Aanwezig is een osmometer (Knauer) met registratie mogelijkheden, geleidbaarheidsmeter, een chloridometer, een vlamfotometer, en kan er over een Warburg apparaat beschikt worden. Tevens beschikbaar (voor acclimatieproeven) filtersystemen, thermostaten e.d.

Onderwerpen: Te bepalen bij nader overleg:

1. Bepalen van osmoregulatie en ionenregulatie van enkele hier voorkomende dieren met bijzondere habitat;
2. Bepalen van de totale en "osmotische" aminozuur concentraties in andere crustaceën, b.v. in krab, heremiet, Nephrops enz.;
3. Identificatie van "osmotische" aminozuren vooral m.b.t. de factor temperatuur in bloed m.b.v. dunnelaag-, ionenwisselaar- en papierchromatografische technieken;
4. Metingen van het osmotische  $O_2$  verbruik (en hartslag) bij dieren (garnaal) en weefsel.

Onderzoeker: J.H. Vosjan. Biochemie, fysiologie en ecologie van mariene microorganismen.

Korte omschrijving: Biochemie en fysiologie van sulfaat reducerende bacteriën.

Lopend onderzoek: De Waddenzee is een gebied waar accumulatie van gesuspendeerd materiaal plaats vindt. Het sediment bevat dan ook een grote hoeveelheid organisch materiaal, dat als substraat voor vele microorganismen kan optreden. Hierdoor vindt in de bovenste cms van het sediment een intensieve  $O_2$  consumptie plaats, zodat in de iets diepere lagen het sediment anaeroob is. In dit anaerobe milieu treedt sulfaatreductie op, waardoor zwavelwaterstof gevormd wordt, welke weer als substraat door fotosynthetische S bacteriën en Thiobacilli gebruikt kan worden. In het wad bestaat zo een micro-cosmos, een zgn. sulfuretum, in stand gehouden door de zwavel-cyclus. Het lopend onderzoek richt zich speciaal op het energie metabolisme van sulfaat reducerende bacteriën.

Apparaten en technieken: Beschikbare apparatuur omvat o.a.: spectrofluorimeter, broedstoven (waaronder Psychrotherm fermenter), centrifuges (o.a. preparatieve ultra-centrifuge), Warburg apparatuur, Biofotometer, ultrasonore desintegrator, titrator, telapparatuur voor radioactief tracer werk.

Onderwerpen: Onderwerpen kunnen verricht worden omtrent de microbiologie van mariene sedimenten in onderling overleg. Ze vallen binnen het kader van:

De biochemie en fysiologie van organismen uit de zwavelcyclus (*Desulfovibrio*, *Thiobacillus*), Microbiologie van mariene sedimenten, Geochemische activiteiten van microorganismen. Ook is het mogelijk meer botanisch gericht onderzoek te doen omtrent het effect van milieu factoren op de primaire productie in zee, of het accumuleren van radioactief afval door microorganismen (algen of bacteriën).

Promotie assistenten in deze groep: de heer D.H. Spaargaren (osmoregulatie) en Mej. A. ten Hoor (microbiologie).

### III Groep Voedselketen en Productie onderzoek

Onderzoeker: J.J. Beukema. Secundaire productie en populatiedynamica.

Korte omschrijving: Metingen van groei en dichtheid van tweekleppige schelpdieren en andere bodemdieren in de Waddenzee.

Lopend onderzoek: Het onderzoek van de secundaire productie is een onderdeel van een kwantitatief onderzoek van voedselketens in de Waddenzee. Op bij eb droogvallende platen worden van een aantal soorten bodemdieren regelmatig metingen gedaan van hun talrijkheid en van hun gewicht bij verschillende leeftijden. Uit het verloop van dichtheden en gemiddelde stuksgewichten wordt de jaarlijkse vleesproductie berekend in grammen asvrij drooggewicht per m<sup>2</sup> wadoppervlak. Tevens wordt de calorische waarde van het vlees bepaald. Het lopende programma omvat voornamelijk de tweekleppigen: Macoma balthica, Cardium edule, Mya arenaria, Scrobicularia plana, Tellina tenuis. Begonnen is tevens met een aantal soorten, waarvan de groei moeilijker is te meten, b.v. Mytilus edulis. Verder zal het onderzoek de eerstkomende jaren worden uitgebreid tot bodemvissen en zoöplankton.

Het onderzoek over secundaire productie sluit aan bij het onderzoek over primaire productie (Postma, Cadée). De bodemdieren betrekken hun voedsel grotendeels van het in de Waddenzee levende fytoplankton en de bodemdiatomeeën. De jaarlijks verbruikte hoeveelheid voedsel moet, in calorieën uitgedrukt, gelijk zijn aan de energiewaarde van de som van groei en metabolisch verbrand voedsel (zie de Wilde). Anderzijds sluit het onderzoek van de secundaire productie ook aan bij het onderzoek over de voedselopname van vogels (zie Swennen), omdat eerstgenoemd onderzoek een schatting mogelijk maakt van wat er jaarlijks op het wad aan voedsel voor predatoren als vogels en vissen beschikbaar komt en oogstbaar is.

Apparaten en technieken: Mini-calorimeter voor het verbranden van zeer kleine monsters, in de orde van 10mg.

Onderwerpen: Verband tussen dagelijkse groei van verschillende bivalven en fytoplankton-gehalte van het water of diatomeeëndichtheid op de bodem.

Vaststellen van de mate van migratie van bodemdieren op het wad.

Seizoensveranderingen in de calorische waarde van het vlees van diverse bodemdieren uit de Waddenzee.

Het aandeel van geslachtsproducten in de secundaire productie bij diverse bodemdieren.

Dichtheid en groei van jonge bodemvis in de Waddenzee en Noordzee.

Dichtheid van zoöplankton in Waddenzee en Noordzee.

In situ bepalingen van "grazing" door zoöplankton.

Onderzoeker: G.C. Cadée. Primaire productie.

Korte omschrijving: Meting van de jaarproductie van organisch materiaal door planten (fytoplankton en bodemalgen) in de Waddenzee.

Lopend onderzoek: Tot nog toe werd door Postma en Rommets op twee punten in de Waddenzee de primaire productie van fytoplankton in dieper water gemeten. Daarna is nu op één punt op het wad de productie van de bodemalgen gemeten plus de productie van het fytoplankton tijdens hoog water boven het wad.

Op grond hiervan kan de jaarproductie van fytoplankton in het diepere gedeelte van de westelijke Waddenzee geschat worden; er zijn nog aanvullende gegevens van meer punten op het wad nodig om ook een schatting van de jaarproductie op en boven het wad te kunnen maken.

Apparaten en technieken: Gebruikt wordt de  $C^{14}$  techniek van Steemann Nielsen. Hiervoor is telapparatuur van Philips aanwezig (G.M. buis voor droge monsters). Vloeistofscintillatie telapparatuur zal in 1970 aangeschaft worden. Verder staat een Zeiss spectrofotometer ter beschikking voor chlorofyl bepalingen (standing crop) en een Zeiss-microscoop en omkeer-microscoop voor plankton tellingen.

Onderwerpen: Meting productie bodemalgen op enige andere punten in de Waddenzee.

Meting primaire productie van fytoplankton in raai boven een uitgebreider wad.

Excretie van opgelost organisch materiaal door algen.

Passieve en actieve verticale migratie van bodemalgen in het wad.

Onderzoeker: C. Swennen. Oecologie van kust- en zeevogels en van hun voedseldieren.

Lopend onderzoek: De verspreiding van kust- en zeevogels wordt nagegaan om hieruit gegevens te verkrijgen over de eisen, die de verschillende soorten aan hun biotoop stellen. Door middel van directe waarnemingen, onderzoek van faeces en braakballen, alsmede door kooiproeven wordt onderzocht welke voedseldieren in het dieet voorkomen, tevens wordt getracht deze te kwantificeren. Met het voedsel komen jeugdstadia van parasitaire wormen (Cestoda, Trematoda en Acanthocephala) het darmstelsel binnen. Naast onderzoek naar de levenscycli van deze dieren wordt gekeken naar het effect van de besmetting op de verschillende gastheren-

Apparaten en technieken: Vogelvangst met netten; vaste observatie torens op wadplaten; kooien voor het houden van vogels; schepen.

Onderwerpen:

Veldwerk: gebruik van het biotoop door steltlopersoorten. Voedsel en gedrag van de Spiering.

Laboratorium onderzoek met veldwerk: levensgeschiedenis van veel voorkomende Trematoden.

Laboratorium: voedselpreferentie Kokmeeuw onder verschillende omstandigheden. Substraatpreferentie van enkele steltlopers.

Onderzoeker: P.A.W.J. de Wilde. Energieverbruik door secundaire producenten (zie Beukema).

Korte omschrijving: Bepaling van de jaarlijkse energie behoefte van enkele tweekleppigen aan de hand van het te meten  $O_2$ -verbruik.

Lopend onderzoek: De benodigde energie voor het eigen metabolisme door de onderhavige organismen wordt in hoofdzaak verkregen uit glycogeen-verbranding; het  $O_2$ -verbruik

geeft, uitzonderingen daargelaten, een goede indicatie. Voor de op de platen levende dieren valt de zuurstof opname uiteen in perioden waarin de dieren droogliggen en perioden waarin zij ondergedompeld zijn. Temperatuur, zoutgehalte, seizoensinvloeden etc. spelen een belangrijke rol.

Door aandacht te schenken aan de dagelijkse activiteit en het gedrag wordt getracht een verklaring te geven voor de spreiding in de gevonden waarden.

Beschikt wordt over kweekfaciliteiten, waarbij de proefdieren, i.h.b. Macoma balthica, onder geconditioneerde omstandigheden gehouden kunnen worden.

Apparaten en technieken: Volumetrische respirometers voor  $O_2$ -bepalingen in een droog milieu. Proefopstelling voor  $O_2$ -bepalingen (Radiometer met Clarck-electrode) bij dieren in een natte omgeving, waarbij onderscheid tussen actief en basaal-metabolisme gemaakt kan worden.

Onderwerpen: De invloed van milieufactoren als temperatuur, zoutgehalte e.d. op het zuurstofverbruik van zeedieren. Metingen van zuurstofverbruik door levensgemeenschappen in aquaria en in situ.

Apparatuur en technieken: Halfgeleider detectors voor meting van straling.

Onderwerpen: Nader te bepalen in onderling overleg, liggen op het terrein van de chemie van spore-elementen in zee-water (uitgezonderd N en P). Het gaat hierbij om seizoen-variaties, aanvoer en sedimentatie, kort gezegd om balans-studies. Vanaf 1971 zullen gecombineerde programma's met het N.I.O.Z. vaartuig worden uitgevoerd, binnen welk kader men een deelprobleem zal onderzoeken.

V Groep Chemische Oceanografie

Onderzoeker: S.B. Tijssen. Chemische en physische oceanografie, analytische chemie.

Korte omschrijving:

1. kwantitatief onderzoek van voedingsstoffen huishouding
2. herkomst, verdeling en samenstelling van de stoffen verantwoordelijk voor de natuurlijke fluorescentie van zeewater.

Lopend onderzoek: Dit speelt zich af in de Zuidelijke Noordzee. In de jaren 1966 t/m 1969 zijn 3 maandelijkse survey's van het gebied tussen  $52^{\circ}30'N$  en  $54^{\circ}N.B.$  uitgevoerd, waarbij naast de zout- en temperatuurverdeling de nadruk is gevallen op de verspreiding van voedingsstoffen, in hoofdzaak P-houdende, maar ook een begin is gemaakt met de studie van N-houdende nutriënten. Het slib speelt hierbij een belangrijke rol en de kwantitatieve verdeling hiervan over dit gebied wordt bekeken. Uit de ook verrichte zuurstofmetingen werd reeds een indruk verkregen van de grote (primaire) productiviteit van het gebied. Oriënterende primaire productiemetingen bevestigen dit. In de toekomst zullen voedingsstoffen metingen gerelateerd dienen te worden aan primaire productiemetingen. Bovendien zal het onderzoek zich uitbreiden naar andere gebieden i.v.m. het beschikbaar komen van een onderzoekingsvaartuig in 1971 en deelname aan internationale projecten.

Apparatuur: Zeiss spectrofluorimeter met twee monochromatoren en Kenonlamp.

Verschillende apparaten voor UV en zichtbaar licht spectrofotometrie. Apparatuur voor emissie- en absorptie vlamfotometrie.

Studentenonderwerpen:

1. Evaluatie van betrouwbare en eenvoudige analysemethoden voor voedingsstoffen i.h.b. voor N-houdende.
2. Het geschikt maken van analysemethoden voor automatische meetmethoden en daarna de toepassing van deze methoden in het milieu.
3. Vergelijking van de Winkler zuurstofbepalingsmethode met een electrochemische methode.
4. Onderzoek naar de omzetting van  $\text{NH}_3$  in  $\text{NO}_3$  (en omgekeerd?) in kustgebieden en estuaria.
5. Voortgezette studie van de natuurlijke fluorescentie van zeewater waarbij een drietal facetten aanwezig zijn:
  - a. herkomst onderzoek;
  - b. oriënterend onderzoek naar concentratiemethoden;
  - c. oriënterend onderzoek naar chemische structuren.

Onderzoekers: H. Postma en J. Rommets. Fysische en chemische hydrografie, analytische chemie.

Korte omschrijving: Bepaling van concentraties van opgeloste en niet opgeloste stoffen in de Waddenzee en onderzoek over lichtabsorptie in Waddenzee en Noordzee.

Lopend onderzoek: Het onderzoek naar de samenstelling van Waddenzeewater heeft zich de afgelopen jaren nogal beperkt tot het westelijke gedeelte van de Waddenzee en in het Marsdiep.

Het zou goed zijn een beter beeld te krijgen van de hele Waddenzee en speciaal te kijken naar onderlinge fysische en chemische verschillen en naar uitwisseling en transport over de wantijen.

Lichtmetingen in kustwateren zijn in het algemeen nog maar weinig gedaan. Oriënterende metingen worden uitgevoerd met een speciaal voor dit onderzoek ontwikkelde lichtmeter.

Apparaten en schepen: Zeer binnenkort (februari 1970) zal het N.I.O.Z. de beschikking krijgen over een schip met geringe diepgang voor de Waddenzee.

Ontwikkeld is een lichtmeter met een onderwatercel en een referentiecel, beide voorzien van kleurenfilters.

Verder zijn in het instituut aanwezig voor analytisch-chemisch werk: diverse pH-meters, spectrofotometers en automatische koolstof en stikstof analysers.

Een Noordzeeschip zal waarschijnlijk in 1971 gebouwd worden.

Onderwerpen:

- a) Spectrale samenstelling van licht onder water in Wadden- en Noordzee.
- b) Verschillende onderzoekingen naar de chemische samenstelling van het water en de onopgeloste stoffen in de verschillende delen van de Waddenzee.