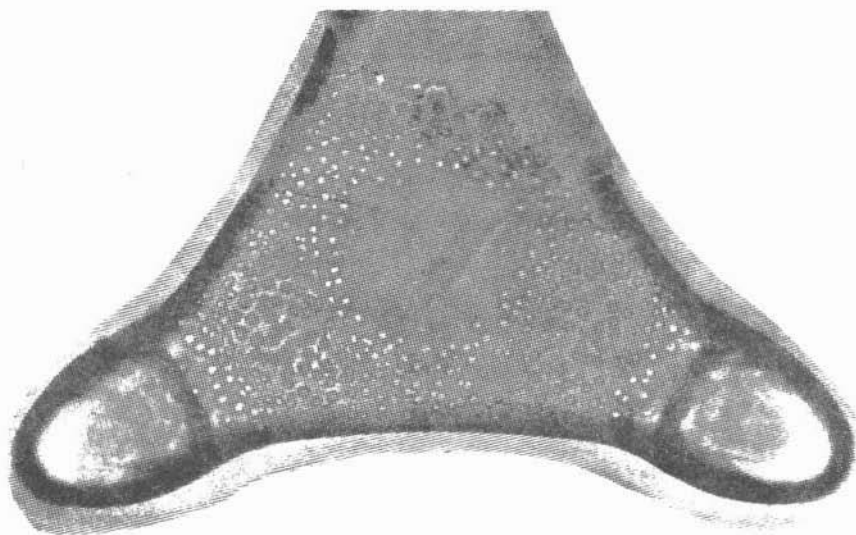


nr. 8 juli 1989

DIATOMEDEDELINGEN



van de ned - vlaamse kring van diatomisten

Nederlands Vlaamse Kring van Diatomisten

Bestuur:

Piet M. Hout	voorzitter
Helawis Gast	secretaris
Peter Vos	penningmeester
Herman van Dam	conservator
Hein de Wolf	redacteur
Jolanda van Iperen	bestuurslid

Redactie-adres:

Rijks Geologische Dienst
t.a.v. H. de Wolf
Afdeling Diatomeeën
Postbus 157
2000 AD HAARLEM

met medewerking van Frithjof Sterrenburg en Wim Leyten

Secretariaat:

H. Gast
Koperslagersdonk 218
7326 HS APELDOORN
055-417993
055-272211

INHOUD

In Memoriam: T. Runia	3
<u>Ledenvergadering voorjaarsbijeenkomst van 26 mei 1989 op het RIN te Leersum.</u>	4
<u>Samenvattingen lezingen voorjaarsbijeenkomst van 26 mei 1989:</u>	
Ton van Eijden Vergelijkend onderzoek van diatomeeën in vier boorkernen uit het ven "Gerritsfles"	5
H. van Dam, A. Mertens & M.J.S. Bellemakers Invloed van bekalking van vennen op diatomeeën	6
<u>Nagekomen samenvatting lezing 28 oktober 1988:</u>	
J.W.M. Baars Experimenteel onderzoek van mariene planktische diatomeeën	7
<u>Contributiones Extraordinariae:</u>	
N. Ingram Hendey, St. Agnes, Cornwall Hazard to progress? Where do we go from here?	9
<u>Artikelen:</u>	
H. van Dam & A. Mertens Diatomeeën van oude en recente aquatische macrofyten uit het Beuven in relatie tot het beheer	15
E. van Mourik & M. Hokken Microfotografische registratie van epifytische diatomeeën	24
<u>Catalogus van publikaties in de bibliotheek NVKD</u>	32
<u>Overige publikaties en rapporten van Nederlandse en Vlaamse diatomisten</u>	37
<u>Preparaten in collectie N.V.K.D.</u>	38
<u>English summaries:</u>	
of paper read on 28th Oct. 1988	39
of papers read on 26th Mai 1989	39
of H. van Dam & A. Mertens: Diatoms from old and recent aquatic macrophytes from the moorland pool Beuven in relation to its rehabilitation	39

IN MEMORIAM

In de winter van dit jaar overleed onverwacht ons lid T. Runia uit Harlingen.

Hoewel hij vanaf de oprichting bij de vereniging betrokken is geweest, maakte een toenemende invaliditeit het hem onmogelijk de bijeenkomsten te bezoeken.

Teun Runia was gepensioneerd onderwijzer, die behalve een grote liefde voor de muziek ook een intense belangstelling had voor microscopiseren. De literatuur op dat gebied wekte zijn belangstelling voor diatomeeën en dat ontwikkelde zich tot zijn belangrijkste interesse.

Teun Runia had geen enkele pretentie: hij genoot slechts van de schoonheid van deze minuscule schepselen. Toch was hij een goed onderzoeker: hij ontwikkelde in korte tijd een grote soortenkennis en ontdekte onafhankelijk dat veel wat in de literatuur staat eenvoudig niet klopt.

Een bescheiden en beminlijk mens die in zijn grote vriendenkring een goede herinnering blijft.

Algemeen

In het afgelopen jaar overleed ons lid de heer Runia uit Harlingen.

Op 15 april 1988 werd een tweedaagse bijeenkomst gehouden in Mont Rigi in de Hautes Fagnes te België. Deze bijeenkomst was een groot succes ondanks het feit dat het in deze omgeving in het vroege voorjaar nogal fris kan zijn. Hierdoor niet ontmoedigd, werd op de tweede dag door een flink aantal leden deelgenomen aan de excursie dwars door de Hautes Fagnes onder leiding van ons Belgische lid Pierre Compère. Jammer was dat zo weinig Belgische leden aan de bijeenkomst deelnamen.

Op 28 oktober werd de traditionele ééndaagse vergadering gehouden in het onvolprezen kasteel Broekhuizen in Leersum. De eerste helft van de dag werd gevuld met diverse lezingen en de middag was geheel gewijd aan het juiste gebruik van de optische microscoop bij diatomeeënonderzoek. Hiertoe werden een aantal demonstraties verzorgd.

Omdat door de geringe belangstelling de geplande tweedaagse bijeenkomst in Harlingen resp. Texel op 14 april 1989 niet is doorgegaan, werd een alternatieve excursie georganiseerd op zaterdag 20 mei. Deze excursie, met slechts 11 deelnemers waaronder 4 leden (de rest waren partners en genodigden), was een groot succes. In het natuurreservaat de Kwade hoek nabij Goederede genoten wij van de natuur en verzamelde men op diverse plaatsen diatomeeën en andere algen.

Bestuurszaken

Het ledenaantal is het afgelopen jaar toegenomen van 62 naar 66, waaronder 6 Belgische leden.

Omdat onze sekretaris Gerda Zonneveld van baan veranderd is en nu in een geheel ander beroep terecht gekomen is, stopt ze met haar bestuursactiviteiten. Omdat ze wegens een drukke studie niet op de jaarvergadering aanwezig kon zijn, konden we haar niet persoonlijk bedanken voor al het werk dat de afgelopen jaren voor de kring heeft verzet. Gerda, nogmaals bedankt en veel succes in je huidige baan!

Ook Jolanda van Iperen stopt met haar redacteurschap van ons mededelingenblad, maar blijft in ons midden. Ook Jolanda, namens alle leden hartelijk dank voor je inzet van de laatste jaren! Het nieuwe bestuur heeft de goedkeuring gekregen van de ledenvergadering en de bestuursamenstelling is nu als volgt: Piet Houtt, voorzitter; Peter Vos, penningmeester en plaatsvervangend voorzitter; Helawis Gast, sekretaris; Hein de Wolf, redakteur; Harry Smit, redaktielid; Herman van Dam, conservator; Jolanda van Iperen, bestuurslid.

Omdat we geen gebruik meer kunnen maken van de diensten van het NIOZ voor de verzorging van ons blad moet nu energie gestoken worden in de verzorging hiervan. Harry Smit heeft zich daarom bereid verklaard als redaktielid in het bestuur zitting te nemen.

Of het wegvallen van de hulp van het NIOZ opgevangen kan worden met de huidige contributie valt nog te bezien. De drukkosten voor een dergelijk

soort blaadje zijn aanzienlijk. Desondanks wordt verwacht dat we dit met een zeer geringe contributieverhoging kunnen opvangen. Ook zoeken we nog naar een goedkoper alternatief en/of we gaan proberen een deel van de kosten te dekken door het plaatsen van wat advertenties. Voor suggesties houdt het bestuur zich altijd aanbevolen.

Tijdens de jaarvergadering deed onze conservator Herman van Dam nogmaals het verzoek aan de leden om bij publikatie een overdruk aan het verenigingsarchief af te staan. In het mededelingenblad kan hiervan melding gemaakt worden. (voorz.).

SAMENVATTINGEN LEZINGEN VOORJAARSBIJENKOMST D.D. 26 MEI 1989 OP HET RINTE LEERSUM

Vergelijkend onderzoek van diatomeeën in vier boorkernen uit het ven 'Gerritsfles'

Ton van Eijden

Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Postbus 46, 3956 ZR Leersum.

Teneinde de paleolimnologische geschiedenis van dit ca. 200 jaar oude ven, de gevolgen van zure depositie en de ruimtelijke variatie binnen een ven te bestuderen zijn vier cores uit verschillende delen van het ven onderzocht. Het sediment bestaat uit water (90 %, afnemend tot ca. 20 % in het oudste sediment, ca. 10 % organische stof (meer in het jongste sediment) en kwartszand. De aantallen diatomeeën zijn zowel relatief als absoluut bepaald, teneinde de produktie te kunnen beoordelen. Daar de flora niet bijzonder divers is, maximaal 25 soorten per monster, kon worden volstaan met het determineren tot 200 schaalhelften.

In cores 9, 10 en 11 werden dezelfde patronen gevonden. Acidobionte soorten in het jongste sediment, acidofiele tot circumneutrale soorten in het midden en aerofiele soorten daaronder. De gereconstrueerde pH-geschiedenis van cores 9 en 10 is vrijwel gelijk, die van core 11 toont minder detail. De absolute aantallen diatomeeën per gram organisch materiaal liggen rond de 50 miljoen. Statistische analyse met DECORANA deelde zowel de monsters als de soorten in drie groepen in. Deze komen overeen met zuur/voedselarm, licht zuur/minder voedselarm en zuur/aerofiel. De monsters van core 11 worden afwijkend geclusterd. Core 8 wijkt af van de andere cores: geen circumneutrale soorten, lagere absolute aantallen en een afwijkende positie in de DECORANA-plots.

Kennis van de geschiedenis van het ven verklaart veel van de waarnemingen. Het deel van het ven waar core 8 is genomen is pas aan het einde van de vorige eeuw ontstaan. Voor die tijd was daar een nat heidegebied. Van ca. 1860 tot 1900 is het veen gebruikt om schapen te wassen, later werd er ook in gezwommen. Deze activiteiten hebben een lichte eutrofiëring ten gevolge gehad en plaatselijk het sediment verstoord. Dit maakt duidelijk dat kennis van de geschiedenis van het water noodzakelijk is om een goed monsterprogramma op te kunnen zetten, speciaal als er maar één boorkern wordt genomen, zoals vaak het geval is.

Invloed van bekalking van vennen op diatomeeën.

H. van Dam 1), A. Mertens 1) & M.J.S. Bellemakers 2)

1) Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Postbus 46, 3956 ZR Leersum

2) Laboratorium voor Aquatische Oecologie, Katholieke Universiteit, Toernooiveld, 6526 ED Nijmegen

De meeste van de enkele duizenden Nederlandse vennen zijn verzuurd door zure neerslag en het verdwijnen van traditionele beheersvormen, zoals het wassen van schapen, roten van vlas en kweken van vis. Door deze activiteiten werd buffercapaciteit (alkaliniteit) aan de vennen toegevoerd. De biologische diversiteit van vennen is sterk verarmd door het dalen van de pH tot waarden beneden 4. Het is noodzakelijk de pH door kunstmatige toevoer van bufferstoffen te laten stijgen tot waarden boven 5 om het voortbestaan van de karakteristieke levensgemeenschappen van zwak-zure, laag-alkaliene wateren in Nederland te verzekeren.

Om na te gaan welke methode het meest geschikt is om de alkaliniteit van vennen te vergroten werden experimenten uitgevoerd in het Ven bij Schaijk (max. diepte ca. 1 m, oppervlakte 0,7 ha). Acht polycarbonaatcilinders met een diameter van 1 m en een hoogte van 1,5 m werden in twee groepen van vier in het ven geplaatst. De ene groep op zandige (minerale) bodem en de andere groep op organische (detritus) bodem. In elke groep was er een blanco cilinder en drie werden er behandeld met CaHCO_3 (alkaliniteit ca. 0,15 meq l⁻¹), CaHCO_3 (alkaliniteit ca. 0,4 meq l⁻¹) en stukjes mergel (alkaliniteit ca. 0,05 meq l⁻¹).

De chemie en de ontwikkelingen van de diatomeeëncombinaties op object-glaasjes, die in de cilinders werden opgehangen, werd voortdurend gevolgd vanaf juli 1987 tot augustus 1988. De pH nam toe tot 6-8 in alle behandelde cilinders, behalve in die met mergel op zandbodem, waar een pH-waarde van 5 werd bereikt. De pH in het ven en in de cilinders bleef ca. 4 en de acidobionte *Eunotia exigua* bereikte daar een relatieve abundantie van meer dan 80%. Ook in veel van de behandelde cilinders was deze soort dominant, maar in de met CaHCO_3 (0,4 meq l⁻¹) behandelde cilinder werd de circumneutrale *Achnanthes minutissima* dominant. In de meeste behandelde cilinders gingen soorten uit organisch vervuilde wateren, zoals *Nevicula atomus* var. *permitis* en *Nitzschia archibaldii* optreden. Soorten die karakteristiek zijn voor zwak-zure, laag-alkaliene wateren, bijv. *Fragilaria virescens*, traden daarentegen nauwelijks op. In die zin zijn de experimenten niet zeer hoopgevend.

Experimenteel onderzoek aan marine planktische diatomeeën.

J.W.M. Baars

Het kweken van diatomeeën is voor experimenteel onderzoek van groot belang. Velen hebben daarmee vaak de grootste moeite. Daarom zou ik gaarne een kweekmethode willen voorstellen, die, waar in de huidige tijd bij onderzoek onmiddellijk gedacht wordt aan dure geavanceerde apparatuur en computers, opvalt door de geringe kosten. Een eenvoudige methode met weinig apparatuur en vooral goedkoop.

Het levende plankton materiaal wordt vanuit het planktonnet overgebracht in een met wat zeewater gevulde thermosfles. In het laboratorium wordt dan wat voedingsmedium toegevoegd van gelijke temperatuur en het geheel wordt in een koelcel of aangepaste diepvrieskist met een temperatuur van 12°C (soms 6°C of 16°C, afhankelijk van de watertemperatuur) geplaatst.

Het voedingsmedium, een zogenaamde Drebes-Nahrlosung, wordt als volgt samengesteld: Aan een liter gefiltreerd (0,6 µm) zeewater worden 42 mg NaNO_3 , 11 mg $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, 0,3 mg $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0,02 mg $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 10 mg $\text{NaSiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ en 3,7 mg Na_2EDTA (Von Stosch und Drebes, 1964) toegevoegd. Andere toevoegingen zijn niet nodig, omdat ze in voldoende mate aanwezig zijn. In dit medium kunnen de cultures celconcentraties bereiken zoals ze ook in het plankton gemeten worden.

Na enkele dagen aanpassing en groei worden uit het planktonmateriaal cellen met een geprepareerde pipet geïsoleerd en gewassen in medium (Pringsheim 1954). Enkele petrischaaltjes (60 x 15 mm) elk met 10 ml medium gevuld, worden dan met een tot enkele cellen geënt. Dit alles gebeurt onder een stereoloom met zoom, zodat met de diatomeeëncel slechts een minimale hoeveelheid medium opgezogen wordt. Deze schaaltes worden dan weer enkele dagen teruggeplaatst in een aangepaste diepvrieskist. In het deksel van zo'n kist is een transparante thermoeenplaat ingebouwd. De temperatuur in de kist kan met een regelbare thermostaat worden ingesteld, waardoor elke gewenste temperatuur kan worden gehandhaafd. De temperatuur in het medium in de petrischaaltjes varieert slechts 0,1°C. Boven het deksel, vanwege de temperatuurontwikkeling, hangen een aantal TLbuizen. Niet alleen de lichtintensiteit maar ook de daglengte kan daarmee ingesteld worden. Gedurende de lichtperiode kan men de intensiteit konstant houden, men kan deze ook variëren door een lamellensysteem te gebruiken. Proeven hebben aangetoond dat de resultaten van beiden direct vergelijkbaar zijn (Jahnke, 1979). De lichtintensiteiten kan men meten met een lux-meter en/of een quantameter.

Na enkele dagen worden de ingezette cultures bekeken en daaruit de eerste experiment cultures geënt. Al deze cultures worden als eerste bij een voor alle soorten gelijke standaardcombinatie van factoren geplaatst nl.: 12°C, 2100 lux (3,6 nE/cm²/sec.) en 14 uur licht. Bij deze combinatie worden de eerste generatietijden bepaald. Deze standaardgegevens dienen dan tevens later als vergelijkingsmogelijkheid bij nieuw te isoleren stammen. Het bepalen van de generatietijd gebeurt als volgt; 5 petrischaaltjes worden met 1 tot 8 cellen geënt uit een van te voren geadapteerde stamcultuur. Deze cultuur bevindt zich op dat moment in een exponentiële groei en de cellen zetten deze groei in de experiment cultures voort. Een à twee maal elke dag, afhankelijk van de groeisnelheid, wordt

in de petrischaaltjes onder een stereoloupe het totaal aantal cellen handmatig geteld. Er wordt geteld tot de cultures ± 1000 cellen bereikt hebben en de groei nog steeds exponentieel is. Daarna wordt een tweede serie van 5 schaaltes ingezet en indien nodig nog een derde serie. Uit de zo verkregen gegevens, het aantal cellen na een bepaald aantal uren groei, wordt via de lineaire regressie methode en de formule

$$G = \frac{\log 2}{b} \quad (b = \text{de regressie coëfficiënt})$$

de generatietijd in uren (G(h)) bepaald, de tijd die een cel nodig heeft om na deling weer tot deling te komen. Daarna worden een aantal stamcultures voor verder onderzoek overgeplaatst naar andere factorencombinaties.

Het is dus een eenvoudige, maar wel arbeidsintensieve methode en daarin zitten nu juist de vele voordelen van deze methode. De dagelijkse blik in de groeiende cultuur, alle storingen en elke afwijking in groei, gedrag of uiterlijk levert zeer veel gegevens over een soort, vooral in de groeigrensbereiken van licht, temperatuur en voedselconcentraties. Ook het steeds in leven trachten te houden van slecht groeiende soorten levert meer gegevens op dan deze cultures weg te gooien en daarvoor steeds maar weer nieuwe te halen. Daarom levert een blik vanuit de cultuurerfaring in het levende plankton, vaak direct al een aantal gegevens op. Natuurlijk, we bestuderen cellen in 10 ml medium onder ideale omstandigheden en niet zoals ze in zee voorkomen(?). Echter als blijkt dat de verkregen resultaten en gedane observaties in het laboratorium via eigen onderzoek of uit de literatuur, met de gegevens uit het veld overeen komen, wordt de betrouwbaarheid van de gebruikte methode zeer groot. Dit is inderdaad het geval.

Deze methode blijkt niet alleen geschikt voor het verkrijgen van directe groeieresultaten, maar ook voor ander onderzoek, zoals:

- Bij het determineren van soorten en het onderzoek naar teratologische vormen, die tot het beschrijven van nieuwe soorten aanleiding geven, terwijl ze dat niet zijn.

- Bij het zoeken naar indicator species voor allerlei verstoringen van het milieu, waarbij vaak teratologische vormen optreden. Uit het voorafgaande blijkt, dat met name de teratologische afwijkingen veel meer aandacht zouden moeten krijgen. Men kan deze methode uiteraard gebruiken bij de bestudering van de voortplanting (geslachtelijk - ongeslachtelijk) van de diatomeeën of bij de vraag hoe de klein gedeelde cellen hun valvenomvang weer vergroten. Men kan de methode ook toepassen bij allerlei onderzoek met voedingsstoffen b.v. concentratiegrenzen, opname hoeveelheden enz. Men kan de methode gebruiken om het entmateriaal met bekende groeisnelheid te kweken voor grootschalige experimenten, bv. in grote plastic zakken in zee.

Zoals uit de literatuur blijkt, bestaat er een enorm tekort aan fundamentele gegevens over de afzonderlijke diatomeeënsoorten. De hier voorgestelde methode kan hierin een behoorlijke bijdrage leveren, niet alleen voor marine diatomeeën, maar ook voor zoetwater soorten. Van deze laatste groep is volgens de literatuur nog minder bekend, terwijl de cultuurmethode ook hier uitstekend bruikbaar is.

Literatuur.

Jahnke, J. 1977.

Laborversuche zum Einfluss des Tageslichtganges auf die Wachstumsrate von *Biddulphia sinensis* GREVILLE und *Coscinodiscus granti* GOUGH.
Diplomarbeit, Abt. Syst. Geob., RWTH Aachen.

Pringsheim, E.G. 1954.

Algenreinkulturen, ihre Herstellung und Erhaltung.

Gustav Fisher Verlag - Jena.

Stosch, H.A. von, and Drebes, G. 1964.

Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an zentrischen Diatomeen. 4.
Die Planktondiatomee *Stephanopyxis turris*, ihre Behandlung und Entwicklungsgeschichte.

Helgol. wiss. Meeresunters., 11: 209-257.

CONTRIBUTIONES EXTRAORDINARIAE

Norman Ingram Hendey is known to any diatomist for a long career in which he published a standard reference work for investigators of the marine diatom flora (1964 and reprint Koeltz 1976) and a great number of original contributions. That originality of thought, the willingness to reconsider things from a fresh point of view - a flexibility not always possessed by investigators of half Hendey's age - is also apparent from his special contribution to our journal.

Although he lives in Cornwall, he will perhaps accept our best wishes in the form of a saying from a different part of the British Isles: "may his lum reek and his tatty pot boil"!

Hazard to progress? Where do we go from here?

By N. Ingram Hendey, St. Agnes, Cornwall.

After nearly 70 years in microscopy, with most of them devoted to the study of Diatoms, one cannot help being struck by the number of changes that have taken place during the period, changes in instrumentation, changes in materials and methods, as well as changes in direction. It is also interesting to note that these changes have nearly always been the result of changes in approach to the subject, as though the subject itself was demanding that such changes should be made.

My first microscope was a relic of the mid-nineteenth century: tall, unsteady, intimidating and very "brassy". A missing tooth in the coarse adjustment would cause, from time to time, the body to plunge precipitously, but the antiquated fine adjustment was sweet and gentle and would be the envy of many a more modern instrument. The lenses, objectives and eyepieces (it did not possess a substage condenser), were a miscellaneous collection of doubtful lineage. The large mechanical stage consisted of several heavy brass plates which moved somewhat erratically according to a physical law I never fully understood. It was an ill-tempered machine, but it looked very impressive. In a darkened room, lit only by the mellow light from the half-inch wick of a kerosene lamp set on an adjustable pillar, the rich glow reflected from this assemblage of hot-lacquered brass was very reassuring.

This primitive equipment was soon replaced by a twentieth-century instrument which was eventually furnished with all the necessary components to permit the examination with oil immersion objective and was adequate for all taxonomic determinations to be made of even the most difficult species. Other and more modern instruments followed. The oil lamp gave way to electric light and the miscellaneous collection of lenses was replaced by a set of parfocal apochromatic objectives together with phase-contrast equipment; refinements that are now absolutely

essential.

The microscope of the mid-twenties had become a sturdy, dependable instrument capable of using the best optical components of high numerical aperture. This, together with mounting media of high refractive index, supplied all that the working diatomist would need providing he had a good knowledge of the laws of optics, a respect for the capabilities of the instrument he was using and a certain humility regarding his own limitations as the operator.

The advent of the electron microscope appeared to transform the study of Diatoms and similar micro-organisms. However, this might not necessarily be to the long-term advantage of the subject, for the exciting possibilities afforded by this instrument together with the fascination and lure of the aesthetic presentation sometimes obtained could easily divert attention away from the more fundamental problems posed by the biology and ecology of these organisms. It would be unfortunate if the value of a paper on Diatoms were to be judged on the number of highly decorative scanning electron micrographs it contained. A parallel case occurred during the latter part of the nineteenth and the early part of the twentieth century when the demand for ever higher resolving power arose. Manufacturing opticians were stamped to produce lenses of exceptional quality permitting the resolution of the finest striations, but these facilities sponsored a generation of workers who were little more than "diatom dotters" whose be-all and end-all in life was to claim that they had managed to resolve the striae of *Amphipleura pellucida*, an exercise attempted by many but achieved by few. Today, no-one is interested in such trivialities, but at one time it was a mania, while the important problems, such as the life history and ecology of the organisms, were ignored. The electron microscope infused a new impetus into the study and many excellent results followed, particularly in the elucidation of the ultimate structure of the cell wall, the cytology of the cell and its method of motility. It would be idle and irresponsible to suggest that the impact of the electron microscope on the study of Diatoms has been anything but beneficial. The work of Hasle (1972), (1978) and Hasle & Fryxell (1972) on the structure of the *Thalassiosira* valve, the elucidation of diatom locomotion by Edgar and Pickett-Heaps (1984) and the researches of Ross & Sims (1985), (1987) on the cell-linking mechanisms of the *Biddulphiaceae*, with scanning electron micrographs of the highest quality, are all examples of professionalism it would be well to emulate. Personally, I too am much indebted to the scanning electron microscope, for many superb micrographs have enhanced some of my recent papers and were prepared by my co-author in Hendey (1981a), (1981b) and Hendey & Sims (1982), (1987).

There is another and much more important aspect of the biology of the Diatom: its success in the environment. This may be interpreted as a vector resulting from the metabolic success of the organism or the virility of its gene pool and the environmental stress imposed upon it by such pressures as pollution from sewage, toxic wastes, agricultural fertilizers and pesticides or any physical interference of the sub-aquatic terrain that might disturb the habitat. Thus there is a vast field of research in the life-history and ecology of the Diatom waiting to be done that will employ all disciplines for a long time to come.

There is, however, a small cloud threatening on the horizon, and that is an economic stringency which is world-wide. Already some institutions prominent in biological research have been affected and others will

follow. Workers in biological groups which are thought to be of lesser importance, i.e. are less likely to make a profit, are being squeezed and what once were havens of scholarly endeavour are being invaded by the commercialism of the market place. In such a situation, high capital cost equipment, e.g. scanning electron microscopes, together with the projects and the personnel demanding it, are likely to be the first casualties.

This would be unfortunate for the study of such a subject as the Diatoms, but it would not necessarily be disastrous. The progress of the study of Diatoms is not dependent on the electron microscope and will proceed without it. While taxonomy must always remain the bedrock upon which all biological subjects must stand, and all would recognize that the electron microscope is indeed a highly regarded adjunct to such a study, it is not an absolute necessity. As the general direction or thrust of diatom research has changed in the past, so it may have to again. Fifty years ago the main lines of research were directed towards both marine and freshwater phytoplankton in the interests of the fishing and whaling industries. Today demand in this field has waned and a new area of interest has arisen in diatom biostratigraphy fuelled by the large number of deep-sea cores now available for study. Although several papers on this aspect of the work have been published in which the electron microscope has been used, the bulk of the work produced has been done entirely by using the light microscope of classical design and as far as can be seen at the present time, without detriment to the validity of the results. The enormous amount of research accomplished and the large number of papers published on the micropalaeontology of the sea floor have done more to elucidate the biostratigraphy of the area examined, particularly that of the Tertiary period, than perhaps all work accomplished during the previous one hundred years. Many different groups of siliceous and calcareous microfossils have been identified from cores taken from almost every ocean around the world. There were many contributors to this series but the following made notable additions to our knowledge of the subject: Barron (1980), (1981), Barron et al. (1980), Bukry (1978), Dzinoridze et al. (1976), Fenner et al. (1976), Gombos (1976), Jouse et al. (1974), McCollum (1975), Perch-Nielsen (1975) and Schrader (1974). All of these papers were profusely illustrated by micrographs taken with the light microscope and are considered some of the most modern contributions to the subject. Their value lacks nothing because they do not include electronmicrographs.

Thus it may be seen that a new emphasis and direction may be given to Diatom research by the competent use of the light microscope and a simple camera. These can produce results entirely adequate to the quality and standard demanded by the tasks to be undertaken.

The burden of this short communication is two-fold. Firstly to direct attention to an deplore the possible effect on the progress of Diatom research by a threatened worsening in the economic climate which could result in a reduction of funds and efforts available to the study of what some might call a fringe subject because of its inability to make profit or "pay its way". Secondly, to show that though inadequate funding might restrict the use of expensive equipment, much important work on Diatoms can be done using the optical microscope of classical design, provided the operator is a competent microscopist.

Obviously, there are some areas of microscopical research in which the electron microscope is of paramount importance, for example in some fields of medical research where the ultra-high magnification and great

depth of field make it irreplaceable. Its loss however to the study of Diatoms, though very regrettable and frustrating to workers in the field, would not be disastrous. Most of the structure of the Diatom cell wall comes well within the limits of resolution enjoyed by the light microscope operated by capable hands, particularly when it is backed up by expert photomicrography. If it is intended to enter the loftier realms of Diatom taxonomy, the electron microscope might be indispensable.

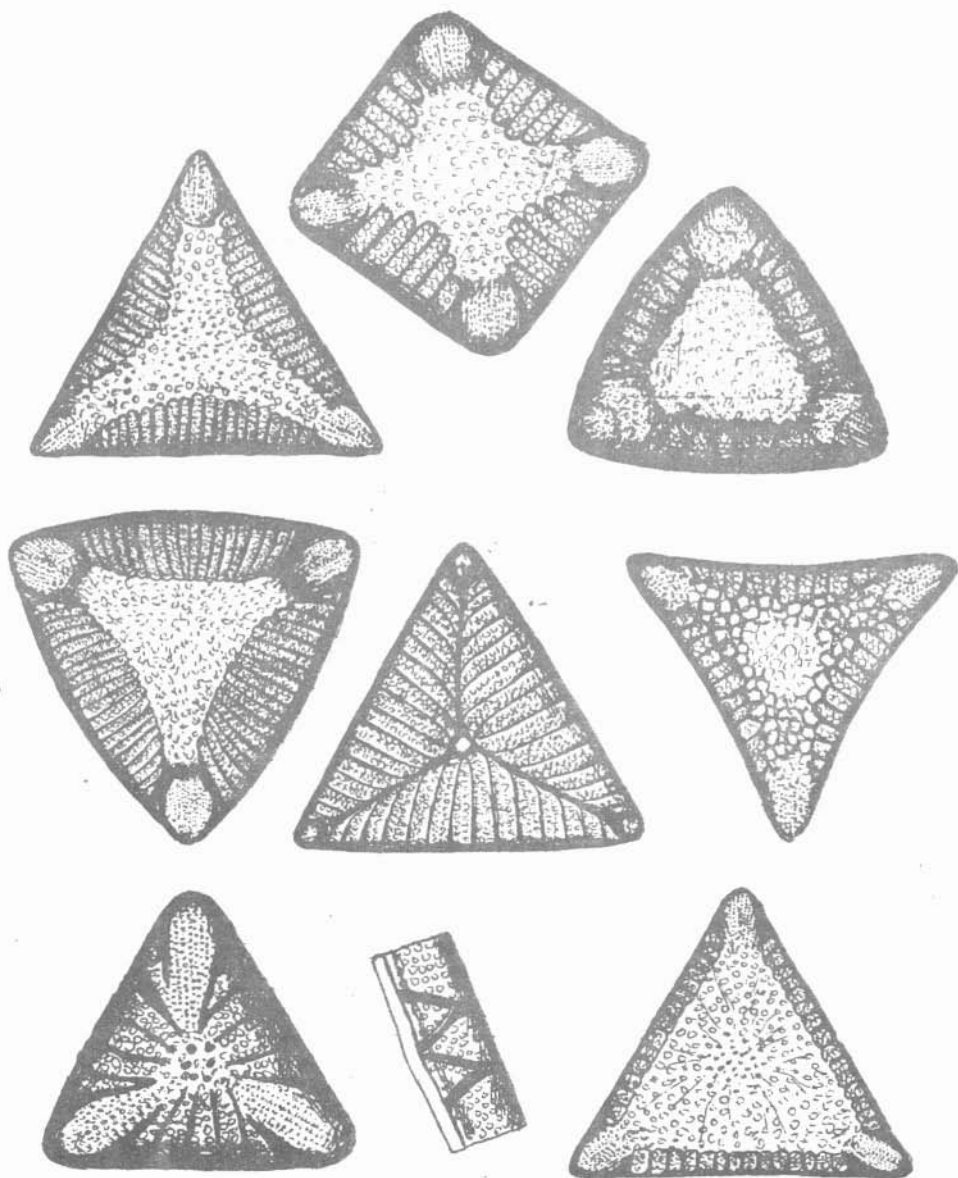
I would therefore be very sorry to see any cut-back in funding that would jeopardize any branch of diatom research, but it must be recognised that these minority interests are very resilient and progress will always continue, though with a different emphasis and, maybe, in an entirely different direction than heretofore.

References

- Barron, John A. 1980.
Lower Miocene to Quaternary Diatom Biostratigraphy of Leg 57, off Northeastern Japan.
Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, 56, Washington (U.S. Government Printing Office)
- Barron, John A. 1981.
Late Cenozoic Diatom Biostratigraphy and Paleocyanography of the Middle-Latitude Eastern North Pacific. DSDP leg 63 1.
Init. Rep. DSDP, 63 Washington.
- Barron, John A., Harper, H.E., Keller, G., Reynolds, R.A., Sakai, T., Shaffer, B.L. and Thompson, P.R. 1980.
Biostratigraphic Summary of the Japan Trench Transect, Leg 56 and 57, DSDP.
Init. Rep. DSDP 56, 57. Washington.
- Bukry, D. 1979.
Cenozoic Silicoflagellate and Coccolith Stratigraphy North Western Atlantic Ocean, DSDP leg 43.
Init. Rep. DSDP, 44 Washington.
- Dzinoridze, R.N., Jouse, A.P., Koroleva-Golikova, G.S., Kozlova, G.E., Nagaeva, G.S., Petrushevskaya, M.G. and Strelnikova, N.I. 1976.
Diatom and Radiolarian Cenozoic Stratigraphy, Norwegian Basin; DSDP Leg 38.
Init. Rep. DSDP, 38 Washington.
- Edgar, L.A. and Pickett-Heaps, J.D. 1984.
Diatom Locomotion.
Progress in Phycological Research, 3.
- Fenner, J., Schrader, H-J. and Wienigk, H. 1976.
Diatom Phytoplankton Studies in the Southern Pacific Ocean, Composition and Correlation on the Antarctic Convergence and its paleoecological significance.
Init. Rep. DSDP, 35, Washington.
- Fryxell, G.A. and Hasle, G.R. 1972.
Thalassiosira eccentrica (Ehrenberg) Cleve, T. *symmetrica* sp. nov. and some related centric diatoms.
J. Phytol. 8.
- Gombos, A. 1976.
Paleogene and Neogene Diatoms from the Falkland Plateau and Malvinas Outer Basin Leg 36, DSDP.
Init. Rep. DSDP, 36 Washington.

- Hasle, G.R. 1972.
Thalassiosira subtilis (Bacillariophyceae) and Two Allied Species.
 Norweg. J. Bot. 19
- Hasle, G.R. 1978.
 Some freshwater and brackish water species of the Diatom genus
Thalassiosira Cleve.
 Phycologia 17: 236- 292
- Hendey, N.I. 1981a.
 A note on the genus *Neobrunia* O. Kuntze.
 Bacillaria 4.
- Hendey, N.I. 1981b.
 Miocene diatoms from the Subantarctic Southwest Pacific, DSDP leg 29,
 Site 278 Core 10
 Bacillaria 4.
- Hendey, N.I. and Sims, P.A. 1982.
 A review of the genus *Gomphonitzschia* Grunow and the description of
Gomphotheca gen. nov.
 Bacillaria 5.
- Hendey, N.I. and Sims, P.A. 1987.
 Examination of some fossil Eupodiscoid Diatoms with descriptions of two
 new species of *Craspedodiscus* Greville.
 Diatom Research 2, 1.
- Jouse, A.P. and Kazarina, G.H. 1974.
 Pleistocene Diatoms from Site 262 Leg 27 DSDP.
 Init. Rep. DSDP, 27, Washington.
- Mc Collum, D.W. 1975.
 Diatom Stratigraphy of the Southern Ocean.
 Init. Rep. DSDP, 29, Washington.
- Perch-Nielsen, K. 1975.
 Late Cretaceous to Pleistocene Silicoflagellates from the Southern
 Southwest Pacific, DSDP.
 Init. Rep. DSDP 29, Washington.
- Ross, R. and Sims, P.A. 1985.
 Some genera of the Biddulphiaceae (Diatoms) with interlocking linking
 spines.
 Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Bot. 13, 3.
- Ross, R. and Sims, P.A. 1987.
 Further genera of the Biddulphiaceae (Diatoms) with interlocking
 linking spines.
 Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Bot. 16, 4.

Page from my 1969 work-book showing *Triceratium* species recovered from a VEMA core taken on the Falklands Platform in the South Atlantic Ocean



Diatomeeën van oude en recente aquatische macrofyten uit het Beuven in relatie tot het beheer

H. van Dam & A. Mertens

Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Postbus 46, 3956 ZR Leersum

Samenvatting en conclusies

1. Er zijn zes monsters bestudeerd van diatomeeën op herbariummateriaal van waterplanten uit het Beuven, verzameld in 1938, 1942 en 1988.
2. Uit de samenstelling van de diatomeeëncombinaties blijkt dat de pH in 1938-'42 ongeveer 6,2 was en in 1988 ongeveer 7,0.
3. In de oude monsters behoort 49% van de gevonden exemplaren tot de doelsoorten, die karakteristiek zijn voor matig zure, zwak-alkaliene, voedselarme tot matig voedselarme wateren. In de recente monsters behoort 37% van de gevonden exemplaren tot de doelsoorten. Het aantal doelsoorten neemt tussen 1938-'42 en 1988 af van 21 tot 13.
4. In de oude monsters behoort 14% van de gevonden exemplaren tot de soorten uit eutroof, organisch vervuild of brak water, in de recente monsters is dit 44%. Het aantal soorten uit eutroof, organisch vervuild of brak water neemt toe van 12 tot 28.
5. Het effect van de rehabilitatiemaatregelen in 1985/1986 op de diatomeeën kan worden vastgesteld door geschikte monsters uit de periode kort voor het uitvoeren van deze maatregelen te bestuderen.
6. Diatomeeën zijn zeer geschikt als biologische indicatoren voor de waterkwaliteit in laag-alkaliene wateren. Het is daarom wenselijk deze op te nemen in het monitoringsprogramma dat in verband met rehabilitatie van vennen wordt uitgevoerd.

Inleiding

Als gevolg van voedselverrijking via het beekje Peelrijt gedurende de laatste vijftig jaar ontstond in het Beuven bij Someren (met een oppervlakte van 100 ha het grootste Nederlandse ven) een modderlaag en ontwikkelde zich een omvangrijke rietkraag op de oevers. In de winter van 1985/1986 werden de sliblaag en een groot deel van de rietbegroeiing verwijderd. Er zijn voorzieningen getroffen waardoor vervuild water het ven niet meer direct kan bereiken en gebufferd water af en toe kan worden ingelaten om verzuring tegen te gaan. Buskens & Zingstra (1988) beschrijven het gebied, de veranderingen in de avifauna, visfauna en de plantengroei gedurende de laatste halve eeuw, benevens de maatregelen die zijn getroffen om het ven te rehabiliteren. Door drs R.F.M. Buskens worden de ontwikkelingen in de chemische samenstelling van het water, de plantengroei en de macrofauna sinds 1986 regelmatig gevolgd.

Eerder onderzoek heeft aangetoond dat diatomeeën zeer geschikt zijn om veranderingen die samenhangen met vermessing en verzuring van vennen te traceren. Door vergelijking van oude en recente planktonmonsters kunnen veranderingen in de loop der tijd worden vastgesteld (Van Dam & Kooyman-van Bloklund 1978). Indien planktonmonsters niet beschikbaar zijn kunnen ook de aangehechte diatomeeën op stukjes herbariummateriaal van waterplanten worden gebruikt (Arzet & Van Dam 1986, Van Dam & Mertens 1988). Ook kunnen diatomeeën uit boorkernen van venbodem waardevolle informatie geven over de historische ontwikkeling van de waterkwaliteit (Van Dam e.a. 1988).

In verband met het beoordelen van de effectiviteit van de in en om het

Beuven uitgevoerde werkzaamheden, verzocht drs Buskens ons de diatomeeën-combinaties uit de periode vóór de eutrofiëring met die uit 1988 te vergelijken.

Materiaal en methoden

Monsternamen, determinatie en telling

Voor een beschrijving van het studiegebied zij verwezen naar Buskens & Zingstra (1988) en de daarin geciteerde literatuur. Ter aanvulling stelde R.F.M. Buskens ons de volgende gemiddelden van 13-15 metingen over 1988 uit het Beuven-Noord beschikbaar: pH 5,3 (min. 4,7, max. 6,8), geleidingsvermogen bij 25°C 10,5 mS m⁻¹, alkaliniteit 8,8 meq m⁻³, NH₄⁺ 5,4 mmol m⁻³, Ca²⁺ 217 mmol m⁻³, SO₄²⁻ 307 mmol m⁻³, Cl⁻ 313 mmol m⁻³, NO₃⁻ 10,1 mmol m⁻³ en PO₄-ortho 0,20 mmol m⁻³.

Er is een boorkern beschikbaar uit het Beuven, maar door de opgetreden verstoringen in het ven is deze niet bevredigend te dateren (Van der Wijk & Mook 1987). In de planktoncollecties van J. Heijmans en A. van der Werff, aanwezig in het Hugo de Vrieslaboratorium van de Universiteit van Amsterdam, bevinden zich vooroorlogse monsters uit honderden vennen, maar merkwaardig-erwijze niet uit het Beuven.

Derhalve werd er gebruik gemaakt van delen van gedroogde waterplanten, die in het Rijksherbarium te Leiden worden bewaard en ons door drs Buskens ter beschikking werden gesteld. Daarnaast verzamelde hij in 1988 materiaal van waterplanten uit het Beuven, dat werd gedroogd en waarvan een gedeelte werd gebruikt voor het onderzoek van de aangehechte diatomeeën. Zowel bij het oude en recente materiaal werden er delen gebruikt van blad, stengel en wortel, zo mogelijk met aanklevende bodemmodder. Hiertussen leven de meeste soorten diatomeeën.

Het materiaal werd een uur gekookt in waterstofperoxide, waarna het een nacht lang afkoelde en vervolgens drie maal werd gespoeld in gedestilleerd water. Het werd vervolgens op een dekglasje gebracht. Na verdamping van het water werd een druppel Naphrax toegevoegd en hieroverheen werd een object-glas gelegd. De Naphrax werd uitgehard op een kookplaatje. De volgende preparaten werden bestudeerd:

Nr	Datum	Plantensoort	Verzamelaar	Bemonsteringsplaats
1	2.10.1942	<i>Isoetes echinospora</i>	A.W. Kloos Jr.	Beuven in Lieropse Heide
2	1.8.1938	<i>I. echinospora</i>	J. Sloff	Langs de Z-rand v.h. Beuven
3	1.8.1938	<i>Echinodorus repens</i>	J. Sloff	Oostrand van het Beuven
4	28.10.1988	<i>Luronium natans</i>	R.F.M. Buskens	Beuven-Noord bij geul
5	28.10.1988	<i>L. natans</i>	R.F.M. Buskens	Beuven-Noord bij geul
6	28.10.1988	<i>L. natans</i>	R.F.M. Buskens	Beuven-Noord ZO-hoek

Het materiaal van nr 1 was oorspronkelijk gedetermineerd als *Isoetes lacustris*. De monsters 4 en 5 zijn op slechts ca 20 m van elkaar genomen.

In elk preparaat werden 400 klepjes geteld onder een Zeiss standaard-microscoop, bij een vergroting van 1250 x. Omdat er in verhouding veel misvormde exemplaren werden waargenomen zijn deze, binnen het totaal van 400, afzonderlijk geteld. Misvormingen zijn hier bobbel, torsies, verbuigingen, kronkels, deuken en verbogen uiteinden. De Naviculaceae, Bacillariaceae, Epithemiaceae en Surirellaceae werden gedetermineerd met Krammer & Lange-Bertalot (1986, 1988), de overige families met de literatuur uit Van Dam (1984).

Verwerking van de gegevens

In elk monster werd het aantal getelde klepjes berekend dat in elk van de zuurgraadklassen volgens Hustedt (1939) voorkwam:

- | | |
|--------------------|---|
| 1 acidobionten: | soorten die uitsluitend bij pH<7 voorkomen, optimum bij pH<5, |
| 2 acidofielen: | soorten die overwegend bij pH<7 voorkomen, |
| 3 circumneutralen: | soorten met pH-optimum ca 7, |
| 4 alkalifielen: | soorten die overwegend bij pH>7 voorkomen, |
| 5 alkalibionten: | soorten die uitsluitend bij pH>7 voorkomen, optimum bij pH>8,5. |

Uit deze verdeling werd een pH-waarde berekend volgens de formule:

$$pH_{mr} = \frac{3,9x(1) + 4,8x(2) + 6,2x(3) + 7,8x((4) + (5))}{(1) + (2) + (3) + (4) + (5)},$$

waarin (1) tot en met (5) etc. de aantallen in de bovengenoemde zuurgraadklassen voorstellen. Deze formule is ontwikkeld door Ter Braak & Van Dam (ter perse) met multiële regressie (mr) op de verdeling van de zuurgraadklassen van diatomeeën in 99 monsters uit 97 laag-alkaliene Westeuropese wateren met bekende pH. Voor de indeling van de soorten in zuurgraadklassen zijn zeer veel bronnen gebruikt; de belangrijkste worden door Van Dam e.a. (1981) genoemd.

Daarnaast werden de soorten ingedeeld in zes ecologische groepen, die op grond van literatuurgegevens en eigen ervaring speciaal zijn ontwikkeld in verband met de evaluatie van maatregelen voor rehabilitatie van vennen (Van Dam & Mertens 1987):

- Eunotia exigua. Deze groep omvat slechts één soort, die zeer resistent is voor verzuring en daarom de afgelopen vijftig jaar sterk is toegenomen in de Nederlandse vennen. De soort komt in het Beuven weinig voor.

- Triviale soorten uit zure wateren. Deze groep omvat soorten die algemeen worden aangetroffen in zure wateren die niet al te zeer verzuurd of anderszins vervuild zijn, b.v. *E. rhomboidea* en *Frustulia rhomboides* var. *saxonica*. *Pinnularia microstauron* en *P. borealis*, die in het Beuven weinig voorkomen, zijn twijfelgevallen omdat deze ook voorkomen in eutrofe wateren en bodems.

- Doelsoorten. Deze groep omvat soorten uit laag-alkaliene wateren die in de afgelopen vijftig jaar door verzuring en eutrofiëring ernstig zijn achteruit gegaan. Ten dele worden deze vaak in gemeenschappen van het Oeverkruidverbond gevonden. Het zijn de soorten waarin de specifieke waarde van vennen voor de natuurbescherming tot uiting komt en die door actief beheer van vennen terug zouden moeten komen. Voorbeelden die ook in het Beuven voorkomen zijn *Achnanthes marginulata*, *Cymbella gracilis* en *Fragilaria virescens*. Ook *Eunotia incisa* is bij deze groep opgenomen, maar kan wellicht ook bij de vorige groep worden gerekend. *Gomphonema gracile* tendeert naar de groep van soorten uit eutroof water.

- Achnanthes minutissima. Deze groep bestaat slechts uit één soort, die overal ter wereld voorkomt in oligo- tot eutrofe, zwak zure tot alkalische wateren en matig resistent is voor zware metalen. Kan geringe organische vervuiling verdragen, maar heeft betrekkelijk hoge zuurstofverzadigingswaarden nodig.

- Algemene soorten uit eutroof milieu. Deze groep omvat soorten, die hoofdzakelijk voorkomen in neutrale tot alkalische, voedselrijke wateren. Sommige, zoals *Fragilaria capucina* en *F. construens* var. *venter* kunnen soms ook in matig voedselrijk water voorkomen.

- Storingssoorten. De soorten uit deze groep komen gewoonlijk voor in sterk organisch vervuilde (alfa- tot polysaprobe), neutrale tot alkalische wateren

of in brakke wateren, b.v. *Navicula atomus* var. *permitis*, *Nitzschia archi-baldii* en *N. valdestriata*. Ook *N. paleaeformis*, een kensoort uit metatrophe vennen, wordt tot deze groep gerekend.

Resultaten en discussie

Er werden 72 taxa in de tellingen van de zes monsters aangetroffen. De 29 meest voorkomende taxa zijn vermeld in Tabel 1, gerangschikt naar de ecologische groepen. Binnen elke ecologische groep zijn de soorten geordend naar de zuurgraadklasse. Tabel 2 geeft een overzicht van de pH-spectra en de pH_{mr}. In Tabel 3 zijn de aantallen soorten per ecologische groep per bemonsteringsperiode vermeld. De volledige telstaten zijn opgenomen in Van Dam & Mertens (1989).

In de oude monsters zijn de doelsoorten met 49% van de relatieve abundantie het belangrijkste, gevolgd door *Achnanthes minutissima* (29%) en soorten uit eutroof water (11%). In de recente monsters zijn de doelsoorten nog steeds het belangrijkste, maar de relatieve abundantie is afgenomen tot 37%. Ook het aantal doelsoorten is afgenomen: van 21 tot 13. Daarentegen zijn de relatieve abundanties van de soorten uit eutroof water en de storingssoorten tot respectievelijk 25 en 21% toegenomen. De aantallen van soorten uit eutroof water en storingssoorten zijn meer dan verdubbeld in de loop der tijd. De pH_{mr} is toegenomen van 6,2 tot 7,0.

Ook zijn er duidelijke veranderingen in de aard der doelsoorten. Sommige soorten die in de oude monsters redelijk veel voorkamen, zoals *Achnanthes altaica* en *Tabellaria flocculosa* komen in de recente monsters slechts weinig voor, terwijl de relatieve abundantie van *Anomoeneis vitrea* sterk is toegenomen in de recente monsters. Die van *A. vitrea* var. *lanceolata* en *Fragilaria capucina* zijn gelijk gebleven (Tabel 1).

Gezien het kwantitatieve belang van *Anomoeneis vitrea* en de variëteit *lanceolata* is enige informatie over de verspreiding en ecologie van deze soort hier op zijn plaats. Krammer & Lange-Bertalot (1986) schrijven: "Kosmopolit, im Gebiet im Litoral oligotropher Gewässer verbreitet, scheint geringe Ansprüche an den Elektrolytgehalt zu stellen, kommt sowohl in Gewässern mit mittleren als auch mit niedrigem Elektrolytgehalt zu Massenenwicklungen. In Mitteleuropa liegt die Hauptverbreitung in den Gebirgen und den subalpinen Seen, in Norddeutschland ist sie dagegen selten. [...] Der Meinung von Hustedt (z.B. 1942), die Art wäre vorzugsweise in alkalischen Gewässern verbreitet, können wir nicht folgen; die Art ist besonders häufig in den sauren, dystrophen Gewässern Nordeuropas. Van der Werff & Huls (1957-'74) vermelden de soort als zeldzaam in Nederland, plaatselijk algemeen in plassen en meren, o.a. Botshol. Tegenwoordig is de soort zeldzamer dan in de onderzoeksperiode van Van der Werff. Zo kwam de soort in monsters van de Nieuwkoopse Plassen van 1934 tot 1958 vrij veel voor, maar tegenwoordig niet of nauwelijks meer (Van Dam & Mertens 1988). Wij vonden de soort in 1982 en 1983 met relatieve abundanties tussen 2 en 16% bij een abundantie-gewogen gemiddelde pH van 6,7 in de voedselarme wateren Weinfelder Maar (met *Littorella*) in de Eifel, Erdfallsee in het natuurgebied "Heiliges Meer" bij Hopsten in Westfalen (met *Lobelia*), Feldsee in het Zwarte Woud (met *Isoetes*) en Lille Helmiskaer (met *Littorella* en *Lobelia*) op het Deense eiland Laeso. De soort is dus niet specifiek gebonden aan laag-alkaliene wateren, maar hoort daarin wel thuis en is zeker als een doelsoort te beschouwen. Het is niet verwonderlijk dat een soort als deze het goed doet in het gerestaureerde Beuven, waar - gezien de samenstelling van de rest van de diatomeeëncombinatie - een redelijke beschikbaarheid van nutriënten is.

A. vitrea var. *lanceolata* wordt door Krammer & Lange-Bertalot (1986) niet van de nominate variëteit afgeplitst. De var. *lanceolata* heeft echter een iets afwijkende ecologie: wij troffen deze in 1982 en 1983 aan in laag-alkaliene wateren in Denemarken, Duitsland, België en Nederland, bij een

gemiddelde pH van 5,9, op een veel groter aantal plaatsen dan de nominate variëteit. (Ter Braak & Van Dam, ter perse). Daarnaast komt de var. *lanceolata* algemeen voor in sedimenten van enkele vennen, die zijn afgezet aan het einde van de vorige eeuw en in het begin van deze eeuw (Dickman e.a. 1987, Van Dam e.a. 1988).

Het misvormingspercentage bedraagt in de oude monsters 50%, in de recente monsters 12% (Tabel 1). Hoewel het misvormingspercentage achteruit is gegaan, is ook 12% nog veel in vergelijking met de duizenden monsters die wij in de loop der jaren hebben geteld, maar waarin we het misvormingspercentage nooit hebben vastgesteld, omdat dit op het eerste gezicht laag was. Het percentage misvormingen verschilt per soort. Zo is dit volgens de gegevens in Tabel 1 in de oude monsters voor *Achnanthes altaica*, *A. minutissima*, *Anomoeoneis vitrea* en *Fragilaria capucina* respectievelijk 31, 45, 74 en 89%. Barber & Carter (1981) noemen als mogelijke oorzaken voor misvormingen o.a. chemische abnormaliteiten in de habitat (vervuiling, hoge of lage pH etc.), extreme licht- of temperatuurcondities, parasitisme door virussen, bacteriën of schimmels, het te dicht op elkaar gepakt zitten van de cellen tijdens de vegetatieve deling, abnormaliteiten tijdens de sexuele reproductie en mutaties. De preciese oorzaken voor het Beuven vallen moeilijk aan te geven. De misvormingen van *Anomoeoneis vitrea* komen overeen met de deformaties die volgens Barber & Carter (1981) mogelijk een gevolg zijn van het te dicht op elkaar gepakt zitten van de cellen tijdens de deling. Daarentegen zou *Fragilaria* zeer gevoelig zijn voor "chemical imbalance".

De discrepantie tussen pH_{mr} (7,0) en de gemeten pH in 1988 (4,7-6,8, gemiddeld 5,3) is vrij groot. Het is zeer waarschijnlijk dat een deel van het materiaal dat in 1988 werd bemonsterd nog klepjes van de periode voor het uitvoeren van de rehabilitatiewerkzaamheden bevatte. Van 1974 tot en met 1984 bedroeg de pH volgens Kersten (1985) 5,1-10,1 (gemiddeld 7,5). Dit zou ten dele ook de vrij hoge abundantie van eutrafente en storingssoorten kunnen verklaren.

Samenvattend kan worden gesteld dat er thans nog diatomeeën in het Beuven aanwezig zijn, die tot de z.g. doelsoorten behoren. Dit aantal is echter geringer dan in 1938 en 1942. Er zijn thans ook meer soorten uit voedselrijk, organisch vervuild of brak water dan vroeger. De diatomeeën uit 1988 indiceren een hogere pH dan die uit 1938 en 1942. Het vermoedelijk positieve effect van de rehabilitatiemaatregelen in 1985/86 kan niet aan de hand van de diatomeeën worden beoordeeld omdat er geen monsters van de periode vlak voor de uitvoering van deze maatregelen zijn geanalyseerd.

Overigens verdient het aanbeveling om bij het uitvoeren van rehabilitatieprojecten van vennen de samenstelling van de diatomeeëncombinaties voor en na het uitvoeren van de maatregelen regelmatig te volgen. De diatomeeën hebben een snelle respons op veranderingen in hun milieu en het aantal taxa is meestal betrekkelijk groot, waardoor een nauwkeurige omschrijving van het milieu mogelijk is. Er kunnen zich binnen de samenstelling van de diatomeeëngemeenschappen veranderingen voordoen die niet altijd blijken in de macrofytengemeenschappen (Van Dam 1988). Ook bestaat de mogelijkheid tot vergelijking met de vroegere situatie, door onderzoek van oude monsters of bodem-materiaal.

Dankwoord

Drs R.F.M. Buskens (Laboratorium voor Aquatische Oecologie, Katholieke Universiteit Nijmegen) stelde macrofytenmateriaal beschikbaar dat door hem werd verzameld in het veld en het Rijksherbarium (Leiden). Tevens leverde hij enkele chemische gegevens en leverde hij commentaar op het manuscript.

Literatuur

- Arzet, K. & Dam, H. van 1986. Assessment of changes in pH by the study of diatoms in cores and old samples. In: M. Ricard (Ed.) Proceedings of the Eight International Diatom Symposium. Paris, August 27 - September 1, 1984. Koeltz, Koenigstein. p. 748-749.
- Barber, H.G. & Carter, J.R. 1981. Observations on some deformities found in British diatoms. *Microscopy* 34: 214-226.
- Braak, C.J.F. ter & Dam, H. van 1989. Inferring pH from diatoms: a comparison of old and new calibration methods. *Hydrobiologia* (ter perse)
- Buskens, R.F.M. & Zingstra, H.L. 1988. Beuven: verwording en herstel. *De Levende Natuur* 89: 34-43.
- Dam, H. van 1984. A guide to the literature for the identification of freshwater diatoms in The Netherlands. *Hydrobiological Bulletin* 18: 11-16.
- Dam, H. van 1988. Acidification of three moorland pools in The Netherlands by acid precipitation and extreme drought periods over seven decades. *Freshwater Biology* 20: 157-176.
- Dam, H. van, Geel, B. van, Wijk, A. van der, Geelen, J.F.M., Heijden, R. van der & Dickman, M.D. 1988. Palaeolimnological and documented evidence for alkalization and acidification of two moorland pools (The Netherlands). *Review of Palaeobotany and Palynology* 55: 273-316.
- Dam, H. van & Kooyman-van Blokland, H. 1978 Man-made changes in some Dutch moorland pools, as reflected by historical and recent data about diatoms and macrophytes. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie* 63: 587-607.
- Dam, H. van & Mertens, A. 1987. Tussenrapport van het experimenteel diatomeeënonderzoek in relatie tot beheer van vennen in het Ven bij Schaijk, 14 p. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- Dam, H. van & Mertens, A. 1988. Diatomeeën op herbariummateriaal van waterplanten uit de Nieuwkoopse Plassen. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 10 p.
- Dam, H. van & Mertens, A. 1989. Kiezelwieren van oude en recente macrofyten uit het Beuven. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 11 p.
- Dam, H. van, Suurmond, G. & Braak, C.J.F. ter 1981. Impact of acidification on diatoms and chemistry of Dutch moorland pools. *Hydrobiologia* 83: 425-459.
- Dickman, M.D., Dam, H. van, Geel, B. van, Klink A.G. & Wijk, A. van der 1987. Acidification of a Dutch moorland pool - a palaeolimnological study. *Archiv für Hydrobiologie* 109: 377-408.
- Hustedt, F. 1939. Systematische und ökologische Untersuchungen über die Diatomeen-Flora von Java, Bali und Sumatra. *Archiv für Hydrobiologie / Suppl.* 16: 274-394.
- Kersten, H.L.M. 1985. Fysisch-chemische gegevens vanaf 1900 van zwak gebufferde wateren. *Scriptie* 58. Laboratorium voor Aquatische Oecologie, Katholieke Universiteit, Nijmegen. 278 p.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1986. Bacillariophyceae. 1. Teil. *Naviculacaeae. Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Band 2/1. Fischer, Stuttgart. 876 p.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1988. Bacillariophyceae. 2. Teil. *Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Band 2/2. Fischer, Stuttgart. 596 p.
- Werff, A. van der & Huls, H. 1957-74. Diatomeeënflora van Nederland. 10 losbladige afleveringen. Van der Werff, Abcoude - De Hoef.
- Wijk, A. van der & Mook, W.G. 1987. ²¹⁰Pb dating in shallow moorland pools. *Geologie en Mijnbouw* 66: 43-55.

Tabel 1. Gemiddelde relatieve abundantie in procenten van de ecologische groepen per bemonsteringsperiode. De soorten die in ten minste een van de bemonsteringsperiodes een relatieve abundantie van ten minste 1% bereikten zijn bij de betreffende ecologische groepen aangegeven, met de relatieve abundantie van de misvormde exemplaren tussen haakjes. Het getal in kolom R geeft de zuurgraadklasse aan. - = niet aangetroffen.

R Soort	Periode	1938-'42	1988
<i>Eunotia exigua</i> :		0(0)	1
1 <i>Eunotia exigua</i> (De Brébisson) Rabenhorst		0(0)	1
Triviale soorten uit zuur water:		8(2)	10(1)
1 <i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>saxonica</i> (Rabenh.) De Toni		2(1)	0
2 <i>Eunotia pectinalis</i> var. <i>minor</i> (Kützing) Rabenhorst		3(1)	0
2 <i>E. rhomboidea</i> Hustedt (asymmetrical form)		3(0)	3(0)
3 <i>E. bilunaris</i> (Ehrenberg) Nörpel		1(0)	6(1)
Doelsoorten:		49(23)	37(6)
2 <i>Achnanthes altaica</i> (Poretzky) Cleve-Euler		6(2)	0
2 <i>A. subatomoides</i> (Hustedt) Lange-Bertalot & Archibald		2(0)	-
2 <i>Cymbella gracilis</i> (Rabenhorst) Cleve		1(1)	-
2 <i>Eunotia incisa</i> Gregory		3(1)	0
2 <i>Navicula mediocris</i> Krasske		2(1)	-
2 <i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kützing		5(1)	0
3 <i>Anomoeoneis vitrea</i> var. <i>lanceolata</i> A. Mayer		5(4)	4(1)
3 <i>Fragilaria virescens</i> Ralfs		5(1)	6(0)
3 <i>Gomphonema gracile</i> Ehrenberg		2(1)	-
3 <i>Nitzschia acidoclinata</i> Lange-Bertalot		2(2)	1(0)
4 <i>Achnanthes austriaca</i> var. <i>helvetica</i> Hustedt		1(0)	-
4 <i>Anomoeoneis vitrea</i> (Grunow) Ross		12(9)	24(4)
<i>Achnanthes minutissima</i> :		29(13)	4(1)
3 <i>Achnanthes minutissima</i> Kützing		29(13)	4(1)
Soorten uit eutroof water:		11(9)	25(1)
4 <i>Fragilaria capucina</i> Desmazières		10(9)	2(1)
4 <i>F. construens</i> var. <i>venter</i> (Ehrenberg) Grunow		1	16
4 <i>N. cryptocephala</i> Kützing		-	4
Storingssorten:		3(2)	21(2)
1 <i>Nitzschia paleaeformis</i> Hustedt		-	1(0)
3 <i>Gomphonema parvulum</i> Kützing		1(0)	3(0)
3 <i>Nitzschia archibaldii</i> Lange-Bertalot		1(1)	2(1)
3 <i>N. palea</i> (Kützing) W. Smith		2(1)	4(2)
4 <i>N. atomus</i> var. <i>permitis</i> (Hustedt) Lange-Bertalot		-	2
4 <i>N. minima</i> Grunow		-	7(0)
4 <i>N. molestiformis</i> Hustedt		-	2
Soorten met onvoldoend bekende ecologie:		-	2(1)
- <i>Nitzschia graciliformis</i> Lange-Bertalot & Simonsen		-	2(1)
Totaal		100(50)	100(12)

Tabel 2. pH-spectra en gemiddelde berekende pH (pH_{mr}) per periode. Gemiddelde relatieve abundantie van de zuurgraadklassen per periode.

	1938-'42	1988
Acidobionten	3	3
Acidofielen	26	5
Circumneutralen	47	32
Alkalifielen	24	53
Alkalibionten	-	0
Onbekend	-	2
pH_{mr}	6,2	7,0

Tabel 3. Aantal soorten per ecologische groep per bemonsteringsperiode.

	1938-'42	1988
<i>Eunotia exigua</i>	1	1
Triviale "zure" soorten	8	8
Doelsoorten	21	13
<i>Achnanthes minutissima</i>	1	1
Eutrafente soorten	8	17
Storingssoorten	4	11
Onbekend	1	2
Totaal	44	53

English summary

Diatoms from old and recent aquatic macrophytes from the moorland pool Beuven in relation to its rehabilitation.

Key words: water management, nature conservation, soft-water pools, rehabilitation, diatoms, herbarium material, diatom inferred pH

The soft-water pool Beuven in the southern part of The Netherlands was oligo- to mesotrophic until c. 1940 and has been eutrophied since then by inflow of agriculture drainage water. In 1985/86 the accumulated organic sediment has been removed and the agricultural drainage water was diverted. In order to prevent acidification small amounts of well-buffered agricultural drainage water are allowed to enter the pool, after passing a nutrient sink. The efficacy of the rehabilitation measures was tested by comparing the diatoms attached to herbarium material of aquatic macrophytes, collected in 1938 and 1942 and aquatic macrophytes which were collected in 1988.

The average diatom pH value of the old samples was 6.2 and that of the recent samples 7.0, thus the pool has not been acidified. In the old and recent samples respectively 49% and 37% of the counted diatom valves belong to the target species, which are characteristic for oligo-mesotrophic low-alkalinity pools. The number of target species decreases from 21 to 13. Moreover there is a strong increase of both relative abundance and numbers of species from eutrophic, organically polluted and brackish waters from c. 1940 to 1988. This latter increase might be caused by the inlet of well-buffered water or by contamination of the recent samples with bottom material that was accumulated during the period of eutrophication of the pool.

Microfotografische registratie van epifytische diatomeeën.

Elly van Mourik & Martijn Hokken

Provincie Overijssel

Inleiding.

Het fotografisch vastleggen van microscopische waarnemingen neemt een belangrijke plaats in bij het verrichten van wetenschappelijk onderzoek. Een fotografische registratie van microscopische waarnemingen is een hulpmiddel bij het vergelijken van determinaties en bevordert de communicatie tussen de onderzoekers. Tevens kunnen foto's een verantwoording zijn van de eigen analyse of een onderdeel zijn van een referentiesysteem. Om een optimale beeldregistratie te bereiken kan men gebruik maken van verschillende optische waarnemingstechnieken en van verschillende fotografische materialen. Van doorslaggevend belang zijn daarbij de kwaliteit van de optiek (correctiegraad van de objectieven), de ervarenheid van de microscoopgebruiker (bijv. correcte instelling van de verlichting volgens Köhler en fasecontrastbeeld) en de kwaliteit van het te onderzoeken preparaat.

In dit artikel wordt ingegaan op het optimaliseren van de beeldregistratie van epifytische diatomeeën. Daartoe is een foto-testserie gemaakt van bepaalde typen diatomeeën (fijn, grof, reliëf rijk/arm) met verschillende belichtingsprincipes en fotografische materialen.

Toegepast zijn respectievelijk differentiaal interferentiecontrast (DIC) en fasecontrast (Ph) en de films Kodak technical pan 2415 en Kodalith ortho 6556, type 3.

Voor deze zwart/wit negatief films is gekozen vanwege het grote scheidend vermogen en contrast dat hiermee kan worden bewerkstelligd.

Materiaal en methode.

1. Gebruikte lichtmicroscopen en toebehoren.

*Zeiss Axioskop met DIC

- *achromatische aplanatische condensor (nA 1,40)
- *plan-neofluar objectief 100x/1,30 olie-immersie
- *foto-oculair s-pl 10x
- *microfotografiesysteem MC 100
- *halogeenlamp 50W, 12V
- *kleinbeeldkamerhuis AXIO
- *Optovar vergrotingswisselaar (1,25x en 1,6x)
- *interferentie smalband groenfilter (546 nm)

*Zeiss Standaard RA met Ph

- *achromatische aplanatische condensor (nA 1,40)
- *planachromaat objectief 100x/1,30 Ph3 olie-immersie
- *foto-oculair s Kpl 10x
- *microfotografiesysteem MC63
- *halogeenlamp 30W, 12V.
- *kleinbeeldkamerhuis M35
- *interferentie smalband groenfilter (546 nm)

2. Belichtingsprincipes Differentiaal Interferentie Contrast (DIC) en Fasecontrast (Ph).

2.1 DIC-belichtingsprincipe

Hieronder volgt een globale beschrijving van het DIC-belichtingsprincipe. Een hoeveelheid licht verlaat lineair gepolariseerd een polarisator. De uittredende stralengang heeft een diagonaal georiënteerde trillingsrichting. Deze stralengang passeert vervolgens een prisma waardoor er twee afzonderlijke, loodrecht ten opzichte van elkaar verlopende deelgolven ontstaan. Deze deelgolven zijn gelijk van fase en lopen onder een zeer kleine hoek uiteen. De condensor zorgt ervoor dat de beide deelgolven zich weer parallel aan de optische as bewegen.

Een faseobject tussen condensor en objectief (bijv. een diatomee) veroorzaakt een faseverschil. De mate waarin is afhankelijk van de dikte en de brekingsindex van het object. Het objectief laat de beide deelgolven weer naar elkaar toelopen. Precies op de kruising van beide deelgolven bevindt zich een tweede prisma, die ze tot een gemeenschappelijke straal bundelt. De trillingsrichting van beide deelgolven is nog wel loodrecht ten opzichte van elkaar. Pas na de analysator ontstaan weer twee lichtgolven met een gemeenschappelijke trillingsrichting, waardoor er interferentie optreedt.

Het tweede prisma is in de lengte verschuifbaar. In de middenstand heeft dit prisma géén invloed op het faseverschil, wél als het in zijdelingse richting versteld wordt. Is dit laatste het geval, dan wordt ook de achtergrond verlicht en verandert hierdoor mede de beeldhelderheid van het object. Doordat de veranderingen in beeldhelderheid tussen object en achtergrond niet in gelijke mate verlopen, is met dit prisma het interferentie-contrast te regelen.

Het verrassend plastisch effect met DIC (ongeveer zoals bij elektronenmicroscopische beelden van schuin opgedampte afdrukken) wordt bereikt, doordat bij een bepaalde instelling van het DIC-prisma tegenover elkaar liggende objectdetails verschillende kleurzomen (licht/donker) krijgen. Deze plastische werking is azimuth-afhankelijk. Wanneer details van een object in dezelfde richting liggen als de stralengang kan essentiële informatie verloren gaan. Het verdient daarom aanbeveling om DIC met een draaibare microscopie tafel toe te passen.

Zie voor een volledige beschrijving van deze belichtingstechniek: "Wis-senwertes über die Funktion ihres Zeiss Mikroskopes", 1984. Uitgegeven door Carl Zeiss. Oberkochen.

2.2. Ph-belichtingsprincipe.

Hieronder volgt een globale beschrijving van de fasecontrast- belichtingstechniek. Het menselijk oog kan alleen lichtintensiteitsverschillen waarnemen. Fase-objecten in een preparaat doen het doorvallende licht in fase verschuiven. De faseverandering moet voor het menselijk oog kunstmatig gevisualiseerd worden.

De fasecontrasttechniek houdt in, dat er een beeld getoond wordt, waarbij de geometrische vorm van de details juist wordt weergegeven, maar waarbij op de plaats van de faseverschillen, die het object veroorzaakt, kunstmatige intensiteitsverschillen aangebracht worden. Door deze kunstgreep wordt het licht veranderd, nadat dit het preparaat is gepasseerd. Op de plaats van het condensordiafragma is een vast ringvormig diafragma aangebracht. Dit wordt door de condensor en het objectief afgebeeld in de uittredepupil van het objectief.

Daar bevindt zich bij fasecontrastobjectieven een ring, die precies het

beeld van het diafragma bedekt. Tevens verschuift de fasering in het objectief de fase van het niet verstrooide licht met ongeveer $1/4$ golflengte en verbetert hierdoor de interferentie tussen de niet en wel verstrooide lichtgolven. Structuren van ongekleurde preparaten kunnen zo grote intensiteitsverschillen vertonen en voor het menselijk oog zichtbaar worden gemaakt.

Zie voor een volledige beschrijving van deze belichtingstechniek: "Wissenwertes Über die Funktion ihres Zeiss Mikroskopes", 1984. Uitgegeven door Carl Zeiss, Oberkochen.

3. Filmmateriaal, ontwikkel- en afdrukprocedure.

3.1 Filmmateriaal en ontwikkelprocedure.

De Kodak technical pan film 2415 is een zwart/wit negatief film voor toepassingen waarbij het aan komt op een goed scheidend vermogen (125/320 lijnen per mm) en fijne korrelstructuur. De ontwikkeling bepaalt in hoge mate het contrast.

Ontwikkelaar	Gevoeligheid	Ontwikkeltijd*	Reciprociteitscorrectie
HC 110(verdunning F)	ISO 50/18"	8 min.	3
Technidol LC	ISO 25/15"	15 min.	3

* ontwikkeltijd in kleine tank, agitatie eens per 30 sec., 20 °C.

De Kodalith film ortho 6556, type 3 is een orthochromatische zwart/wit negatief film voor het vervaardigen van "lijn"werk met maximaal contrast. Het scheidend vermogen van deze film is zeer hoog.

Ontwikkelaar	Gevoeligheid	Ontwikkeltijd*	Reciprociteitscorrectie
HC 110(verdunning D)	ISO 25/15"	6 min.	0

* ontwikkeltijd in kleine tank, agitatie eens per 30 sec., 20 °C

3.2. Afdrukprocedure.

Voor het afdrukken van de negatieven van de beide films is gebruik gemaakt van een vergrotingsapparaat met een puntlichtbron (geeft meer details weer dan een vergrotingsapparaat met een normale vlakverlichting). Er is afgedrukt op fotografisch papier met een hardheid van F_0 .

4. Filtergebruik en Optovar-vergrotingswisselaar.

Het gebruik van een groen filter is voor zwart/wit fotografie, wanneer goede contrast- en detailweergave van belang zijn, te prefereren. Er is getest met een volglas groen filter (hiervan zijn geen fotografische resultaten weergegeven) en een interferentie smalband groen filter (546 nm). Dit interferentiefilter bestaat uit verschillende op glas gedampte doorzichtige lagen van een nauwkeurig bepaalde dikte en brekingsindex. De reflecties aan de randen tussen deze lagen zorgen er door middel van

5.2 Filmmateriaal.

Vooral de wijze van ontwikkelen bepaalt de mate van verkregen contrast van de Kodak technical pan film. Voor de "diatomist in de praktijk" is dit een nadeel. Bij het (veelal) extern ontwikkelen en afdrukken (bij ontwikkel- en afdrukcentrale) blijft de mogelijkheid van contrastverhoging door een specifieke ontwikkelprocedure onbenut. Vooral contrastarme en fijn gestructureerde diatomeeën zullen onder deze omstandigheden minder goede afdrukken opleveren.

Een tweede nadeel van de Kodak technical pan film, voor wat betreft de diatomeeën fotografie onder Ph omstandigheden, houdt verband met de correctie voor het reciprociteitseffect (corr. 3). Bij belichtingstijden langer dan 1 sec. gaat het reciprociteitseffect (schwarzschildeffect) een rol spelen. Bijna elk filmmateriaal verliest aan gevoeligheid, naarmate de lichtintensiteit geringer wordt. Dit betekent, dat bij weinig beschikbaar licht, langer moet worden belicht, dan in feite op basis van de gevoeligheidsinstelling (DIN-keuze) oorspronkelijk gebeurt. Bij een lichtbron met weinig vermogen zal het reciprociteitseffect zich sterker doen gelden. Door dit te compenseren moet langer worden belicht, waardoor het verschijnsel van overstraling al snel optreedt (foto 8).

Bij een lichtbron van 30 Watt is het gebruik van (groen)filters bij Kodak technical pan af te raden, omdat anders door te lange belichtingstijden het reciprociteitseffect zich teveel doet gelden. Diatomisten, die zelf hun films ontwikkelen, kunnen dit effect enigszins compenseren door de ontwikkeltijd te verkorten.

Onder DIC-omstandigheden bij voldoende lichtvermogen (50 Watt) en gebruik van een groenfilter kan de Kodak technical pan film beter bij 18 DIN gebruikt en ontwikkeld worden, omdat deze film bij 21 DIN voor de kleur groen minder gevoelig is. Bij DIC is geen effect van overstraling met deze film geconstateerd, doordat per type diatomee een goede prisma-instelling geen sterke lichtzones naar voren brengt.

Voor de orthochromatische Kodalith-film geldt, dat het reciprociteitseffect door het type film geen of bijna geen rol speelt (corr. 0).

Daarom is deze film, voor wat betreft dit reciprociteitseffect, binnen de diatomeeën fotografie onder DIC-omstandigheden te prefereren. Voor fasecontrast-opnamen van met name robuuste en contrastrijke diatomeeën is de Kodalith-film een te contrastrijke film.

5.3 Afdrukprocedure

Wanneer negatieven vooral contrastarme structuren vertonen (b.v. Nitzschiaaceae), is afdrukken met een vergrotingsapparaat uitgerust met een puntlichtbron te prefereren boven een vergrotingsapparaat met een vlak(opaal)verlichting.

Een puntlichtbron geeft geen verstrooiing in het negatief doordat het licht loodrecht op de korrel staat. Dit in tegenstelling tot opaallicht dat meer verstrooiing en daardoor detailverlies geeft.

Ook het toepassen van verschillende gradaties in papierhardheid kan er net voor zorgen dat het gewenste resultaat bereikt wordt (foto 10a, 10b en 10c).

Conclusies

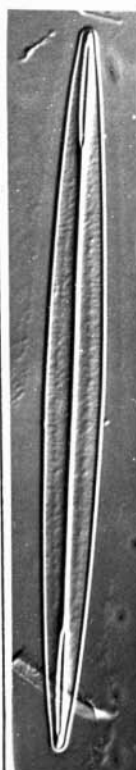
1. DIC is voor het fotografisch registreren (en voor het determineren) van epifytische diatomeeën beter geschikt dan fasecontrast, doordat met het verschuifbare interferentie contrast-prisma een optimale contrastinstelling van de verschillende typen diatomeeën kan worden verkregen.
2. De Kodak technical pan film is, onafhankelijk van het belichtingsprincipe, het meest geschikt voor het fotografisch registreren van grove, contrastrijke diatomeeën.
De Ph opnamen dienen, als er gebruik gemaakt wordt van groenfiltering, gemaakt te worden bij 18 DIN en dan ontwikkeld te worden voor normaal contrast (15 DIN).
3. De Kodalith film is, onafhankelijk van het belichtingsprincipe, het meest geschikt voor het fotografisch registreren van fijn gestructureerde en contrastarme diatomeeën. Robuste, contrastrijke diatomeeën kunnen beter met DIC en/of helderveld worden gefotografeerd (laatstgenoemde techniek is in dit artikel niet onderzocht).
4. Bij een microscoop met een lichtbron van max. 30 Watt is het achterwege laten van groenfiltering bij fasecontrast opnamen van robuuste en contrastrijke diatomeeën in combinatie met de Kodak technical pan film te prefereren. Dit om het reciprociteitseffect van deze film niet te veel te doen gelden.
5. Het gebruik van een interferentie smalband groenfilter (546nm) en een puntlichtbron in een vergrotingsapparaat (bij het afdrukken van negatieven) geeft veel detail- en contrastwinst ten opzichte van respectievelijk een volglas groenfilter en een vlakverlichting.
6. Door bij het afdrukken verschillende gradaties in papierhardheden toe te passen, kan de beeldkwaliteit van foto's nog worden bijgeschaafd.
7. Het fotograferen met DIC bij een lichtmicroscopische vergroting van 1600x levert goede resultaten op van reliëfarme en contrastarme diatomeeën.

Tabel 1: Gefotografeerde diatomeeën, vergroting, belichtingsprincipe, filmtypen, filngevoeligheid, reciprociteitscorrectie, vermogen lamp, belichtingstijd.

Kodak							
1	<i>Amphipleura pellucida</i>	1000x	DIC	techn.pan	18 DIN	R.C=3	50 W 4,5 sec.
2	<i>Navicula pseudoanglica</i>	..	..	..	..	..	2,0 ..
3	<i>Navicula explanata</i>	..	..	..	..	..	3,0 ..
4	<i>Navicula bacillum</i>	..	..	..	..	..	2,0 ..
5	<i>Nitzschia paleacea</i>	..	..	..	..	..	4,5 ..
6	<i>Nitzschia paleacea</i>	1600x	..	..	..	..	21 ..
Kodak							
7	<i>Amphipleura pellucida</i>	1000x	Ph	techn.pan	18 DIN	R.C=3	30 W 15 sec.
8	<i>Navicula bacillum</i>	..	..	..	..	..	0,5 .. *1
9	<i>Nitzschia paleacea</i>	..	..	..	..	..	15 ..
Kodalith							
10a	<i>Amphipleura pellucida</i>	1000x	DIC	ortho	15 DIN	R.C=0	50 W 7,0 sec.*2
10b	<i>Amphipleura pellucida</i>	..	..	..	..	..	7,0 .. *3
10c	<i>Amphipleura pellucida</i>	..	..	..	..	..	7,0 .. *4
11	<i>Navicula pseudoanglica</i>	..	..	..	..	..	5,0 ..
12	<i>Navicula explanata</i>	..	..	..	..	..	4,0 ..
13	<i>Navicula bacillum</i>	..	..	..	..	..	4,0 ..
14	<i>Nitzschia paleacea</i>	..	..	..	..	..	12 ..
Kodalith							
15	<i>Amphipleura pellucida</i>	1000x	Ph	ortho	15 DIN	R.C=0	30 W 30 sec.
16	<i>Navicula bacillum</i>	..	..	..	..	..	30 ..
17	<i>Nitzschia paleacea</i>	..	..	..	..	..	30 ..

*1 = zonder gebruik van interferentie smalband groen filter

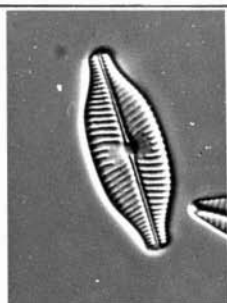
*2, *3 & *4 = variatie in papierhardheid (resp. F0, F3 & F5)



1

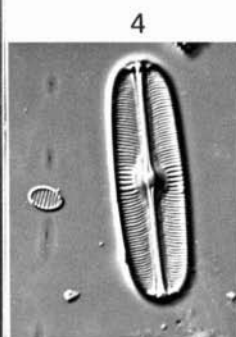


2



3

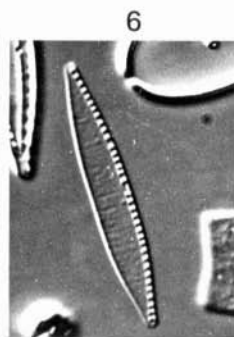
Kodak technical pan film 2415
D.I.C.



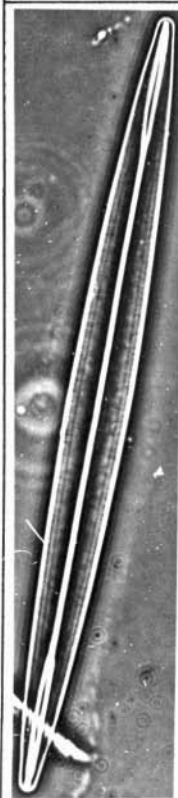
4



5

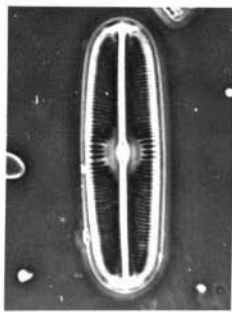


6

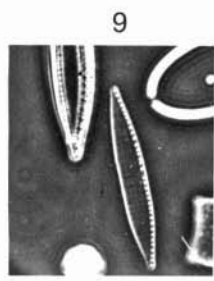


7

Kodak technical pan film 2415
Fase kontrast



8



9



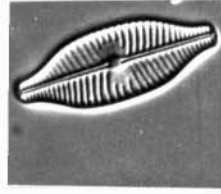
10a

10b

10c

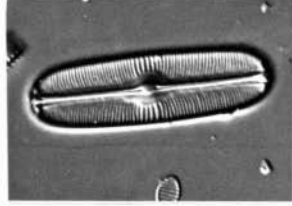


11



12

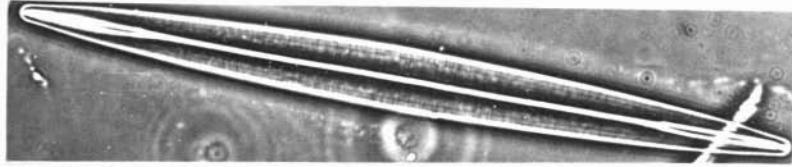
Kodalith ortho type 3
D.I.C.



13

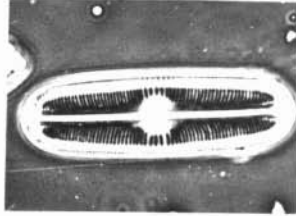


14

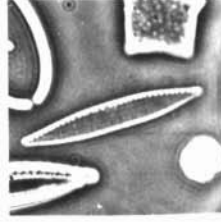


15

Kodalith ortho type 3
Fase kontrast



16



17

- Anonymus (Ed.) 1987. Abstracts Septième Colloque, Association des diatomistes de langue Française. Organisé du 22 au 25 Septembre 1987 au Centre de Recherche et d'Éducation pour la Conservation de la Nature (Centre Marie-Victorin), Vierves-sur-Viroin.
- Arzet, K. & H. van Dam 1986. Assessment of changes in pH by the study of diatoms in cores and old samples. p. 748-749 in: M. Ricard (ed.), Proceedings of the Eight International Diatom Symposium. Paris, August 27 - September 1, 1984. Koeltz, Koenigstein.
- Averdieck, F.R. & A. du Saar 1973. Pollen- und diatomeenanalytische Untersuchungen an jüngsten geschichteten Sedimenten aus den Grossen Plöner See (Schleswig-Holstein). Meyniana 23: 1-8.
- Baars, J.W.M. 1979. Autecological investigations on marine diatoms. 1. Experimental results in biogeographical studies. Hydrobiological Bulletin 13: 123-137.
- Baars, J.W.M. 1981. Autecological investigations on marine diatoms. 2. Generation times of 50 species. Hydrobiological Bulletin 15: 137-151.
- Baars, J.W.M. 1982. Autecological investigation on marine diatoms. 3. *Thalassiosira nordenskiöldii* and *Chaetoceros diadema*. Marine Biology 68: 343-350.
- Baars, J.W.M. 1983. Autecological investigations on freshwater diatoms. 1. Generation times of some species. Archiv für Hydrobiologie, Suppl. 67: 11-18.
- Baars, J.W.M. 1986. Autecological investigations on marine diatoms. 4: *Biddulphia aurita* (Lyngb.) Brebisson et Godey. A succession of spring diatoms. Hydrobiological Bulletin 19: 109-116.
- Bacillaria 1978-1983. Vol 1-6. J. Cramer, Lehre, Braunschweig.
- Beyens, L. 1981. Évolution des diatomées dans une tourbière d'âge Subatlantique à Ipenrooi (Campine Belge). Cryptogamie, Algologie 2: 154-155.
- Beyens, L. 1982. Over het verschil in ecologie tussen *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kütz. en *T. flocculosa* (Roth) Kütz. (Diatomophyceae). Bulletin van de Koninklijke Belgische Botanische Vereniging 115: 6-13.
- Beyens, L. 1984. Paleocologische en paleoklimatologische aspecten van de Holocene ontwikkeling van de Antwerpse Noorderkempen. Academiae Analecta 46(2): 1-56.
- Beyens, L. 1985. On the Subboreal climate of the Belgian Campine as deduced from diatom and testate Amoebae analyses. Review of Palaeobotany and Palynology 46: 9-31.
- De Ceunynck, R. & L. Denys 1987. Geologisch en paleoecologisch onderzoek van de laat-Holocene afzettingen langsheen de Veurnestraat te De Panne (duingebied - Belgische Westkust). De Duinen, Bulletin van het Wetenschappelijk en Cultureel Centrum van de Duinenabdij en de Westhoek 17: 1-32.
- Dam, H. van 1974. Enige diatomeesoorten nieuw voor de Nederlandse flora. Gorteria 7: 52-57.
- Dam, H. van 1982. On the use of measures of structure and diversity in applied diatom ecology. Nova Hedwigia/Beihefte 73: 97-115.
- Dam, H. van 1983. Vennen in Midden-Brabant. 125 p. + bijl. RIN-Rapport 83/23. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- Dam, H. van 1984. A guide to the literature for the identification of freshwater diatoms in The Netherlands. Hydrobiological Bulletin 18: 11-16.
- Dam, H. van 1987. Ven onder vuur: de Kempesfles. Natura 84: 27-30.
- Dam, H. van 1987. Verzuring van vennen: een tijdsverschijnsel. 175 p. Dissertatie, Landbouwniversiteit, Wageningen.
- Dam, H. van 1987. Monitoring of chemistry, macrophytes, and diatoms in aci-

- difying moorland pools. RIN report 87/19. Research Institute for Nature Management, Leersum. 91 p. + ann.
- Dam, H. van 1988. Acidification of three moorland pools in The Netherlands by acid precipitation and extreme drought periods over seven decades. *Freshwater Biology* 20: 157-176.
- Dam, H. van & K. Beljaars 1984. Nachweis von Versauerung in West-Europäischen kalkarmen stehenden Gewässern durch Vergleich von alten und rezenten Kieselalgenproben. In: J. Wieting, B. Lenhart, C. Steinberg, A. Hamm & R. Schoen (Hrsgb.). *Gewässerversauerung in der Bundesrepublik Deutschland - Ergebnisse und Wertung eines Statusseminars des Umweltbundesamtes im Zusammenarbeit mit den Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft vom 23. und 24. Februar 1984 in München - Materialien 1/84*. Umweltbundesamt, Berlin/Schmidt, Berlin. p. 184-186.
- Dam, H. van, M.D. Dickman & C.N. Beljaars 1986. Veranderingen op lange termijn in enige Nederlandse vennen. In: Leuven, R.S.E.W., Arts, G.H.P. & Schuurkes, J.A.A.R. (red.). 1986. *Waterverzuuring in Nederland en België: oorzaken, effecten en beleid*. Proceedings van de studiedag Waterverzuuring gehouden op 19 december 1985. Laboratorium voor Aquatische Oecologie, Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen Katholieke Universiteit, Nijmegen. p. 17-24.
- Dam, H. van, B. van Geel, A. van der Wijk & M.D. Dickman 1988. Beheer van vennen in historisch perspectief. *De Levende Natuur* 89: 66-73.
- Dam, H. van, B. van Geel, A. van der Wijk & M.D. Dickman 1988. pH changes over two centuries in three Dutch moorland pools. In: P. Mathy (Ed.), *Air pollution and ecosystems*. Proceedings of an International Symposium held in Grenoble, France, 18-22 May 1987. Reidel, Dordrecht. p. 954-959.
- Dam, H. van, B. van Geel, A. van der Wijk, J.F.M. Geelen, R. van der Heijden & M.D. Dickman 1988. Palaeolimnological and documented evidence for alkalization and acidification of two moorland pools (The Netherlands). *Review of Palaeobotany and Palynology* 55: 273-316.
- Dam, H. van & H. Kooyman 1982. A new diatom from Dutch moorland pools: *Navicula heimansii* (Bacillariophyceae). *Acta Botanica Neerlandica* 31: 1-4.
- Dam, H. van & H. Kooyman-van Blokland 1978. Man-made changes in some Dutch moorland pools, as reflected by historical and recent data about diatoms and macrophytes. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie* 63: 587-607.
- Dam, H. van & A. Mertens 1988. Tijdsreeksen van gegevens over chemie en diatomeeën uit enige verzuurde vennen. Intern Rapport 88/47. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 25 p.
- Dam, H. van & A. Mertens 1988. Diatomeeën op herbariummateriaal van waterplanten uit de Nieuwkoopse Plassen. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 10 p.
- Dam, H. van, G. Suurmond & C.J.F. ter Braak 1981. Impact of acidification on diatoms and chemistry of Dutch moorland pools. *Hydrobiologia* 83: 425-459.
- Denys, L. 1985. Diatom analysis of an Atlantic-Subboreal core from Slijpe (Western Belgian Coastal Plain). *Review of Palaeobotany and Palynology* 46: 33-53.
- Denys, L. 1985. Einige Angaben über die Diatomeenflora der Herzele Formation. *Exkursionsführer* 15. Treffen Arbeitskr. Paläobotanik und Palynologie Antwerpen, p. 69, 75-80.
- Denys, L. 1986. Diatomeeën in kustafzettingen: kiezelalgen als gidsen voor paleomilieu en zeeniveau. *Gea* 19: 80-87.
- Denys, L. 1987. *Surirella clavatififormis* sp. nov. a new diatom from northern Campine (Belgium). *Bulletin du Jardin Botanique Nationale Belgique* 57: 267-270.
- Denys, L. & C. Verbruggen 1986. A case of drowning. Holocene alluvial peat in the lower Scheldt basin. Symposium on Palaeohydrology of the Temperate Zone in the last 15000 years: Fluvial Environments. IGC Project 158-A.

- Leuven-Gent, 25/9 - 2/10-1986, p. 21-22.
- Denys, L., H.Hermans & M.C.Van Der Auwera 1987. Enkele waarnemingen betreffende de diatomeeënflora van "Den Diel" te Mol (prov. Antwerpen, België). *Dumortiera* 38: 8 blz.
- Diatomedelingen 1986-1989. Vol. 1(2) - 7. Nederlands-Vlaamse Kring van Diatomisten, 's-Gravenhage.
- Diatom-times 1985. Vol. 1(1). Nederlands-Vlaamse Kring van Diatomisten, 's-Gravenhage.
- Dickman, M.D. H.van Dam, B.van Geel, A.G. Klink & A.van der Wijk 1987. Acidification of a Dutch moorland pool - a palaeolimnological study. *Archiv für Hydrobiologie* 109: 377-408.
- Gasse, F., J.F.Talling & P.Kilham 1983. Diatom assemblages in East Africa: classification, distribution and ecology. *Revue d' Hydrobiologie tropicale* 16: 3-34.
- Hakansson, H. 1976. Diatoméer fran Odensjön. *Aquannalen* 11 (1): 40-45.
- Hakansson, H. 1976. Die Struktur und Taxonomie einiger *Stephanodiscus*-Arten aus eutrophen Seen Südschwedens. *Botaniska Notiser* 129: 25-34.
- Hajós, M. 1973. Diatomées du Pannonien Inférieur provenant du Bassin Néogène de Csákvár II. *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 18: 95-118.
- Hajós, M. 1976. IV. Upper Eocene and Lower Oligocene Diatomaceae, Archaeomonadaceae and Silicoflagellatae in Southwestern Pacific sediments DSDP leg 29. In: Hollister, C.D., Craddock, C., et al., U.S. Government Printing Office, Washington. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project 35: 817-883.
- Hajós, M. & H.Stradner 1975. Late Cretaceous Archaeomonadaceae, Diatomaceae and Silicoflagellatae from the South Pacific Ocean Deep Sea Drilling project, leg 29, site 275. In: Kennett, J.P., Houtz, R.E. et al., Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project 29: 913-1009. U.S. Government Printing Office Washington.
- Houpt, P.M. 1987. Observations on the marine tube-dwelling diatom *Navicula pseudococoides* in culture. *Diatom Research* 2: 47-53.
- Iperen, J.M.van, T.C.E.van Weering, J.H.F.Jansen & A.J.van Bennekom 1987. Diatoms in surface sediments of the Zaire deep-sea fan (SE Atlantic Ocean) and their relation to overlying water masses. *Netherlands Journal of Sea Research* 21: 203-217.
- Kuijpers, A., S.R.Troelstra, J.W.Verbeek, H.Wensink, H.de Wolf 1984. Paleooceanic conditions in the Canary Basin, Eastern North Atlantic, since 1.4. M.A. BP: evidence from the deep-water sedimentary record. *Mededelingen Rijks Geologische Dienst* 38: 215-230.
- Leewis, R.J. 1985. Phytoplankton off the Dutch coast. A base line study on the temporal and spatial distribution of species in 1974 and 1975. *Dissertatie Katholieke Universiteit Nijmegen/Rijkswaterstaat communications* 42: 1-147.
- Lemma, J. 1987. Effecten van olie en twee oliebestrijdingsmethoden op primaire produktie en soortensamenstelling van phytoenthos in het Waddengebied. *Praktijkverslag Vakgroep Toxicologie Landbouw Universiteit Wageningen. Stageverslag MT-TNO afd. Biologie, Laboratorium voor Marien Onderzoek* 56 p. + bijl.
- Mededelingen Nederlands - Vlaamse Kring van Diatomisten i.o. 1985. Vol. 1. Nederlands-Vlaamse Kring van Diatomisten, 's-Gravenhage.
- Saar, A. du & H. de Wolf 1973. Marine diatoms of sediment cores from Breid Bay and Brekiln Antarctica. *Netherlands Journal of Sea Research* 6 3: 339-354.
- Schoeman F.R. & R.E.M.Archibald 1976-1980. The diatom flora of Southern Africa. Council for Scientific and Industrial Research CSIR special report.
- Sommé, R.Paepe, C.Baeteman, L.Beyens, N.Cunat, R.Geeraerts, A.F.Hardy, J.Hus, E.Juvigné, L.Mathieu, J.Thorez & R.Vanhoorne. La formation

- d'Herzele: un nouveau stratotype du Pleistocene moyen marin de La Mer du Nord. Bulletin de l'Association française pour l'Étude du Quaternaire 15: 81-149.
- Vanhorne, R. & L.Denys 1987. Further paleobotanical data on the Herzele formation (Northern France). Bulletin de l'Association française pour l'Étude du Quaternaire, 1: 7-18.
- Vos, P.C. 1986. De sediment stabiliserende werking van benthische diatomeeën in het intergetijde-gebied van de Oosterschelde. Rijksuniversiteit Utrecht, Instituut voor Aardwetenschappen, Utrecht, Publ. nr. 63 / Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren, Middelburg, Geomor-nota 86-03, 156 blz. + bijl.
- Vos, P.C. 1987. Sediment stabilisatie door bentische diatomeeën in het intergetijdegebied van de Oosterschelde. Landschap 4: 233-247.
- Vos, P.C., P.L.de Boer & R.Misdorp 1988. Sediment stabilization by benthic diatoms in intertidal sandy shoals: Qualitative and quantitative observations. In: P.L.de Boer et al. (Eds). Tide-influenced sedimentary environments and facies. Reidel, Dordrecht. p. 511-526.
- Vos, P.C. & H.de Wolf 1988. Paleo-ecologisch diatomeeën onderzoek in de Noordzee en provincie Noord-Holland in het kader van het kustgenese project, taakgroep 5000. Rijks Geologische Dienst. Afd. Paleobotanie Kenozoïcum Diatomeeën, Rapport 500 / Rijks Universiteit Utrecht. Instituut voor Aardwetenschappen, afd. Sedimentologie. Rapport 75: 141 p. + bijl.
- Vos, P.C. & H.de Wolf 1988. Methodological aspects of paleo-ecological diatom research in coastal areas of the Netherlands. Geologie en Mijnbouw 67: 31-40.
- Werff, A.van der 1957. The excavation at Velsen. 11. Diatom association. Verhandelingen van het Koninklijk Nederlands Geologisch-Mijnbouwkundig Genootschap, Geol. Serie 17: 184-189.
- Werff, A.van der 1960. Die Diatomeeën des Dollart-Emsgebietes. Verhandelingen van het Koninklijk Nederlands Geologisch-Mijnbouwkundig Genootschap 19: 153-201.
- Wolf, H. de 1982. Method of coding of ecological data from diatoms for computer utilization. Mededelingen Rijks Geologische Dienst 36: 95-110.

Overige publikaties en rapporten van Nederlandse en Vlaamse diatomisten

- Dam, H. van 1987. Excursierapport Allemansven. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 6 p.
- Dam, H. van, A.Mertens & J.A.Sinkeldam 1987. Diatomeeënonderzoek in kunstvennen van TNO. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 8 p.
- Dam, H. van & A.Mertens 1987. Tussenrapport van het experimenteel diatomeeënonderzoek in relatie tot beheer van venen in het Ven bij Schaijk. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 14 p.
- Denys, L. & Beyens, L. 1987. Some diatoms and their assemblages from the Angmagssalik region, south-east Greenland. Nova Hedwigia 45: 389-413.
- Ee, G. van 1989. Diatomeeënonderzoek bij Fort Veldhuis (Heemskerk) in de provincie Noord-Holland. Provinciale Waterstaat van Noord-Holland, Overveen. 6 p.
- Ee, G. van 1989. Diatomeeënonderzoek in de Ankeveense en Kortenhoefse Plas-sen. Provinciale Waterstaat van Noord-Holland, Overveen. 4p + bijl.
- Jansen, H. 1986. Microzonering van diatomeeën en bacteriën in de bodem van de Oosterschelde. Afstudeerverslag, Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Yerseke, 1208: 27 blz.
- Rijstenbil, J.W. 1988. Selection of phytoplankton species in culture by gradual salinity changes. Netherlands Journal of Sea Research 22: 291-300.
- Sterrenburg, F.A.S. 1988. Observations on the genus *Anorthoneis* Grunow. Nova Hedwigia 47: 363-376.

Vijverman, W. & E. Coppejans 1987. Phytobenthic and periphytic vegetation of two inland brackish waters (S. Netherlands). I. Diatom assemblages. Bulletin de la Société Royale Botanique de Belgique 120: 30-44.

Preparaten in collectie N.V.K.D.

9 legpreparaten van J.D. Möller te Wedel (Holstein) met de volgende soorten: *Actinocyclus ralfsii*, *Actinoptychus splendens*, *Amphitetras antediluviana*, *Arachnoidiscus ornatus*, *Aulacodiscus crux*, *Auliscus sculptus*, *Campylodiscus spiralis*, *Coscinodiscus radiatus*, *Cymatopleura elliptica*.

17 strooipreparaten van J.D. Möller te Wedel (Holstein) met de volgende soorten:

Achnanthes subsessilis, *Amphipleura pellucida* (test), *Amphiprora alata*, *Amphora laevis*, *Biddulphia putchella*, *Ceratoneis arcus*, *C. lunaris*, *Cocconeis placentula*, *Cocconema cistula*, *Colletonema vulgare*, *Cyclotella meneghiniana*, *Cylindrotheca gracilis*, *Gomphonema geminatum*, *Epithemia gibba*, *Eunotia undulata*, *Fragilaria capucina*, *Frustulia saxonica* (test).

5 strooipreparaten van J. Bourgogne (ca 1834) met de volgende soorten: *Cymbella gastroides*, *Epithemia zebra* et divers., *Melosira arcuaria*, *Navicula acuminata*, *N. attenuata*,

2 preparaten van J. Bourgogne (ca 1834) met "Silice gelatineuse d'Auvergne" en "Bois de Jonc" (geen diatomeeën).

We willen er hier graag nog eens op wijzen dat de leden volgens de statuten verplicht zijn een exemplaar van elk van hun publikaties in de bibliotheek van de vereniging te deponeren.

Deze kunnen daartoe worden opgezonden naar:

Bibliotheek N.V.K.D.,
t.a.v. H. van Dam,
Rijksinstituut voor Natuurbeheer,
Postbus 46,
3956 ZR Leersum.

De aanwinsten zullen regelmatig worden vermeld in Diatomededelingen.

English summaries of papers read on 26th Mai 1989

Comparative study on diatoms in four cores from the Gerritsfles fen.
Ton van Eijden

The flora was relatively poor, some 25 species per sample. Three cores yielded a pattern of acidobionts in the youngest sediment, acidophilic to circumneutral species in the middle portion and aerophils in the lowest. Core 8 was collected in the youngest part of the fen, which was used for sheep washing between 1860 and 1900. This led to slight eutrophication and disturbance of the sediment.

Effect of lime suppletion in fens on diatoms.
H. van Dam, A. Mertens & M.J.S. Bellemakers

Acidification and loss of buffer capacity have led to a marked reduction of the biological diversity in most fens. Suppletion of buffer substances was studied in the Schaijk fen. Polycarbonate cylinders containing CaHCO_3 and marl were used, chemical analyses were made and diatom growth on slides suspended in the cylinders was examined. Species characteristic for organically polluted waters appeared in most cylinders, species characteristic for waters with low acid and alkali content were hardly seen. The experiment is thought to offer little promise.

English summary of a paper read on 28th Oct. 1988

J.W.M. Baars

A description is given on methods for culturing that do not require complex instrumentation and are cheap. Nutrient solution, isolation of cells and inoculation are described, as is an adapted deep-freeze with thermopane lid and controlled illumination. A review is given of the possibilities of study, e.g. teratology, studies on nutrient utilization or investigations on the generation cycle. The techniques are not limited to marine diatoms but also applicable to freshwater species.

Uit nalatenschap van een onzer leden aangeboden : Flora van Van der Werff & Huls Flora van Henry Germain Copie van de Pascher van Hustedt, 1930 Inlichtingen: F.A.S. Sterrenburg, tel. 02299-377
--