

nr. 22, mei 1998



van de Nederlands-Vlaamse Kring van
Diatomisten

Nederlands Vlaamse Kring van Diatomisten**Bestuur:**

Herman van Dam	voorzitter
Gert van Ee	secretaris
Peter Vos	penningmeester
Cristine Cocquyt	conservatrix
Hein de Wolf	redacteur
Gerhard Cadée	bestuurslid

Redactie-adres:

Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO
 t.a.v. H. de Wolf
 Afdeling Diatomeeën
 Postbus 157
 2000 AD HAARLEM

Secretariaat:

G. van Ee,
 Provincie Noord-Holland
 Dienst Ruimte en Groen
 Postbus 6090
 2001 HB Haarlem

bij de voorplaat:

Hoogst waarschijnlijk bracht Christoph Brockmann enige tijd aan de toen Rijks Geologische Dienst door in verband met zijn publikatie over de Eemien diatomeeën (Die Diatomeen im marinen Quartär Hollands, 1928).

INHOUD

nr. 22, mei 1998

Ingo Spica, In Memoriam	4
Jaaroverzicht 1996 - 1997 van de NVKD	5
Verslag bijeenkomst NVKD bij het RIZA in Lelystad	6
<u>Samenvattingen van lezingen gehouden op de bijeenkomst gehouden op 3 en 4 oktober 1997 in Lelystad:</u>	
Willem Stolte Size dependent restrictions on competition for nutrients by marine phytoplankton	8
D.T. van der Molen Bodemalgen in de randmeren; voorkomen en effecten op de nutriëntenuishouding	10
Herman van Dam, L.J. Frinking, A. Mertens, H. Smit & M. Soesbergen, Effecten van eutrofiëringsbestrijding op epiphytische diatomeeën uit de Nieuwkoopse Plassen, De Haak en de Geerplas	16
J.S. van der Molen, J.B. Adams and G.C. Bate Diatoms as water quality indicators in South African river systems	21
Poster Jan Simons, Jos Sinkeldam & Adri P. van Beem Periphytic macro- and microalgae in a semi-artificial eutrophication gradient	22
Boekbespreking: Identification of freshwater diatoms from live material (1996). Eileen J. Cox	25
Verslag studiereis Zwitserland	27
Nieuw binnengekomen literatuur in de NVKD bibliotheek	31
Stichting ALG	36
Een stukje "Oer-Holland"	37
aankondigingen, advertenties e.a.	38

Ingo Spica is niet meer. Hoewel hij niet bij alle leden van de NVKD bekend zal zijn, is hij vanaf het allereerste begin lid geweest van onze vereniging. In ons allereerste mededelingenblaadje, Mededelingen I van de Nederlands - Vlaamse Kring van Diatomisten i. o. van april 1985, staat in het verslag van de allereerste ledenvergadering in Leersum op kasteel Broekhuizen bij de rondvraag: "*De heer Ingo Spica wil een diatomeeënexcursie organiseren voor belangstellenden*". Deze excursie is gehouden op 16 mei 1984 in het gebied waaraan Ingo altijd nauw verbonden is geweest: de Brunsummerheide. Hier, in zijn domein, heeft hij ons toen zijn werk getoond en rondgeleid op de heide, waarbij hij wees op de verschillende wateren en precies wist wat zich daarin aan micro-organismen bevond. Bert Pex herinnert ons aan hem.

INGO E. SPICA

IN MEMORIAM

Op 17 november 1997 overleed op 46-jarige leeftijd na een korte periode van ziekte toch onverwacht ons lid Ingo Spica uit Brunssum. In de jaren zeventig en een deel van de jaren tachtig werkte hij voor het Recreatieschap Brunsummerheide. Hier was hij met name zeer actief met onderzoek naar de Heliozoa en Testacea. Samen met Ton Joosten heeft hij de Heliozoën- en Testaceeënfauna tot ver buiten het gebied van de Brunsummerheide tot in detail in kaart gebracht. Zijn werk heeft bijgedragen tot een grotere kennis van tot dan toe onbekend gebleven waardevolle levensgemeenschappen binnen het terrein, dat mede door hieruit voortvloeiende beheersmaatregelen het huidige uiterlijk van de Brunsummerheide bepaalt. Opvallend was de gedrevenheid waarmee hij te werk ging. Er is in het beheersgebied van het recreatieschap geen druppel water ononderzocht gebleven. Dit heeft geresulteerd in een bijna onoverzienbare hoeveelheid gegevens over Heliozoën en Testaceeën.

Zijn gedrevenheid en interesse in de planktonwereld komt het meest naar voren in voor het merendeel zeer fraaie tekeningen van honderden soorten organismen, die hij microscopisch heeft waargenomen. Maar zijn interesse ging niet alleen uit naar Testaceeën. Ook Diatomeeën en Desmidiaceeën behoorden tot zijn interessegebied. En zoals hij dat ook met de Testacea en Heliozoa pleegde te doen werden ook de Diatomeeën met een onwaarschijnlijke gedrevenheid bemonsterd, geprepareerd, beschreven en getekend.

Ingo was een man die, als een onderwerp hem boeide, hij daar ook alles, maar dan ook echt alles, van wilde weten. Zo had hij in een relatief korte periode een zeer grote soortenkennis ontwikkeld van een aantal zeer uiteenlopende microscopische organismengroepen.

Hij was een gedreven, maar zeer bescheiden mens, die in zijn vriendenkring een bijzondere herinnering zal blijven.

Bert Pex

JAAROVERZICHT 1996 - 1997 VAN DE NVKD

Dit verslag is een kort overzicht van de activiteiten van de NVKD in 1996 en 1997. Het ledental is iets gegroeid. In 1996 hadden we 65 leden en 6 instituten met een lidmaatschap. Gelukkig hadden we dit jaar geen sterfgeval.

Evenals vorig jaar hadden we als vereniging zitting in de verenigingsraad van het NIBI. Dit doen we op passieve wijze. We betalen contributie (f1,- per lid) en ontvangen notulen en vergaderstukken. Zodoende blijven we op de hoogte van ontwikkelingen op bestuurlijk biologie gebied. We zijn actief geweest met een poster en brochures op de lustrumdag van het NIBI bij de universiteit in Amsterdam op het Roeterseiland. Hein de Wolf, Herman van Dam en ondergetekende hebben hiervoor zorg gedragen. We hebben helaas geen reacties hierop gekregen.

Op 31 mei en 1 juni 1996 hadden we onze bijeenkomst, ditmaal in het teken van het tienjarig bestaan van de NVKD. Dit werd gehouden in Roermond bij het zuiveringschap. In de vorige Diatomedelingen (nr. 21) kunt u hierover alles lezen. Als speciale gast was Prof. Horst Lange-Bertalot uitgenodigd. Hij bleek niet alleen een goed verhaal te vertellen, maar ook nog een zeer aardige en gezellige persoon.

In maart 1997 zijn een aantal leden naar Zwitserland afgereisd naar de duitstalige driedaagse bijeenkomst in Zug. Bert Pex, Herman van Dam, Adriëne Mertens en ondergetekende hebben hier een bijzonder aardige en nuttige bijeenkomst meegemaakt. Contacten, nieuwe literatuur en interessante (soms stevige) discussies met een druk programma van lezingen en een excursiedag maakte deze bijeenkomst tot een geslaagde. Een uitgebreider verslag hiervan vindt u elders in dit nummer.

Er is slechts één bestuursvergadering geweest op 6 september 1996. Het belangrijkste van deze vergadering was de planning van de bijeenkomst voor 1997 (RIZA, 3-4 oktober). Welke lezingen, excursies en welk thema met speciale gast zouden we kunnen krijgen? De verdere voorbereidingen zijn met behulp van telefoon en vooral e-mail verlopen.

Voor 1997-98 staan twee bijeenkomsten gepland. De eerste in Meise in de Nationale Plantentuin in België. Hoe dit is verlopen kunt u in het volgende jaarverslag over een jaar verwachten. Voor dit jaar wens ik iedereen een goed diatomeeënjaar toe.

Gert van Ee, secretaris.

VERSLAG BIJENKOMST NVKD BIJ HET RIZA IN LELYSTAD

Na onze vorige (jubileum)bijeenkomst in Roermond bij het Zuiveringschap Limburg waren we nu, op 3 en 4 oktober 1997, te gast bij het RIZA¹ in Lelystad. Hoewel het RIZA een begrip is in zoetwater Nederland waren we hier nog niet eerder te gast geweest. Dankzij de medewerking van Eric Martejn, hoofd van de afdeling Watersystemen, konden we gebruik maken van de faciliteiten van het RIZA. Bij de voorbereidingen, die al begonnen in september 1996, moeten Bas Ibelings en Jan van der Hout worden genoemd. Deze hebben zich zeer ingespannen voor de lezingendag op 3 oktober en de excursie op 4 oktober. De dagen verliepen door deze organisatie vlekkeloos, hoewel het programma op het laatst nog moest worden aangepast wegens ziekte van één der sprekers.

Het thema voor deze bijeenkomst was: "eutrofiëring". De NVKD had hiervoor een speciale gastspreker uitgenodigd uit Kopenhagen: Professor N. John Anderson van de Geologische Dienst in Denemarken. Het was dit keer toch meer dan anders een internationale aangelegenheid: van de vijf overige sprekers kwam er één uit Engeland en één uit Zuid-Afrika. Deze laatste twee zijn Nederlandse studenten die deelnemen aan onderzoekprogramma's aldaar.

De bijeenkomst werd goed bezocht, hoewel ook ditmaal een viertal mensen niet kwam opdagen, die zich wel hadden opgegeven (volgende keer graag even afmelden s.v.p.). In totaal bezochten 30 mensen de lezingen, iets meer dan gemiddeld.

Voor mij was dit weekend een hoogtepunt na een voorbereiding vanaf september 1996. Voor het eerst heb ik uitgebreid gebruik gemaakt van e-mail, wat onmisbaar is gebleken. Het gemak en vooral de snelheid van communicatie is meer dan nuttig. Als illustratie hiervan: de Nederlandse studente in Engeland had op 1 oktober een auto-ongeluk gehad in Engeland. Hiervan kreeg ik op 2 oktober een mailtje, zodat het programma voor 3 oktober nog kon worden aangepast.

John Anderson logeerde bij mij thuis. Deze zeer sympathieke Engelsman werkt sinds vijf jaar in Denemarken en staat in de diatomeewereld bekend als een zeer hardwerkende en buitengewoon goede onderzoeker. Het aardige om zo iemand in huis te hebben (behalve dat dit zeer leuk en nuttig is voor de kinderen) is dat je gemakkelijk contact krijgt en inhoudelijk kunt discussiëren.

De eerste dag met lezingen verliep goed. Na een inleiding over het RIZA door Eric Martejn volgde Diederik van der Molen met een lezing over de rol van op de bodem levende diatomeeën in het Veluwemeer in computermodellen. Het model bleek beter kloppend te maken nadat bodemdiatomeeën erin waren verwerkt. Voor iedere deelnemer was er een fraai boek over 75 jaar RIZA en het nieuwste RIZA rapport over biologische monitoring van de randmeren.

Vervolgens kregen we de lezing van professor Anderson. Deze vertelde hoe je met diatomeeën in milieu-reconstructies (boorkernen) in ondiepe meren in West-Europa kunt berekenen hoe concentraties van voedingsstoffen zijn geweest vanaf het (verre) verleden naar het heden. Deze werkwijze is in het kort als volgt: uit metingen van voedingsstoffen in watermonsters en het bepalen van de diatomeeënsamenstelling in diezelfde monsters blijkt een (zeer) nauwe samenhang hiertussen. Vervolgens worden uit boorkernen plakjes gesneden (hoe dieper, hoe ouder), deze worden gedateerd, en hierin worden de diatomeeën geanalyseerd. Nu wordt aan de hand van de

¹ RIZA: Rijks Instituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling.

diatomeeënsamenstelling (computermodel) teruggerekend wat de gehalten voedingsstoffen zijn geweest en hoe dit is verlopen in de tijd. Dit is een zeer geschikte manier om te monitoren hoe het met de voedingsstoffen is verlopen over een lange periode (van tientallen tot enkele duizenden jaren of nog veel ouder). Toepassingen hierin worden o.a. gebruikt in de discussies over waar het waterbeheer zich op moet richten. Om een uiterste te noemen: het is duidelijk dat streven naar een voedselarme situatie in van oorsprong voedselrijke meren onzinnig is. Maar toch gebeurt dit in de praktijk nogal eens. John Anderson had een flinke hoeveelheid overdrukken over zijn onderzoek voor de geïnteresseerde toehoorder, die gretig aftrek vonden.

Na de pauze, waarin we van het RIZA de lunch kregen aangeboden, vond de ledenvergadering plaats (zie elders in dit nummer). Hierna kwam Willem Stolte met een ingewikkeld verhaal over berekeningen aan concentraties fosfaten in cellen, doorlaatbaarheid van celmembranen en dat alles verpakt in een voor mij moeilijke context. Vervolgens vertelde Johan van der Molen een verhaal over studeren in Zuid-Afrika en zijn onderwerp daar: de bepaling van de waterkwaliteit met diatomeeën in stromend water in Zuid-Afrika. Tenslotte een lezing van Herman van Dam over het verloop van het herstel in de Nieuwkoopse Plassen, gemeten aan de hand van diatomeeën.

Hierna was de eerste dag ten einde en hebben we met een aantal mensen 's avonds een diner op vliegveld Lelystad gebruikt. Hier werd nog volop nagepraat en gediscussieerd. Een interessant item bij deze discussie was in hoeverre diatomeeënsoorten evolueren en zich zouden kunnen aanpassen. Veranderen (evolueren) de diatomeeënsoorten in de loop van de tijd en wat heeft dit voor consequenties voor relaties soort - gehalte voedingsstof? In geologisch onderzoek wordt vaak nog veel verder teruggegaan in de tijd om milieureconstructies te maken. Hiervoor worden vooral diatomeeën gebruikt. Dezelfde soorten als nu worden hierbij aangetroffen. Als soorten zich aanpassen aan leefomstandigheden zouden deze reconstructies wel eens tot andere conclusies kunnen leiden. Ook de rol van zeldzame, bijzondere soorten in ecologisch onderzoek kwam ter discussie. Zeldzame soorten geven meestal exactere informatie over milieumomstandigheden ("nauwere ecologische amplitude"), zijn aibaarder voor beleid ("rode lijsten"), maar zijn veel moeilijker op te sporen in een monster (onpraktisch, tijdsverslindend). Het lijkt ook een kwestie van schaal: in onderzoeken op grot(v)ere schaal (bijv. meren in West-Europa) speelt dit minder dan bij onderzoek binnen bijvoorbeeld de Vechtplassen in Noord-Holland. Ik vind deze zeldzame soorten belangrijk. Net als bij onderzoek van hogere planten of vogels of willekeurig andere groepen zal een opname met zeldzame soorten altijd hoger scoren. Nou ja, zo kwam ook aan deze dag een einde.....

De volgende dag, zaterdag 4 oktober, was de excursie naar het Ketelmeer bij Kampen. Dit grootste bodemsaneringsproject ter wereld (zowel wat betreft geld als omvang) heeft eigenlijk weinig belangstelling in de landelijke pers; onterecht volgens de betrokken medewerkers. Er is een bedrag mee gemoeid van 500 miljoen gulden en het gaat over een gebied van 2800 hectare. Het schoonmaken van de bodem van het Ketelmeer wordt bovendien gekoppeld aan de aanleg van natuur- en recreatiegebied. Ook worden er vele nieuwe methodieken ontwikkeld (er moet met een nauwkeurigheid van 2-4 cm worden gebaggerd, wat uniek is in de wereld). Na een inleiding volgde een boottocht en een bezoek aan de tentoonstelling tot slot.

Terugkijkend een zeer geslaagde bijeenkomst met veel nuttige contacten en informatieuitwisseling.

Size dependent restrictions on competition for nutrients by marine phytoplankton.

Phytoplankton cell size varies a few orders of magnitude and is an important factor in determining the carbon and energy fluxes in the marine environment. As phytoplankton growth in marine ecosystems is often nitrogen-controlled, knowledge of the effect of enhanced nitrogen availability on marine algae is essential for predicting effects of increased nitrogen loads on local and global carbon fixation and sedimentation. Therefore, the goal of this study was to investigate the role of different nitrogen supply regimes on the size distribution within phytoplankton populations. The effect of different amplitudes and frequencies of pulses on competitive ability were investigated as well as the effect of nitrate vs. ammonium as the source of nitrogen.

The maximum specific growth rate of a variety of organisms is negatively related to body size. This allometric relationship is often satisfactorily described with the power function:

$$V = a W^b$$

where a is a proportionality constant dependent on the used units and b describes the size dependence of V (a specific rate). W is a measure for body weight, for unicellular organisms often represented by cell volume. For a variety of heterotrophic organisms $b = -0.25$ (Peters, 1983). For unicellular phytoplankton, b is often less negative.

In this study, a size-dependence of growth rate was derived on the basis of the cell surface to biomass ratio. Based on this ratio it was hypothesised that the size dependence would be less strong when the specific growth rate is limited by nitrogen. Large cells reduce their nutrient quota to a greater extent relative to their volume than small algae, in a way that nitrogen quota of nitrogen-limited cells is more related to the square rather than to the cube of the cell radius. Since the surface related uptake rate of nutrients is also proportional to the square of the cell radius, the size dependence of phytoplankton growth rate is negligible under severe nitrogen limitation at a constant supply rate of nitrogen, but the higher cell volume to biomass ratio of large phytoplankton makes them potential storage specialists.

Experiments with an axenic strain of the marine diatom *Ditylum brightwellii* showed that the initial specific nitrate uptake rate was not correlated to cell volume. However, larger cells were able to sustain this uptake rate for a longer period and thus depleted the external pool of nitrate in less time than did smaller cells of the same species. Intracellular pools of nitrate could be detected and the specific intracellular concentration of nitrate was highest in the larger cells, as hypothesised. Upon ammonium addition, ammonium did not accumulate in the cell to a measurable amount. Concurrently, ammonium was not faster depleted in the large cell culture.

In addition to the hypothesis that a variable nutrient supply can select for larger species compared to a more continuous supply, it could be shown to be more complex for nitrogen controlled environments. The response of phytoplankton to variable supplies of ammonium differed principally from that of nitrate. In an experiment with monoalgal cultures of different taxa, net specific ammonium uptake rate was not correlated to cell volume, but specific nitrate uptake rate was positively correlated with phytoplankton cell volume, independent of taxonomy within the group of species tested (Fig.1). According to the nutrient uptake rates, a large cell volume was expected to be a selective advantage under variable supplies of nitrate. Indeed, in continuous culture competition experiments under the same nutrient regime, selection for large cells occurred when nitrate was the only nitrogen source, whereas no selection for cell size occurred when nitrogen was supplied in the form of ammonium.

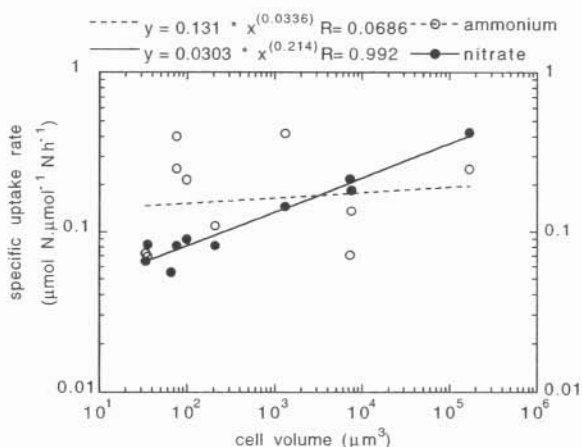


Fig. 1 Specific uptake rates (in $\mu\text{mol N} \cdot \mu\text{mol N}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$) of nitrate or ammonium pulsed monocultures, plotted against cell volume. Straight lines are power fits.

Considering the large taxonomic diversity in phytoplankton, it is not a surprise that taxonomic differences play an important role. However, the size of a cell causes particular restrictions to nutrient uptake, storage (because nitrogen is not stored as a polymer) and growth. Small algae can rapidly respond numerically upon nutrient addition. On the other hand, storage of nitrate is a strategy which is restricted to large algae with a high vacuole volume to biomass ratio.

To construct predictive ecosystem models it is necessary to understand the composition and growth of all trophic levels. Our results will help future work on ecosystem studies because it provides key factors which determine the size spectrum of phytoplankton production with respect to nitrogen source and frequency and amplitude of fluctuations. In the end, this will hopefully lead to better understanding of the functioning of whole ecosystems.

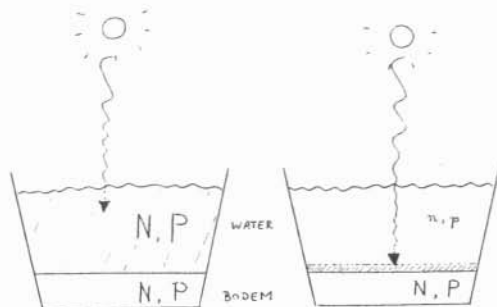
BODEMALGEN IN DE RANDMEREN; VOORKOMEN EN EFFECTEN OP DE NUTRIËNTENHUISHOUDING

D.T. van der Molen
RIZA Lelystad

Inleiding

De randmeren zijn ontstaan na aanleg van de polders in het IJsselmeer. De meren zijn bedoeld om dalingen van de grondwaterstand op het 'oude land' tegen te gaan, maar vervullen inmiddels vele andere functies. Toegenomen belasting met nutriënten sinds eind jaren '60 resulteerde in een omslag van de heldere, plantenrijke systemen in troebele, door fytoplankton gedomineerde systemen. Vanaf de tweede helft van de jaren '70 wordt het onderzoek naar de randmeren geïntensiveerd en worden er diverse maatregelen genomen (PER, 1986; Hosper et al., 1986; Jagtman et al., 1992; De Levende Natuur, 1997).

Het onderzoek en de maatregelen worden begeleid door modelberekeningen (Los et al., 1988). De resultaten van deze berekeningen waren bevredigend voor ondermeer fosfor, stikstof en fytoplankton, maar met name de resultaten voor silicium weken af van de metingen. Hierdoor ontstond de hypothese dat op/in de bodem levende diatomeeën, een groep die niet was opgenomen in de modelformuleringen, mogelijk een rol van betekenis spelen in de productie en kringloop van nutriënten in de randmeren (Van der Molen & Helmerhorst, 1991). Deze hypothese was ook wel begrijpelijk; nutriënten in de waterfase werden na 1980 steeds schaarser, terwijl die in de bodem nog volop aanwezig waren. Daarnaast drong het licht steeds verder in de waterkolom door en bereikte in de ondiepe delen soms al de bodem (Figuur 1).

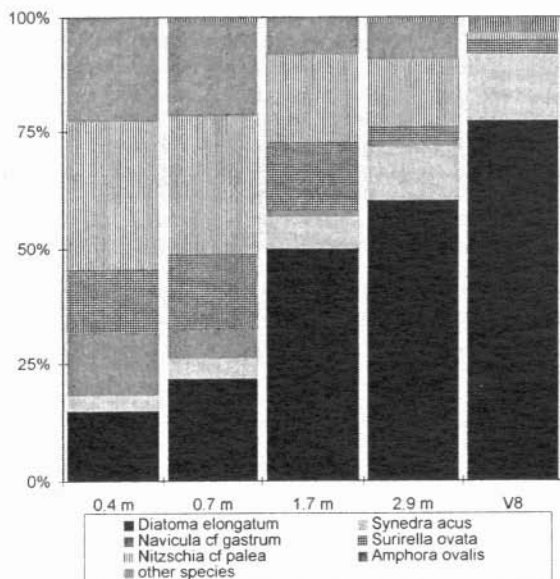


Figuur 1 - Schema van de hypothese met betrekking tot bodemalgen.

In het vervolg wordt ingegaan op metingen naar het voorkomen van bodemalgen in de randmeren en metingen naar de effecten van bodemalgen op de nutriëntenhuishouding.

Metingen naar voorkomen van bodemalgen

De hypothese dat bodemalgen in de randmeren mogelijk van belang zijn wordt nader onderzocht middels metingen. De eerste metingen naar algen op de bodem zijn uitgevoerd in 1984 (Van Urk et al., 1991). Op vier verschillende dieptes op de bodem en op een punt in het water zijn algentellingen uitgevoerd (Figuur 2). Uit de figuur blijkt dat naarmate het sediment ondieper ligt, de samenstelling van de algen meer afwijkt van die in de waterfase. Dit is een gevolg van de geringere invloed van sedimentatie uit de waterkolom. Met name op de ondiepe lokaties mag worden aangenomen dat het gaat om op/in de bodem levende algen. Analooq aan de meetresultaten, wordt voor de rest van dit paper veelvuldig aangenomen dat bodemalgen voornamelijk bestaan uit diatomeeën. Gemiddeld werd 142 mg m⁻² chlorofyl-a gevonden in de bodemmonsters.



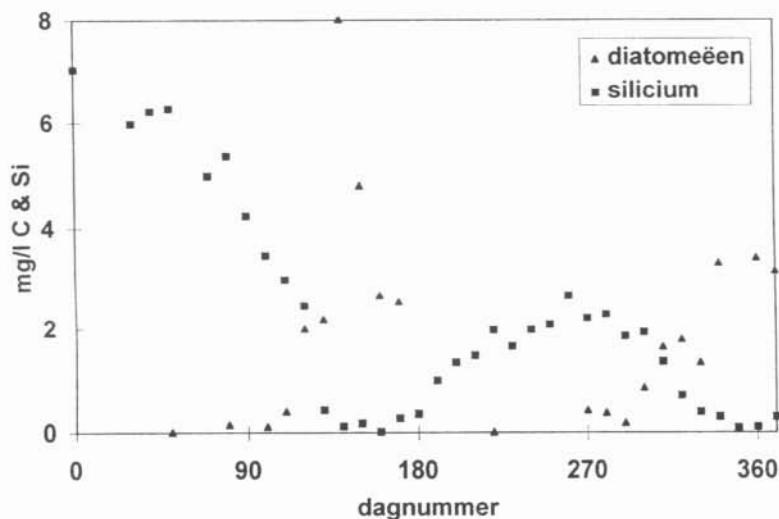
Figuur 2 - Resultaat algentellingen (uitgedrukt in percentage van het totale celvolume) in het sediment op verschillende dieptes (respectievelijk 0.4, 0.7, 1.7 en 2.9 m) en in het water (lokatie V8) (Van Urk et al., 1991).

Vervolgens is in 1990 chlorofyl-a afkomstig van fytoplankton en van bodemalgen bepaald middels pigment-analyse (Helmerhorst, 1991). De experimenten zijn uitgevoerd in het Wolderwijd (Tabel 1). Het pigment fucoxanthine werd gebruikt om specifiek diatomeeën te onderscheiden; chlorofyl-a kan vervolgens via omrekening worden bepaald. Het blijkt dat op de zandige ondiepe lokatie meer chlorofyl-a is vastgelegd in bodemalgen in vergelijking met fytoplankton. Ook op de diepere lokatie met slib is nog ruim een derde van het chlorofyl-a vastgelegd in bodemalgen.

Tabel 1. Chlorofyl-a in het Wolderwijd, november 1990.

bodem: diepte:	Zand 1.2 m	Slib 2.0 m
fytoplankton (mg chlorofyl-a m ⁻²)	51	88
bodemalgen (mg chlorofyl-a m ⁻²)	137	52
percentage bodemalgen	73%	37%

Op basis van interpretatie van metingen van de lichtinstraling en van de in het water aanwezige licht-adsorberende stoffen, kon aannemelijk worden gemaakt dat er in grote delen van de randmeren voldoende licht tot de bodem doordrong om netto productie mogelijk te maken (Van der Molen & Helmerhorst, 1991). Tenslotte is uit metingen van de afname van de silicium-concentratie in het voorjaar en de toename van de hoeveelheid chlorofyl-a tijdens de bloei van diatomeeën, een schatting gemaakt van de hoeveelheid chlorofyl-a in bodemdiatomeeën (Van der Molen & Helmerhorst, 1991). Immers, er verdween meer silicium uit het water dan kon worden verwerkt door in het water levende diatomeeën (Figuur 3). Deze oriënterende berekeningen resulteerden in schattingen van 50 - 100 mg chlorofyl-a m⁻² eind jaren '70 en zelfs 250 - 550 mg chlorofyl-a m⁻² in de eerste helft van de jaren '80.



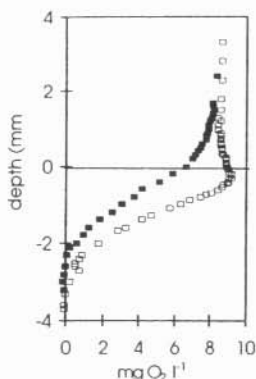
Figuur 3 - Silicium concentratie en diatomeeën in het Veluwemeer in 1985.

Metingen naar effecten van bodemalgen op de primaire productie en de nutriëntenhuishouding

Bovengenoemde metingen tonen de aanwezigheid van bodemalgen aan, maar geven geen informatie over de invloed van deze groep op de productie en de nutriëntenkringloop. Recentere modelberekeningen, waarbij bodemalgen in de procesformuleringen zijn opgenomen (Van der Molen et al., 1994), toonden aan dat bodemalgen een relatief lage productiesnelheid hebben. Hierbij is de lagere beschikbaarheid van licht reeds verdisconteerd en om de biomassa van bodemalgen voldoende hoog te houden moesten ook de verliestermen van de groep algen laag worden ingesteld in het model.

Effecten op de nutriëntenhuishouding zijn bestudeerd met experimenten in het laboratorium. Enerzijds zijn met micro-electroden zuurstof-profielen gemeten in het sediment en anderszijds zijn kolommen met sediment doorgemeten om fluxen van nutriënten over het grensvlak bodem - water te bepalen (Boers & Van Hese, 1986; Van Luijn et al., 1995). Beide type experimenten zijn zowel uitgevoerd bij belichting, als in het donker. Aangenomen is dat alleen bij belichting effect van bodemalgen kan worden gemeten. Dit is geverifieerd middels metingen van algen op de bodem voor en na de experimenten (Van Luijn et al., 1995).

Figuur 4 toont een voorbeeld van het resultaat van zuurstof-metingen met micro-electroden over het bodem - water grensvlak. Uit de vorm van de curves kan de productie en de respiratie worden geschat. Als resultaat werd een netto productie van $75 \text{ mgC m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ gevonden (Van Luijn et al., 1995).



Figuur 4 - Zuurstof-profielen in het donker (dichte punten) en bij belichting (open punten); Wolderwijd (Van Luijn et al., 1995).

In tabel 2 staan de resultaten van de flux-metingen samengevat. Op basis van de verschillen in fluxen voor silicium tussen donkere en lichte experimentele condities en de aanname dat 20% van het drooggewicht van diatomeeën bestaat uit silicium, werd een netto-productie van bijna $80 \text{ mgC m}^{-2} \text{ d}^{-1}$.

Tabel 2 Flux-metingen in het Wolderwijd, 1993 - 1994, n = 7 (Van Luijn et al., 1995).

mg m ⁻² d ⁻¹	donker	licht
Si	62	10
NOx-N	28	3
NH4-N	4	2
PO4-P	1	0.4

Dit is goed in overeenstemming met de eerdere schatting. Koppeling van deze productiesnelheden aan de gemeten biomassa op de bodem resulteerde in zeer lage netto groeisnelheden, wat wederom goed overeenkomt met de hypothese die volgt uit modelberekeningen.

Uitgaande van de geschatte groei van bodemalgen is het verschil in fosfaat-flux tussen de donkere en de belichte kolommen nodig geweest voor de groei van bodemalgen. Er is dus geen aanwijzing voor extra binding van fosfor in de bodem als gevolg van verbeterde zuurstof-condities, zoals bleek uit de profielen. De verlaging van de stikstof-flux in de belichte kolommen ten opzichte van de donkere was echter tweemaal hoger dan kan worden verklaard met de groei van bodemalgen. Het verschil kan worden toegeschreven aan extra verwijdering van stikstof door stimulering van de denitrificatie. De schatting van deze verwijdering komt goed overeen met onafhankelijke metingen van de denitrificatie (Van Luijn, 1997). De verklaring hiervoor is waarschijnlijk dat de bodemalgen de zuurstofcondities verbeteren en daardoor de omzetting van ammonium naar nitraat bevorderen, wat vervolgens via denitrificatie wordt omgezet in stikstofgas.

Conclusies

Het onderwerp van deze paper is een illustratie dat relatief complexe, deterministische modellen goed bruikbaar zijn voor de vorming van hypothesen. Het betrof hier hypothesen over de aanwezigheid van bodemdiatomeeën en over de groeisnelheden van deze groep. Vorming van hypothesen kan zelfs indien de uitkomsten niet met de metingen overeenkomen.

Bodemalgen zijn ondanks lage netto groeisnelheden belangrijke primaire producenten in de randmeren.

Bodemalgen versnellen ecologisch herstel (positieve feedback) via de nutriënten huishouding, doordat ze de nalevering van nutriënten van de bodem naar het bovenstaande water verminderen. Dit doen ze via opname, maar voor stikstof is er ook een indirect effect via toename van de stikstof verwijdering door denitrificatie.

Literatuur

- Boers, P.C.M. & O. van Hese, 1986. Phosphorus release from peaty sediments of the Loosdrecht lakes (The Netherlands). *Wat. Res.* **22**: 355-363.
- De Levende Natuur, 1997. Themanummer randmeren. *De Levende natuur* **98** (1).
- Jagtman, E., D.T. van der Molen & S. Vermij, 1992. The influence of flushing on nutrient dynamics, composition and densities of algae and transparency in Veluwe-meer, The Netherlands. In: L. Van Liere & R.D. Gulati (eds), *Restoration and*

- Recovery of Shallow Lake Ecosystems in The Netherlands. *Hydrobiologia* **233**: 187 - 196.
- Hosper, S.H., M.L. Meijer & J.R. Eulen, 1986. Herstel van het Veluwemeer, recente ontwikkelingen. *H2O* **18**: 416 - 420.
- Los, F.J., J.C. Stans & N.M. de Rooij, 1988. Eutrofiërings-modellering van de randmeren. T100 Waterloopkundig Laboratorium, Rijkswaterstaat DBW/RIZA.
- PER. 1986. Bestrijding van de eutrofiëring van het Veluwemeer - Drontermeer. Projectgroep Eutrofiëringsonderzoek randmeren, Lelystad.
- Van der Molen, D.T. & Th. Helmerhorst, 1991. Algen op de bodem van de randmeren. *H₂O* **24**: 719 - 724.
- Van der Molen, D.T., F.J. Los, L. van Ballegooijen & M.P. van der Vat, 1994. Mathematical modelling as a tool for management in eutrophication control of shallow lakes. *Hydrobiologia* **275/276**: 479-492.
- Van Luijn, F., 1997. Nitrogen removal by denitrification in the sediments of a shallow lake. Proefschrift Landbouwwuniversiteit Wageningen.
- Van Luijn, F., D.T. van der Molen, W.J. Luttmer & P.C.M. Boers, 1995. Influence of benthic diatoms on the nutrient release from sediments of shallow lakes recovering from eutrophication. *Water Sci. Technol.* **32**: 89 - 97.
- Van Urk, G., J. van der Hout & W. Westerink, 1991. Benthic diatoms in Lake Veluwe, The Netherlands. RIZA werkdocument 91.060X, Lelystad.

Effecten van eutrofiëringsbestrijding op epifytische diatomeeën uit de Nieuwkoopse Plassen, De Haak en de Geerplas

H. van Dam¹, L.J. Frinking², A. Mertens¹, H. Smit³ & M. Soesbergen¹,

¹AquaSense, Generaal Foulkesweg 72, 6703 BW Wageningen

²Hoogheemraadschap van Rijnland, Postbus 156, 2300 AD Leiden

³Provincie Zuid-Holland, Provincie Zuid-Holland, Postbus 90602, 2509 LP Den Haag

Op verzoek van het Hoogheemraadschap van Rijnland zijn diatomeeën gedetermineerd en geteld van rietstengels die tussen 1988 en 1995 werden verzameld op diverse plaatsen in de Geerplas, De Haak en de Nieuwkoopse Plassen, met de bedoeling om de effecten van maatregelen ter bestrijding van de eutrofiëring te volgen. De samenstelling van de diatomeeënmonsters kon worden vergeleken met waarnemingen die ongeveer tegelijkertijd aan de waterchemie zijn verricht. De gegevens zijn verwerkt met univariate en multivariate statistische technieken. In dit artikel worden de belangrijkste bevindingen samengevat uit het volledige verslag van het onderzoek (AquaSense TEC 1997).

Gebieden

Geerplas

Tussen 1989 en 1991 is het gebied hydrologisch geïsoleerd van de omgeving, is het inlaatwater gedefosfateerd, zijn de broedvogelkolonies geïsoleerd en is de plas uitgebaggerd (Frinking & Van der Does 1993).

In monsters van de Geerplas uit 1989 en 1995 komen vooral diatomeesoorten uit eutrofe, organisch belaste wateren voor, in overeenstemming met de hoge concentraties van voedingsstoffen. De indicatiegetallen voor organisch gebonden stikstof, zuurstof en saprobie dalen op enkele punten tussen 1989 en 1995. Er is een duidelijke verschuiving van de soortensamenstelling tussen beide jaren, die een vermindering van nutriëntenconcentraties indiceert. Op twee plaatsen indiceren de diatomeeën echter een toename van het nutriëntengehalte, in overeenstemming met de directe metingen. Vooral in de monsters uit 1995 komt *Diatoma problematica* veel voor, een soort die nog niet eerder als zodanig in Nederland werd gevonden.

Nieuwkoopse Plassen

In hoofdzaak tussen 1988 en 1990 is hier een aantal maatregelen getroffen, zoals drainage van kassen, vermindering van lekwater bij de scheepvaartsluizen, hydrologische scheiding van landbouw- en natuurgebied, vermindering van de hoeveelheid inlaatwater en defosfatering hiervan. De huizen en boerderijen in en nabij het natuurgebied zijn aangesloten op de riolering (Van der Does & De Jong 1992).

Tussen 1988 en 1995 is er een significante afname van chloride, biologisch zuurstofverbruik, totaal-fosfaat en chlorofyl-a en een toename van het doorzicht. De meest algemene diatomee is *Achnanthes minutissima*. Vooral tussen 1988 en 1992 is de hoeveelheid hiervan sterk toegenomen, hetgeen duidt op een sterke verbetering van de waterkwaliteit. Ook na 1992 indiceren de diatomeeën een verdere verbetering van de waterkwaliteit. De belangrijkste variatie in ruimte en tijd wordt veroorzaakt door verschillen in de ionenrijkdom, de concentraties van nutriënten als silicium en nitraat en de alkaliniteit. Doordat totaal-fosfaat en ionenrijkdom zeer significant met elkaar zijn gecorreleerd is het heel goed

mogelijk dat de verbeteringen van de diatomeeëncombinaties in de loop der tijd worden veroorzaakt door de verlaging van de fosfaatconcentraties.

De Haak

Dit natuurgebied grenst aan dat van de Nieuwkoopse Plassen en wordt gevoed door water dat daaruit wordt ingelaten.

Uit de chemie blijkt dat er zich tussen 1991 en 1995 wellicht verbeteringen in de waterkwaliteit hebben voorgedaan. Vooral de ionenrijkdom is sterk afgenomen. De diatomeeënflora is karakteristiek voor niet te sterk verontreinigde, voedselrijke, harde wateren. De algemeenste diatomee is *Achnanthes minutissima*. Op de punten die zowel in 1989 als in 1995 zijn bemonsterd is er een geringe verandering in de soortensamenstelling, die samenhangt met de afname van de ionenrijkdom tussen beide jaren.

Facetten

Milieu

Uit metingen van chemische waterkwaliteitsparameters van het Hoogheemraadschap blijkt dat in De Haak tussen 1991 en 1995 wellicht positieve veranderingen hebben plaatsgevonden. In de Nieuwkoopse Plassen is er een significante afname van chloride, biologisch zuurstofverbruik, totaal-fosfaat en chlorofyl-a en een toename van het doorzicht tussen 1988 en 1995. Uit de Geerplas zijn geen chemische gegevens uit 1989, maar in 1987 en 1995 werden hier veel hogere fosfaatconcentraties dan in de andere gebieden gemeten.

Flora

In totaal werden in de tellingen 167 taxa aangetroffen, waarvan 45 niet algemeen in Nederland voorkomen. In de Geerplas komen vooral diatomeesoorten uit eutrofe, organisch belaste wateren voor. Karakteristiek voor dit gebied is *Diatoma problematica*, een soort die nog niet eerder als zodanig in Nederland is herkend. In De Haak komt een flora van niet te sterk verontreinigde, eutrofe, harde wateren voor. In de Nieuwkoopse Plassen eveneens, maar enkele soorten wijzen op een betere waterkwaliteit dan in De Haak. De hoogste aantallen bijzondere soorten per monsterpunt komen voor in het noordoostelijk deel van de Nieuwkoopse Plassen.

Achnanthes minutissima

De meest algemene soort in De Haak en de Nieuwkoopse Plassen is *Achnanthes minutissima*. De relatieve hoeveelheid hiervan in de Nieuwkoopse Plassen is significant veranderd van 42% in 1988 via 65% in 1992 naar 57% in 1995. Dit duidt op een verbetering van de waterkwaliteit tussen 1988 en 1992, maar na 1992 heeft deze tendens zich niet voortgezet. Soorten die een nog betere waterkwaliteit indiceren, die aan het begin van deze eeuw veel voorkwamen, zijn nog maar sporadisch aangetroffen.

Indicatiegetallen

De correlaties tussen de gemiddelde ecologische indicatiewaarden volgens Van Dam e.a. (1994) en de gemeten milieuv variabelen zijn meestal betrekkelijk zwak. Voor trofie komt dit door de dominantie van *A. minutissima*, die betrekkelijk indiffernt is voor trofie. Voor de overige indicatiegetallen komt dit waarschijnlijk door de in verhouding nog geringe verschillen in waterkwaliteit in het gebied.

In de Geerplas dalen de indicatiegetallen voor organisch gebonden stikstof, zuurstof en saprobie op enkele punten tussen 1989 en 1995, hetgeen mogelijk samenhangt met baggeractiviteiten in 1989. In De Haak indiceren de diatomeeën een betere zuurstofhuis-

houding dan in de Geerplas. In de Nieuwkoopse Plassen geven de indicatiegetallen een verbetering van de waterkwaliteit aan bij het inlaatpunt tussen 1988 en 1992. Andere verschillen tussen de jaren, onder andere voor zuurstof en trofie lijken aanwezig, maar blijken bij toetsing niet significant.

Aantal soorten

In de Nieuwkoopse Plassen is er een significante verandering in het aantal soorten in de telling per monster, van 27 in 1988, via 17 in 1992 tot 29 in 1995. De aanvankelijke daling is het gevolg van de toename van *Achnanthes minutissima*. De latere stijging is wellicht het gevolg van verbeteringen in de waterkwaliteit.

Classificatie

Met het programma TWINSpan (Hill 1979) zijn negen, op grond van de verwantschap in soortensamenstelling, clusters van monsters onderscheiden.

De monsters van de Geerplas uit 1989 en 1995 liggen in twee verschillende clusters. Een van de overige clusters bestaat uitsluitend uit monsters van De Haak uit 1991 en 1995. Sommige monsters uit De Haak liggen in clusters waartoe verder voornamelijk monsters van de Nieuwkoopse Plassen behoren. Enkele clusters bestaan alleen uit monsters van de Nieuwkoopse Plassen. In elk van de clusters van de Nieuwkoopse Plassen en De Haak komen monsters voor uit alleen 1995, of een combinatie van 1988 en 1991, of een combinatie van 1991-'92 en 1995. De combinatie 1988-'89 en 1995 komt niet voor. Één cluster bestaat uit monsters van een geïsoleerde sloot in rietland uit 1988, 1991 en 1995. In De Haak is er geen wezenlijke verschuiving in de loop der tijd van de verdeling over de monsters over de clusters. In de Nieuwkoopse Plassen is er in de loop der tijd wel zo'n verschuiving, die correleert met verminderde vervuiling.

De clusters zijn gerelateerd aan de beschikbare milieuv variabelen. In de clusters van de Geerplas komen hoge concentraties totaal-fosfaat voor. Tussen de overige clusters zijn verschillen in concentraties van nutriënten, doorzicht en macro-ionen.

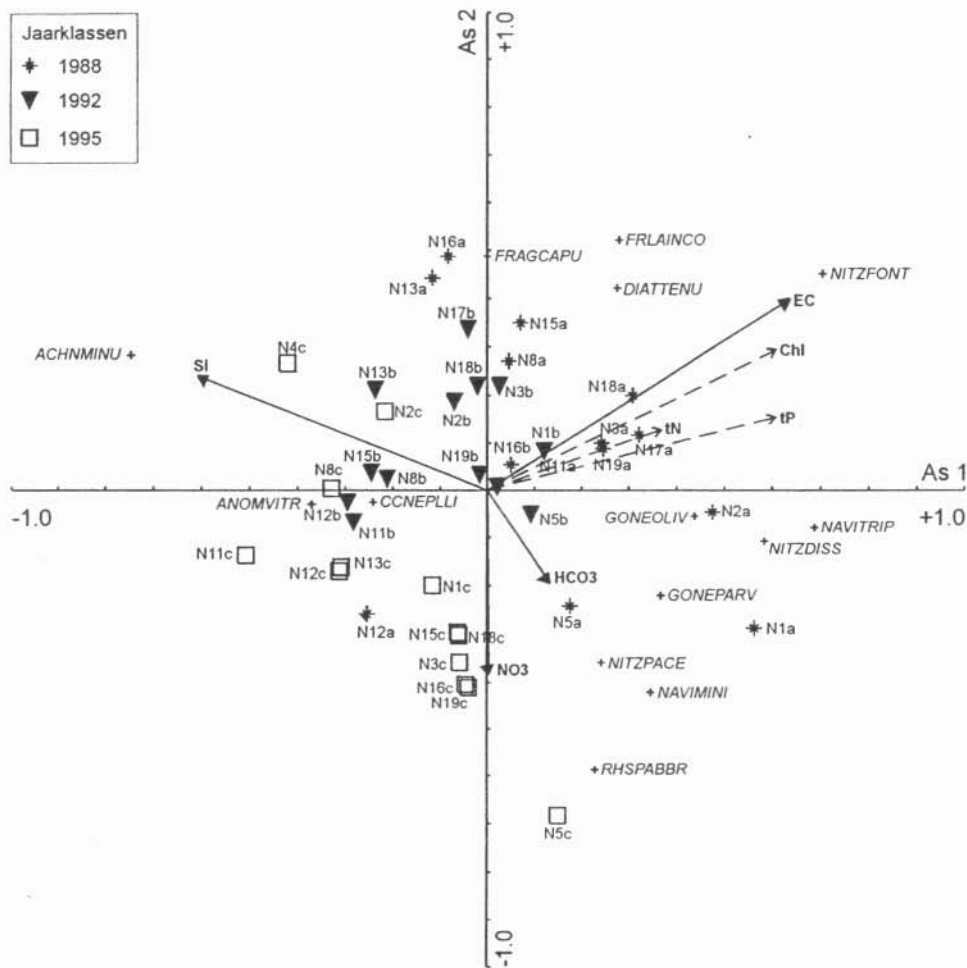
Ordinatie

Door middel van redundantie-analyse (RDA) met het programma Canoco (Ter Braak 1988) is de variatie in soortensamenstelling zo goed mogelijk geprojecteerd in een plat vlak, waarin monsters met een overeenkomstige soortensamenstelling dicht bij elkaar liggen. Het is mogelijk om uit dit diagram bij benadering de soortensamenstelling van de monsters af te lezen. Bovendien zijn de assen een functie van de milieuv variabelen: de soortgegevens zijn gemodelleerd als een functie van de milieugegevens. De significantie van de milieuv variabelen is getoetst.

Bij de ordinatie van alle monsters blijkt dat het percentage van de verklaarde variatie in de soortensamenstelling op de eerste twee assen betrekkelijk laag is (18%). De belangrijkste variatie wordt veroorzaakt door verschillen in voedselrijkdom (o.a. nitraat) en de ionenrijkdom (elektrisch geleidingsvermogen). De monsters van de verschillende jaren uit de Geerplas, De Haak en de Nieuwkoopse plassen zijn in het diagram in duidelijke groepen gerangschikt.

In de Geerplas komen soorten uit vervuild water veel voor en de concentraties van macro-ionen en nutriënten zijn er hoog. Op sommige punten is er tussen 1992 en 1995 een verandering in soortensamenstelling die samenhangt met de stijging van de concentratie totaal-fosfaat in 1995. In De Haak is er op drie van de vier punten die zowel in 1989 als 1995 zijn bemonsterd een verandering in de soortensamenstelling, die samenhangt met de afname van de ionenrijkdom tussen beide jaren.

Bij een tweede ordinatie (Figuur 1) zijn alleen monsters uit de Nieuwkoopse Plassen betrokken. Het percentage van de verklaarde variatie op de eerste twee assen (31%) is hoger dan bij de ordinatie van alle monsters. De belangrijkste variatie wordt veroorzaakt door de ionenrijkdom, de voedselrijkdom (o.a. silicium en nitraat) en de alkaliniteit. Omdat totaal-fosfaat en ionenrijkdom zeer sterk met elkaar samenhangen zijn de effecten van deze twee milieuv variabelen niet goed uit elkaar te houden.



Figuur 1. Correlatiebiplot, gebaseerd op redundante analyse van alle 39 monsters uit de Nieuwkoopse Plassen. Het diagram geeft 31% van de variatie in de soortensamenstelling en 76% van de soort-milieuv variatie weer. De significante milieuv variabelen zijn aangegeven met getrokken pijlen. Enkele andere relevante milieuv variabelen zijn met streeplijnpijlen aangegeven. De 16 belangrijkste soorten (verantwoordelijk voor 87% van de totale hoeveelheid diatomeeën) zijn aangegeven met afkortingen.

De monsters uit de verschillende jaren zijn gerangschikt in elkaar gedeeltelijk overlappende groepen. De veranderingen in soortensamenstelling tussen 1988 en 1995 corresponderen met een vermindering van de ionenrijkdom en de concentraties van chlorofyl-a, totaal-fosfaat en totaal-stikstof. De diatomeeën reageren zeer duidelijk op de afname van de voedselrijkdom in de loop der tijd. Deze veranderingen werden niet waargenomen in de geïsoleerde sloot in rietland. De ordinatie blijkt de meest efficiënte manier om de gegevens van de diatomeeën samen te vatten, te relateren aan de milieuv variabelen en te presenteren.

Vervolgonderzoek

Het is interessant om de bemonstering over enkele jaren te herhalen om na te kunnen gaan of verdere verbeteringen van de waterkwaliteit zijn opgetreden. Daarbij kan voor het gebied van de Nieuwkoopse Plassen met vijf zorgvuldig te kiezen bemonsteringspunten worden volstaan. Bij de verwerking van de gegevens dient de nadruk te liggen op de classificatie en vooral de ordinatie, omdat hiermee de samenstelling van de diatomeeëncombinaties en de relatie daarvan met relevante milieuv variabelen het beste kan worden weergegeven.

Om de waterkwaliteit te kunnen vergelijken met die uit de eerste helft van deze eeuw is het aan te bevelen om dan niet alleen diatomeeën van rietstengels, maar ook van ondergedoken waterplanten te bemonsteren, omdat de soortensamenstelling van de diatomeeën op zulke planten uit de Nieuwkoopse Plassen bekend is van 1934-1944 en 1989 (Van Dam & Mertens 1993). Oude monsters kunnen goed als historische referentie dienen voor de uiteindelijke beoordeling van de resultaten van projecten voor de bestrijding van eutrofiëring. Het is de moeite waard om voor de Geerplas en De Haak te zoeken naar herbarium-materiaal van submerse waterplanten en oude algenmonsters.

Referenties

- AquaSense TEC (1997). Monitoring van epifytische diatomeeën uit de Nieuwkoopse Plassen, De Haak en de Geerplas. In opdracht van: Hoogheemraadschap van Rijnland. Rapportnr.: 96.0829.
- Braak, C.J.F. ter (1988). CANOCO - a FORTRAN program for canonical community ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondence analysis, principal components analysis and redundancy analysis (version 2.1). DLO-Groep Landbouwwiskunde, Wageningen. 96p.
- Dam, H. van & A. Mertens (1993). Diatoms on herbarium macrophytes as indicators for water quality. *Hydrobiologia* 269/270: 437-445.
- Dam, H. van, A. Mertens & J. Sinkeldam (1994). A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from The Netherlands. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 28: 117-131.
- Does, J. van der, P. de Jong (1992). Integrale eutrofiëringbestrijding in de Nieuwkoopse Plassen verloopt succesvol. *H₂O* 25: 1-10.
- Frinking, L.J., J. van der Does (1993). Leidt baggeren tot een blijvende verbetering van de waterkwaliteit in de Geerplas? *H₂O* 26: 103-109.
- Hill, M.O., (1979). TWINSPLAN: a Fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification on the individuals and attributes. Section of Ecology and Systematics, Cornell University, Ithaca. 49p.

DIATOMS AS WATER QUALITY INDICATORS IN SOUTH AFRICAN RIVER SYSTEMS

J.S. van der Molen, J.B. Adams and G.C. Bate

Botany Department
University of Port Elizabeth
PO Box 1600
Port Elizabeth 6000
Republic of South Africa
e-mail: <btbjsm@upe.ac.za>

Abstract

Rivers in South Africa differ from their counterparts in the northern hemisphere by regular flooding events and periods of drought. They are geologically young and are therefore steeper and faster flowing. Human influence on the rivers is mainly by the construction of impoundments and transfer schemes between catchment areas (e.g. Orange-Fish-Sundays rivers). Other factors that have an impact on rivers are point and diffuse sources of pollution and catchment degradation by erosion and the invasion of exotic species. The Department of Water Affairs and Forestry looks after most rivers in South Africa (hydrology and water quality monitoring). The Water Research Commission sponsors research concerning all types of water systems.

Diatoms have been studied extensively by well known researchers such as B.J. Chohnoky, R.E.M. Archibald and F.R. Schoeman, all former employees of the Council for Scientific and Industrial Research (CSIR). Currently diatom research is concentrated on a few Universities, among which the University of Port Elizabeth. In 1997 a project has started to investigate the possibilities to use diatoms as water quality indicators in rivers. Some preliminary results are presented.

Epibenthic diatom communities, occurring on natural and artificial substrata, were studied in the Baakens and Swartkops rivers between 11/3/97 and 11/7/97. The results show that the succession of epibenthic diatoms on artificial substrata is rapid and that community composition is not dissimilar from natural substrata within two weeks. The epibenthic diatom community composition on artificial substrata changes along a water quality gradient, indicating that artificial substrata may be a useful tool in water quality assessment. A comparison between diatom communities found on natural substrata (epiphyton, epilithon and epilithon) suggests that they are not significantly different and that diatoms are indicators of water quality regardless of the substrate from which they are taken. These data imply that the use of diatoms collected on artificial substrata in the assessment of water quality provides no special benefits.

=====

POSTER

Periphytic macro- and microalgae in a semi-artificial eutrophication gradient

Dr. Jan Simons (1), Ing. Jos A. Sinkeldam (2) & Ing. Adri P. van Beem (1)

1) Vrije Universiteit, Dept. Plant Ecology, De Boelelaan 1087, 1081 HV Amsterdam; E-mail: jsmns@bio.vu.nl; Faxno. +31.20.4447123

2) IBN-DLO, Dept. Aquatic Ecology, P.O. Box 23, 6700 AA Wageningen

This poster was also presented on the sixth international phycological congress (9-16 August 1997) in the city of Leiden (Netherlands): Algae in a Changing Environment.

Technical data and water characteristics

In 1989 an outdoor experimental system of 20 ditches was completed under the supervision of the DLO-Staring Centre Wageningen. The ditches are in use for ecotoxicology and eutrophication studies.

The length of each ditch is 40 m and the width 1.6 m at the bottom and 3.3 m at the water surface. The gravel banks have a slope of 30°. Two series of 4 ditches were used for eutrophication studies. In one series (ditches 13-16) a layer of clay (thickness 0.25 m) which originated from a mesotrophic pond was applied as sediment, and in the other series (ditches 17-20) local sand was the sediment. The ditch water was supplied from the local groundwater which is low in mineral substances. Some characteristics of the ditch water: Calcium: 8-30 mg l⁻¹, Alkalinity (HCO₃⁻) varied between 0.7 and 1.8 mg l⁻¹, total-P concentration of 0.052 mg l⁻¹, total-N of 0.304 mg l⁻¹ and pH was mostly around 7 (6.8 - 9.0).

Maximum water depth was kept constant at 0.5 m by means of an overflow funnel system. In the middle of each ditch a moving electrode system (WTW) is permanently registering pH, temp., and O₂. A net, covering the whole system, prevents disturbing influences from birds.

Nutrient load

The eutrophication ditches were exposed to four different levels of external N and P input. Through precipitation and groundwater supply in dry periods about 0.401 kg N y⁻¹ and 0.004 kg P y⁻¹ is added a year in each ditch. In the reference ditches (16, 17) no further input of nutrients was applied; as second higher level (15, 18), corresponding with the "basic quality" in the Dutch water policy, a total input of 0.049 kg P y⁻¹ was applied, supplied each half year; the third level ditches (14, 19) received an input of 0.155 kg P y⁻¹ and 0.559 kg N y⁻¹, supplied each half year and the fourth level hypertrophic ditches (13, 20) an input of 1.488 kg P y⁻¹ and 8.928 kg N y⁻¹, supplied each month.

In this study we apply the terms No Load (NL) to the reference ditches 16 & 17, Low Load (LL) to the 'basic quality' ditches 15 & 18, Medium Load (ML) to the third input level of ditches 14 & 19, and High Load (HL) to the highest input ditches 13 & 20.

Macrophyte development

From the beginning, 1989, till 1991 there was a pioneering phase with domination of charophytes in all ditches. The dominant species *Chara contraria* was in varying amounts accompanied by *C. globularis*. In 1991 and 1992 the charophyte vegetation was replaced by phanerogamic species. In the low nutrient ditches charophytes did stay for a relatively long time.

From 1992 a rather stable stage was reached with in the poly-hypertrophic ditches (13, 20) a closed layer of *Lemna minor*, in the poly-eutrophic ditches (14, 19) domination of *Elodea nuttallii* and *Cladophora fracta* resp., in the eutrophic ditches (15, 18) also domination of *Elodea nuttallii* (15) or *E. canadensis* (18), and in the mesotrophic ditches (16, 17) the most diversified vegetation with in ditch 16 *Sagittaria sagitifolia*, *Ranunculus aquatilis*, *Eleocharis palustris*, *Chara globularis*, *Alisma plantago-aquatica* and others, and in ditch 17 *Potamogeton gramineus* and *Chara globularis*.

This series corresponds rather well with what is known from field situations in small water bodies.

Non diatom-algae

Macrophytic filamentous algae (flab).

Floating smaller and larger mats, consisting of *Cladophora fracta* as main species, were mostly observed in the eu-polytrophic ditches (15, 14, 18, 19). Especially in ditch 19 huge *Cladophora* 'clouds' were observed during 1992-1994. In the ditches 14 and 15 where *Elodea nuttallii* dominated, *Cladophora* and other filamentous algae could only develop at open spots within the *Elodea* masses.

In the eu-polytrophic ditches (15, 14) *Cladophora* was often accompanied or replaced by floating bright green masses of Zygnemataceae (predominantly *Spirogyra* spp.) and/or *Oedogonium* spp., especially in summer and autumn. Identified species: *Oedogonium capilliforme* and *O. capillare*, *Spirogyra gracilis*, *S. inflata*, *S. juergensii*, *S. communis*, *S. tenuissima*, *S. varians*.

In the mesotrophic ditch 16 floating algae were never so extensive as in ditches 15 and 14, but the species composition was roughly the same. Only in ditch 16 *Oedogonium cyathigerum* was found with reproduction. This is the first record of this species in The Netherlands. In the Zygnemataceae relatively much *Mougeotia* occurred, especially epiphytic on the stems of *Eleocharis palustris*.

Non-diatom micro-benthic algae on glasses.

In total about 45 species of benthic micro-algae were observed during monthly observations in the period 1990-1994. Remarkable is a rather constant species composition for each ditch, reflecting the artificial constant conditions of water quality. Diversity was highest in the mesotrophic and eutrophic ditches (16 & 17, 15 & 18 resp.).

We can arrange the species into 4 trophic categories:

- a. **oligo-mesotrophic**: restricted to mesotrophic conditions, and presumably also in oligotrophic conditions: Chlorophyta: *Dicranochaete reniformis*, *Geminella minor*; Chrysophyta: *Epipyxis borgei*, *E. utriculus*.
- b. **meso-eutraphentic**: preferably in mesotrophic conditions, but occasionally also in eutrophic conditions: Chlorophyta: *Aphanochaete magna*, *A. elegans*, *Bulbochaete* spp., *Chaetosphaeridium globosum/ pringsheimii*, *Coleochaete pulvinata*, *C. orbicularis*, *C. irregularis*; Chrysophyta: *Phaeoplacca thallosa*, *Chryso-sphaera botryoides*.
- c. **eutraphentic**: preferably in eu-(poly) trophic conditions, and occasionally also in mesotrophic conditions. Chlorophyta: *Aphanochaete confervicola*, *Coleochaete scutata*, *Apiocystis brauniana*, *Chaetophora elegans*, *Stigeoclonium farctum*, *S. tenue*, *Gongrosira pseudoprostratum*, *G. scourfieldii*. Chrysophyta: *Chrysochaete brittanica*. Cyanophyta: *Gloetrichia pisum*.
- d. **hypereutraphentic**: preferably in poly-hypertrophic conditions, but also in eutrophic conditions: Chlorophyta: *Ectogeron elodeae*, *Euglenophyceae* (Semiplanctonic), high abundance of Chlorococcales. Xantophyta: *Microthamniion kützingianum*, *M. strictissimum*, *Characiopsis minuta* (and other spp.). Cyanophyta: *Oscillatoria splendida*, *O. tenuis*, and other filamentous species, *Clastidium setigerum*, *Chamaesiphon confervicolus*.
- e. **oligo- to eutraphentic**: indifferent: occurring from mesotrophic to poly-(hyper)-trophic situations. Chlorophyta: *Stigeoclonium helveticum*, *Chaetopeltis orbicularis*, *Sphaerobotrys fluvialis*, *Pseudoclonium prostratum*.

This picture agrees rather well with an earlier study (Ten Cate et al., 1991) which was carried out in ditches in eutrophication gradients in the central part of The Netherlands in hard and chloride-rich water. In that study an mesotrophic species group could be discerned, besides a eutrophic and a small polytrophic group.

Benthic (periphytic) diatoms on glasses.

In fig. 1 groups of samples with increasing nutrient load are situated along the first axis from left to right. Here the variables ortho-phosphate and nitrate play, as expected, an important role. In the sequence of increasing nutrient load the difference between clay and sand ditches also increases. Oxygen and pH are negatively correlated with 'high nutrient load' because of the low photosynthetic activities. This is caused by a layer of *Lemna minor* that covers both clay and sand ditch with the highest nutrient load. Other important factors, not shown in the ordination diagram, which are positively correlated with high nutrient load, are potassium, total-phosphate and biomass (chlorophyll-a, ashfree dry weight of the periphytic algae on glasses).

The diatom species are arranged in different trophic categories:

- a. **preferent in mesotrophic conditions** (no nutrient load): *Achnanthes minutissima* "mit schmalen Schalen", *Anomoeoneis vitrea*, *Cymbella cesatii*, *Cymbella microcephala*, *Nitzschia dissipata*.
- b. **preferent in eutrophic conditions** (low to medium nutrient load): *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Epithemia sorex*, *Fragilaria capucina*, *Gomphonema gracile*, *Navicula radiosa*, *Nitzschia paleacea*.
- c. **preferent in hypertrophic conditions** (high nutrient load): *Achnanthes hungarica*, *Navicula atomus* var. *permitis*, *Navicula molestiformis*, *Navicula seminulum*, *Navicula subminuscula*, *Navicula trivialis*.
- d. **indifferent** (at all nutrient levels): *Achnanthes minutissima*, *Cocconeis placentula* var. *lineata*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia palea*.

This grouping agrees rather well with the trophic indication values according to Van Dam e.a. (1994).

Diatoms preferent in clay ditches:

Cocconeis placentula var. *euglypta*, *Epithemia sorex*, *Gomphonema clavatum*, *Navicula atomus* var. *permitis*, *Navicula molestiformis*, *Navicula subminuscula*, *Navicula trivialis*, *Nitzschia dissipata*.

Diatoms preferent in sand ditches:

Achnanthes minutissima "mit schmalen Schalen", *Anomoeoneis vitrea*, *Fragilaria capucina*, *Gomphonema gracile*, *Navicula seminulum*.

Conclusions

Nutrient loading in ditches has important effects on species composition and biomass of benthic freshwater algae.

According to trophic loading, in non-diatom algae five groups can be discerned which may be called: 1. oligo-mesotrophic, 2. meso-eutrophic, 3. eutrophic, 4. hyper-eutrophic, 5. oligo- to eutrophic.

In the diatom algae, the existing scheme of trophic groups could in general be confirmed.

Nutrient loading enlarges the difference between algal communities in clay respectively sand ditches.

Acknowledgements

The authors thank Herman van Dam (AquaSense TEC, Wageningen) for (co)initiating this project, Gonneke Eugelink, Rudi Roijackers (both Agricultural University Wageningen), Jan Drent (DLO-Staringcentre Wageningen) for providing chemical and biomass data, and Martin van den Hoorn (IBN-DLO, Wageningen) and Louis Sanna (VU, Amsterdam) for their technical assistance by making this poster.

Reference

- Drent, J. and K. Kersting (1993). Experimental ditches for research under natural conditions. *Wat. Res.* 27 (9): 1497-1500.
- Krammer, K. and H. Lange-Bertalot (1991). Süßwasser flora von Mitteleuropa Band 2/4: Bacillariophyceae (Achnanthaceae). Fischer, Stuttgart.
- Ten Cate, J.H., J. Simons and H. Schreurs (1991). Periphytic macro- and micro algae in dutch freshwater ditches and their significance as ecological indicators of water quality. *Arch. Hydrobiol.* 122: 275-296.
- Ter Braak, C.J.F. (1988). CANOCO - A FORTRAN program for canonical community ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondence analysis (version 2.1). Report LWA-88-02. Agricultural Mathematics Group, Wageningen.
- Van Dam, H., A. Mertens and J. Sinkeldam (1994). A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from The Netherlands. *Neth. J. Aquatic Ecol.* 28 (1): 117-133.

BOEKBESPREKING

Identification of Freshwater Diatoms from Live Material (1996). Eileen J. Cox. Chapman & Hall, Londen. 158 p. Prijs: ca. f110,00. ISBN 0 412 49380 2.

De pendule van het taxonomisch diatomeeënonderzoek slingert heen en weer tussen perioden van ontdekking en perioden van synthese. Ontdekkingen gaan vaak, maar niet altijd, samen met technische ontwikkelingen (bijv. planapochromatische lenzen, TEM, SEM, moleculaire technieken). Dit resulteert in beschrijvingen van veel nieuwe taxa, en gaat dan vaak gepaard met een stroom van ontwikkelingen in de taxonomie en nomenclatuur. Synthese bevordert stabiliteit in de taxonomie, zoals bijvoorbeeld het werk van Hustedt (1930) in de Süßwasserflora serie en het lijvige werk van Patrick & Reimer (1966, 1975) waarin zij pogen de diatomeeënflora van de USA vast te leggen. Dergelijke studies zijn belangrijk omdat zij pogingen ondernemen om betekenis te geven aan bewijs uit ontdekkingsperioden. Dit maakt dat wetenschappers, die diatomeeën toepassen in een breed veld van onderzoeksprogramma's (ecologie, paleolimnologie, paleoklimatologie, etc.), over een krachtig instrumentarium kunnen beschikken.

Eileen Cox heeft met haar boek *Identification of Freshwater Diatoms from Live Material* een synthese gegeven van ontdekkingen door onderzoekers van de laatste helft van de negentiende en begin twintigste eeuw en van haar eigen lange serie artikelen over de celinhoud van zoetwaterdiatomeeën in relatie tot taxonomie. Onderzoekers als Mereshkowsky, Pfitzer, Heinzerling, Gemeinhardt, hebben evenals Cox en een aantal van haar tijdgenoten (bijv. D.G. Mann) observaties gedaan aan aantal, vorm, oriëntatie van plastiden, pyrenoiden, de kern, etc. Deze informatie is weergegeven in dit boek dat 1) de verscheidenheid aan informatie tezamen brengt op één plaats en 2) ons de gelegenheid geeft deze informatie te gebruiken op een praktische manier: het determineren van levende diatomeeën. Zoals de meeste diatomisten weten is het voor de determinatie van diatomeeën noodzakelijk de organische delen te verwijderen (plastiden, pyrenoiden, de kern, etc.), waarbij alleen de kiezelwanden voor de identificatie worden gebruikt. De mogelijkheid om levende (en zelfs geconserveerde) diatomeeën te kunnen determineren tot op soortsniveau, zoals Cox in haar boek beloofd, zou grote voordelen bieden aan onderzoekers zoals een aantal ecologen, die het als probleem ervaren dat ze geen onderscheid kunnen maken tussen levende en dode cellen in monsters, die vroeger gereinigd werden voor determinatie tot op de soort. De titel van het boek van Cox houdt deze belofte in.

Deze belofte wordt echter niet volledig waargemaakt. Het boek is duidelijk gericht op beginners. De eerste twintig pagina's behandelen algemene basisinformatie over biologie van diatomeeën, celmorfologie, het verzamelen, onderzoeksmethoden en zelfs een lijst met tien nuttige wenken voor de determinatie (neemt één volledige pagina in beslag!).

Er zijn twee sleutels die volgens mij het meest nuttige en bruikbare deel van het boek vormen. De "Preliminary key" gebruikt celsymmetrie, kolonietype, schaalvormen en celinhoud om diatomeeën te identificeren in (volgens de auteur) onnatuurlijke groepen van taxa. Als men is "uitgesleuteld" tot één van de 21 groepen is gekomen (die elk worden benoemd met een letter, bijvoorbeeld groep "A", "B", etc.) worden celvorm en afmetingen gebruikt om "algemene" vormen te benoemen (soorten die door de auteur algemeen worden genoemd op de Britse eilanden, in het noorden van Europa en Noord-Amerika). De auteur maakt wel duidelijk dat het onmogelijk is om met dit boek alle zoetwatersoorten te benoemen. Als je bij een bepaalde naam bent wordt een enkele afbeelding ter vergelijking aangereikt en wordt een pagina vermeld waar ecologische informatie en gegevens over afmetingen en variatie in schaalvorm te vinden zijn. Deze informatie lijkt direct afkomstig van de

werken van Krammer & Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a en b) omdat nagenoeg alle afmetingen van de genoemde soorten overeenstemmen. In het boek wordt informatie gegeven over 73 genera en ongeveer 400 soorten. De auteur doet een oproep om fouten uit de sleutels aan haar te melden. Ze kan wel enige post verwachten, gezien de hoeveelheid onjuistheden die ik (= Kociolek) al vond toen ik het boek slechts twee keer vluchtig doornam (bijv.: in groep T wordt bij nummer 5 (pag. 93) verwezen naar septa in fig. 32g, maar die figuur laat costae zien en geen septa; in groep L moet men om tot *Stauroneis* te komen ervan uitgaan dat ze pseudosepta hebben, maar dit is nergens in het boek geïllustreerd; in groep K wordt van *Semiorbis* opgemerkt dat deze niet is gezien als levende cel, maar toch wordt *Semiorbis* een epifyt genoemd; isopolaire *Surirella* soorten kunnen niet met de sleutel worden gevonden, want om tot *Surirella* te komen moet men "heteropolaire" kiezen. De illustraties van pyrenoiden in groep J zijn zeer verschillend van die uit het hoofdstuk "Introduction", bijv. fig. 8h,k. Gegeven dat er voor ieder taxon één illustratie is en dat de variatie in celinhoud (veroorzaakt door plastidenbeweging, deling, etc.) niet is geïllustreerd, is het met dit boek niet mogelijk nauwkeuriger te benoemen dan "groep" (behalve in een aantal gevallen met gemakkelijk te benoemen soorten zoals *Rhoicosphenia abbreviata* of *Melosira varians*). Het gevaar is natuurlijk dat, met dit boek in de hand, ecologen ervan uitgaan dat de vijftien genoemde *Eunotia* soorten alle soorten van dit genus in Groot-Brittannië, het noorden van Europa en Noord-Amerika zijn. Met andere woorden: dit boek bevordert het gevaar om taxa onder een zeer beperkt aantal namen onder te brengen. Als dit boek ons al iets laat zien, dan is het wel dat het benadrukt moet worden dat diatomeeën niet gedetermineerd kunnen worden aan de hand van de levende cel alleen. Daarom moet dit boek ook niet worden beschouwd als iets dat het ecologen mogelijk moet maken om diatomeeënsoorten te benoemen en voor deze groep werkers kan ik dit boek niet aanbevelen.

De belangrijkste toepassing van de informatie uit dit boek ligt bij studenten in de zoetwater algologie, die proberen diatomeeën te begrijpen en te waarderen als ze deze organismen in hun verse monsters tegenkomen.

Pat Kociolek

Diatom Research (1997) Volume 12 (2), 369-370.

Vertaald door Gert van Ee (met schriftelijke toestemming van P. Kociolek).

Literatuur.

- Hustedt, F. 1930. Bacillariophyta. In: *Süsswasserflora von Mitteleuropa* (A. Pascher, ed.) Heft 10, 1-466. Gustav Fischer, Jena
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1986. Bacillariophyceae 1. Naviculaceae. In: *Süsswasserflora von Mitteleuropa* (H. Ettl, G. Gardner, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds.) Band 2/1. Gustav Fischer, Stuttgart.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1988. Bacillariophyceae 2. Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: *Süsswasserflora von Mitteleuropa* (H. Ettl, G. Gardner, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds.) Band 2/2. Gustav Fischer, Stuttgart.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1991a. Bacillariophyceae 3. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: *Süsswasserflora von Mitteleuropa* (H. Ettl, G. Gardner, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds.) Band 2/3. Gustav Fischer, Stuttgart.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1991b. Bacillariophyceae 4. Achnantheaceae, Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema*. In: *Süsswasserflora von Mitteleuropa* (H. Ettl, G. Gardner, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds.) Band 2/4. Gustav Fischer, Stuttgart.
- Patrick, R. & Reimer, C. W. 1966. *The Diatoms of the United States. Volume I*. Monograph Number 13, Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 688 p.
- Patrick, R. & Reimer, C. W. 1975. *The Diatoms of the United States. Volume II, part 1*. Monograph Number 13, Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 213 p.

VERSLAG STUDIEREIS ZWITSERLAND

Elfde bijeenkomst van de duitstalige diatomisten

14-16 maart 1997

Bert Pex en Gert van Ee

Inleiding

Kiezelwieren of diatomeeën spelen een steeds belangrijker rol in het onderzoek naar de waterkwaliteit. Steeds vaker worden deze ééncellige algen gebruikt om de kwaliteit van oppervlaktewater te beschrijven, normstelling te onderbouwen en milieu-reconstructies te maken. Hun bijzondere eigenschappen om snel te reageren op veranderende milieuomstandigheden en de door recente studies snel toenemende kennis over hun autoecologie maakt ze in het waterkwaliteitsonderzoek populair.

In ons land beperkt het diatomeeënonderzoek zich tot toegepast onderzoek op instituten, bij overheden en adviesbureaus. In Vlaanderen wordt aan de universiteiten van Gent en Antwerpen ook fundamenteel onderzoek verricht. In andere landen ligt dat anders. Vooral in Duitsland en Engeland (en aan de andere kant van de wereldzeeën in Amerika, Japan en Australië) zijn universiteiten, onderzoeksinstituten en adviesbureaus zeer actief op diatomeeëengebied. Mede hierdoor heeft de studie en toepassingen op het gebied van waterkwaliteit de laatste jaren een grote vlucht genomen. Duitse onderzoekers als Lange-Bertalot en Krammer hebben met het laten verschijnen van standaard determinatieliteratuur een basis gelegd voor vele toepassingen van diatomeeënonderzoek.

Onderzoekers uit Nederland en Vlaanderen treffen elkaar bij de Nederlands-Vlaamse Kring van Diatomisten (NVKD). De NVKD probeert door bundeling van kennis en onderlinge uitwisseling van informatie het netwerk te zijn voor diatomeeënstudie in ons land en Vlaanderen. De NVKD bestaat nog maar tien jaar, maar heeft inmiddels 60 leden en bereikt daarmee de meeste diatomisten in Nederland en Vlaanderen. In het duitstalige gebied vindt ieder jaar een driedaagse bijeenkomst plaats. Dit jaar was dit in het plaatsje Walchwill in Zwitserland. De hoofdthema's van dit jaar waren: trofie-indicatie, beeldanalyse en paleolimnologie. Daarnaast waren er vrije thema's en postersessies en natuurlijk was er veel tijd voor informele contacten.

De organisatie

De bijeenkomst was georganiseerd door AquaPlus, een Zwitsers adviesbureau voor landschapsecologie, water en visserij en natuurbescherming. De directeur van dit bureau, Joachim Hürlimann, was tijdens de bijeenkomst aanspreekpunt. De organisatie verliep zeer goed. We werden voorzien van een informatiepakket met kaarten en een nieuw, enigszins aangepast programma. Een leuk initiatief van de organisatie was een ringonderzoek, waarbij de deelnemers een deel van hun congreskosten konden terugverdienen. Misschien een idee voor ons om dat eens te doen bij een bijeenkomst in Nederland?

Het programma

Het programma bestond uit aankomst, inschrijven, avondeten en "Zusammensein" op donderdag 13 maart, een excursiedag op vrijdag 14 maart, lezingen en postersessies op zaterdag 15 maart en nog meer lezingen op zondagmorgen 16 maart. Zaterdag

was door de firma Leitz beeldanalyseapparatuur opgesteld en waren er de hele middag demonstraties van hun kunnen. Daar tussendoor was voldoende tijd om de andere deelnemers te ontmoeten en contacten te leggen.

Donderdag 13 maart

Op donderdag dertien maart kwamen we, na een treinreis van tien uur, vanuit een koud en nat Nederland aan in een zonovergoten Zwitserland in het kleine plaatsje Walchwil. Een korte wandeling de berg op bracht ons op onze bestemming: het "Seminarhotel Aesch". Dit hotel lag op de berghelling van de Zugerberg op 530 meter boven het Zugermeer. Nadat we onze spullen in de hotelkamer hadden ondergebracht en wat gedronken hadden was er nog tijd voor een korte wandeling. Even wandelen verder de berg op in een mooie omgeving met stromend water en kruidenrijke bermen en graslandjes met bloeiende Primula's deed de vermoedheid van de reis snel verdwijnen. Weer terug bij het hotel bleek dat de andere twee Nederlanders ook waren aangekomen: Herman van Dam en Adriëne Mertens. Van de overige circa tachtig deelnemers kwam ruim tweederde uit Duitsland. De anderen kwamen uit Zwitserland, Oostenrijk, Frankrijk, Italië, Tsjechië en Engeland. Na het avondeten was er volop gelegenheid kennis te maken met de andere diatomisten, waaronder een aantal bekende gezichten.

Bij het avondeten waren er al flink wat deelnemers. Het eten was prima en al snel was duidelijk dat wijn drinken in Zwitserland een zeer dure hobby is, zodat na een eerste glaasje wijn de meeste deelnemers besloten op beter betaalbaar bier over te gaan. Na het eten en een korte nachtelijke wandeling was het tijd om te gaan slapen. Dit bleek een hele nieuwe ervaring. De Zwitsers zijn blijkbaar kleine mensjes want de slaapkamer was bijzonder laag en de bedjes enigszins kort (Een twee meter lange Duitser had om te kunnen slapen zijn matras op de grond gelegd aangezien zijn bed een halve meter te kort was). Nog meer verbaasd bekeken we het plafond waarop een gat was dichtgepleisterd met een hansaplastje! Ook bleek dat er groot verschil was tussen het oude gedeelte van het hotel en het nieuwe, luxeuze aan de overkant van de weg; u raadt het al: wij zaten in het krakende oude gedeelte (en Herman van Dam en Adriëne Mertens in het, inderdaad)!

Vrijdag 14 maart

De volgende ochtend op tijd op. Om zes uur in het grote, voor gezamenlijk gebruik bedoelde, emaille bad aan het eind van de gang. Daarna het ontbijt tussen zeven en acht uur 's morgens en om half negen gingen we met een bus op excursie. Eerst stond een bezoek aan het Wilhelm Tell museum in Altdorf op het programma. Hier ontmoetten we een zeer enthousiaste rondleider, die een chauvinistisch filmpje draaide over hun held Wilhelm Tell (van de appel), die zelfs bij zijn dood een heldendaad verrichtte (hij verdrong in een beek bij het redden van een kind). Na een bezoek aan een kloosterkerkje met prachtige stadswallen met zonnende muurhagedissen en vruchtdragende palmbomen werd de lunch in Altdorf gebruikt. Daarna volgde een busrit naar de Vierwaldstättersee en een bezoek aan een natuurontwikkelingsproject in de Reussdelta. Dit bleek helaas tamelijk saai en koud. Ook de diatomeën uit de Vierwaldstättersee bleken, eenmaal thuis, deze saaiheid nog eens te bevestigen. Wat *Diatoma ehrenbergii*, wat *Gomphonema* en *Cocconeis* en dat was dat... Leuker was een bezoek geweest aan een mooi, oorspronkelijk natuurgebied. Gelukkig was de groep gezellig en de busreis door de bergen aangenaam.

Na de terugreis en een goede maaltijd in het thuishotel volgde weer een "gemütliches Zusammensein". Dit was een nuttige avond waarbij we wat contacten konden leggen en kennis uit konden wisselen. Enigszins vermoeid en laat naar bed want de volgende dag beloofde inspannend te worden met veel lezingen.

Zaterdag 15 maart

Na het ontbijt begon om half negen de eerste lezing. Thema was "Trophie-indikation". De lezingen waren van goede tot zeer goede kwaliteit en de discussies waren soms flink pittig. Vooral Lange-Bertalot wist subtiel, maar zeer gedegen, hier de nodige scherpte aan te geven. Op de tafel achterin de zaal lagen de nieuwe boeken (Cymbella boeken van Krammer, nieuwe boeken in de serie Bibliotheca Diatomologica van Lange-Bertalot en een aantal Diatomededelingen. Vooral de laatste waren vrijwel direct verdwenen ("free copies"!).

Gabriele Hofmann, auteur van "Aufwuchs-Diatomeen in Seen und ihre Eignung als Indikatoren der Trophie" (Bibliotheca Diatomologica Band 30), hield een inleiding over indicatie van trofie met diatomeeën. Er is een trofie-index ontwikkeld met 5 klassen, deze kan eventueel tot 7 of 10 klassen worden uitgebreid, indien noodzakelijk. Trofie verloopt door de seizoenen (voorjaar-zomer-najaar), de diatomeeën hebben een snelle omzettingstijd en "lopen" mee. Belangrijke opmerkingen:

* determinatie is in ieder geval op soortsniveau noodzakelijk, maar vaak nauwkeuriger gewenst ("Sippen", variëteit, forma's). Nadeel: bewerkelijker en dus moeilijker/duurder.

* diatomeeën bij gebrek aan andere groepen (macrofauna!) bijna altijd bruikbaar!.

Hierna kwam Eckhard Coring over trofie-indicatie in stromend water m.b.v. diatomeeën. Na de koffie was de overvolle en benauwde zaal klaar voor de volgende lezing van Ilka Schönfelder. Titel: een kwantitatieve fosfaat-diatomeeën-transfer functie voor Brandenburger wateren. Zij vond een zeer goed verband en zal dit publiceren in een dissertatie. Na de volgende lezing van Hansrudolf Bürgi over de silicium/fosfor relatie in het Vierwoudstedenmeer afhankelijk van de diatomeeën biomassa. Tenslotte, aan het einde van de ochtend, een lezing van Joachim Hürlimann en Pius Niederhauser (wiens schoonmoeder in Purmerend woont en die dus welens in Noord-Holland komt). Deze ging over het ringonderzoek. Hier bleek dat vele namen voor dezelfde soorten in omloop zijn en dat hierin nog heel wat werk is te verrichten.

Na de middagpauze konden we posters bekijken, microscopiseren en postersessies beluisteren. Wij besloten ook nog even de natuur in te gaan en onze inmiddels duffe hoofden wat lucht en ruimte te geven. Dit lukte uitstekend. Bergop was vlakbij een beekje met een prachtig graslandje in de zon bij 18 graden met bloeiende orchideeën, Scilla, witte aronskelk, wilde hyacinth, holwortel, etc.

Om vier uur ging het weer verder met lezingen over analyse van periphyton in beken, aangroei van diatomeeën op kunstmatig substraat in oligotrofe milieus en een taxonomisch verhaal over *Cyclotella cyclopunctata* en *C. wuethrichiana* in LM.

De zaterdagavond was bijzonder. We werden verrast door de eigenaar van het hotel op een zeer boeiende en stevige speech over de prachtige omgeving, zijn familiehotel en bijzondere wijn uit de kleinste officieel erkende "Weinstube" in Zwitserland. De wijn smaakte inderdaad erg goed en het geheel werd opgeluisterd door drie alpenhoornblazers. Zeer folkloristisch! Even folkloristisch als de trekzakken onder het avondeten. Een soort "Heimatgefühl" begon zich onder de aanwezigen te verspreiden. Dat ontlokte mijn Zwitserse tafelman, Pius Niederhauser, de

opmerking dat nu alleen het jodelen nog ontbrak. Als nagerecht was er een specialiteit van de streek: "Zugener Kirschtorte", een mierzoete taart, doordrenkt met zeer sterk alcoholische drank ("Schnaps"). In vroeger tijden had ieder klooster een eigen branderij en was het brouwen van twee glazen "Schnaps" per twee koeien toegestaan.

Na het avondeten was volop tijd om over diatomeeënonderzoek door te praten en informatie uit te wisselen. Zo was de dag snel om en gingen we vol van eten, taart en een biertje naar bed. Want de volgende ochtend om zeven uur was het ontbijt gereed! En om half negen de eerste lezing gepland.

Zondag 16 maart

Na het ontbijt, waarbij Chang buiten de aandacht trok met een aantal bijzondere ontspanningsoefeningen, begon om half negen een nieuwe lezing- en postersessie. Deze was over paleolimnologische onderwerpen, gevolgd door vrije thema's. Hierbij was het probleem van de snelle taxonomische veranderingen een belangrijk thema. Lange-Bertalot (één van de "veroorzakers") heeft hiervoor als oplossing: namen gebruiken uit standaardboeken, afbeeldingen (foto's, tekeningen) maken, alles goed vastleggen en archiveren en gewoon doorgaan is het enige dat hier soelaas biedt. Hij verwacht in de nabije toekomst nog veel meer: bijv. het genus *Navicula* kan in de nabije toekomst weleens worden opgesplitst in ca. 400 nieuwe genera.

Nadat enige afspraken waren gemaakt en boeken waren besteld genoten we nog van een maaltijd en werden we met spullen op ons verzoek (met kaart) afgezet boven op de berg. Een prachtige wandeltocht van drie uren door een natuurgebied (waar volop stalmeest werd gebruikt!) naar beneden naar Zug. Via Zug naar Zürich waar een korte maaltijd werd gebruikt. Via Zürich naar Basel. Vanuit Basel met de nachttrein naar Keulen (door puur toeval sliepen we in dezelfde slaapcoupé, zij het met nog vier andere mensen). Een heel aparte ervaring: korte bedjes, veel herrie, een Zwitser die een raam openzet, waardoor Bert bijna zijn bed utwaaide, en giechelende zussen die hun vader naar beneden zagen vallen bij zijn klim in het bovenste klapbed.

Al met al een intensief, maar nuttig lang weekend. Volgend jaar, in 1998, is deze bijeenkomst gepland in Italië. Gebleken is dat deze dagen laten zien dat het gebruik van diatomeeën in allerlei wateronderzoek vooral bij onze oosterburen sterk in ontwikkeling is. Dit zal in de nabije toekomst zeker toenemen, ondanks de drempel die de veranderende naamgeving opwerpt.



Wandern

TIP Abstecher von Oberhorbach in die urtümliche Landschaft des Eigenried, welches an Moorlandschaften im hohen Norden Europas erinnert. Dann der Gegensatz: Das milde Klima an den windgeschützten Abhängen des Walchwilbergs lasst an der "Zuger Riviera" Edelkastanien und Trauben reifen.



**Nieuw binnengekomen in de NVKD-bibliotheek
oktober 1997**

- Anderson, N.J. (1990) - Inferring Diatom Paleoproduction and Lake Trophic Status from Fossil Diatom Assemblages. Proceedings of the 11 th International Diatom Symposium, Memoirs of the California Academy of Sciences 17: 539-547.
- Anderson, N.J. (1995) - Naturally eutrophic lakes: reality, myth or myopia? Trends in Ecology & Evolution 10(4): 137-138.
- Anderson, N.J. (1997) - Reconstructing Historical Phosphorus Concentrations in Rural Lakes Using Diatom Models. In: Tunney H., O.T. Carton, P.C. Brookes & A.E. Johnston (eds). CAB International. Phosphorus Loss from Soil to Water: 95-118.
- Anderson, N.J. & B. Rippey (1994) - Monitoring lake recovery from point-source eutrophication: the use of diatom-inferred epilimnetic total phosphorus and sediment chemistry. Freshwater Biology 32: 625-639.
- Anderson, N.J., B. Rippey & C.E. Gibson (1993). - A comparison of sedimentary and diatom-inferred phosphorus profiles: implications for defining pre-disturbance nutrient conditions. Hydrobiologia 253: 357-366.
- Anonymous (1990) - Biologisch onderzoek aan water in de binnenduinrand met behulp van macrofauna en diatomeeën. Rapport Provincie Noord-Holland, Dienst Ruimte en Groen: 16 pp
- Anonymous (1997) - Ooibos, wilgen en populieren langs rivieren. RIZA rapport 97.029. ISBN 9036950759: 40 pp.
- Bennion H., Juggins S. & N.J. Anderson (1996) - Predicting Epilimnetic Phosphorus Concentrations Using an Improved Diatom-Based Transfer Function and Its Application to Lake Eutrophication Management. Environmental Science & Technology 30(6): 2004-2007.
- bij de Vaate A. (1995) - Produkten van de afdeling WS-Ecologie, 1994. RIZA werkdokument 95.029X: 28 pp.
- bij de Vaate A. & M. Greijdanus-Klaas (1993) - Monitoring macroinvertebrates in the River Rhine. Publikaties en rapporten van het project "Ecologisch Herstel Rijn en Maas", RIZA rapport 52. 45 pp.
- Coops H. (1992) - Historische veranderingen in buitendijkse moerassen in het Noordelijk Deltabekken en het IJsselmeergebied. RIZA rapport 92.030: 85 pp.
- Coops H. (1992) - Biologische monitoring zoete rijkswateren. Operationele uitwerking water- en oevervegetatie. RIZA werkdokument 91.152CX: 38 pp + 1 bijlage.
- Coops H. (1996) - Helophyte zonation: impact of water depth and wave exposure. Doctoraatsproefschrift Katholiek Universiteit Nijmegen: 150 pp.
- Denys L. & W.H. De Smet (1996) - Observations on the subaerial diatom *Navicula spinifera* Bock, and its transfer to *Luticola* Mann. Cryptogamie, Algologie 17(2): 77-93.
- Doef R.W., A.J.M. Smits & F.C.M. Kerkum (1991) - Water- en oeverplanten in het IJsselmeergebied (1987-1989). RIZA rapport 90.015: 72 pp+ 39 kaarten.
- Doef R.W. (1994) - Entproef met kranswieren in het Wolderwijd/Nuldernaau. RIZA werkdokument 94.176X: 18 pp + 3 bijlagen.
- Dudok van Heel H.C., H. Smit & S.M. Wiersma (1992) - Macrofauna in de diepe waterbodem van het noordelijk Deltabekken. RIZA rapport 91.051/EHR 39-1992: 113 pp + 6 bijlagen.

- Ervynck A., H. Demiddele, K. Desender & J. Schelvis (1996) - Loopkevers, mijten en kiezelwieren: bewijsmateriaal bij archeologische milieureconstructies. Tijdschrift voor Ecologische Geschiedenis 1(2): 9-16.
- Foged N. (1968) - The freshwater diatom flora of the Varanger Peninsula, North Norway. Acta Borealia A. Scientia 25: 64 pp.
- Frenot Y., J.-C. Gloaguen, B. Van de Vijver & L. Beyens (1997) - Datation de quelques sédiments tourbeux holocènes et oscillations glaciaires aux îles Kerguelen. Comptes Rendu de l'Académie de la Science de Paris, Sciences de la Vie 320: 567-573.
- Greijdanus-Klaas M. (1991) - Exuvia's in de IJssel bij Kampen: resultaten van drie 24-uurs metingen. RIZA werkdocument: 10 pp.
- Jelgerhuis M. & A. van Luin (samenstelling) (1995) - Niet bang voor water. Over 75 jaar RIZA en 1500 Rizanezen. ISBN 903690045X: 160 pp.
- Klink A. & E. Dudok van Heel (1993) - Macro-evertebraten op de bodem van het Hollandsch Diep-Haringvliet. Publikaties en rapporten van het project "Ecologisch Herstel Rijn en Maas" RIZA rapport EHR 48 -1993: 52 pp + 8 bijlagen.
- Maenen, M.M.J. (1989) - Literatuur referenties met betrekking tot aquatische macrofyten in het rivierengebied. Werkgroep rivierengebied, Vakgroep Aquatische Oecologie en Biogeologie, Katholieke Universiteit, Nijmegen: 36 pp.
- Muylaert K. & K. Sabbe (1996) - *Cyclotella scaldensis* spec. nov. (Bacillariophyceae), a new estuarine diatom. Nova Hedwigia 63 (3-4): 335-345.
- Muylaert K. & K. Sabbe (1996) - The diatom genus *Thalassiosira* (Bacillariophyta) in the Estuaries of the Schelde (Belgium/The Netherlands) and the Elbe (Germany). Botanica Marina 39: 103-115.
- Noordhuis R. (red.) (1997) - Biologische monitoring zoete rijkswateren: watersysteemrapportage Randmeren. RIZA rapport 95.003. ISBN 9036904641: 122 pp.
- Obbes J.F. :Tekeningen van diatomeeën. 52 pp.
- Oosterbroek F. & A. bij de Vaate (1992) - Resultaten van veldmetingen aan Aziatische mosselen (*Corbicula* c.f. *fluminea* en *C. c.f. fluminalis*). RIZA werkdocument 92.137X: 15 pp.
- Pashkevich A., T. Pavluk & A. bij de Vaate (1996) - Efficiency of a standardized artificial substrate for biological monitoring of river water quality. Environmental monitoring and assessment 40: 143-156.
- Paulissen M. (1997) - A comparison of water chemistry, algal flora and macrophyte vegetation of restored and intact mineral polders in the Brackvenn area (Hautes-fagnes, Belgium/Germany). Katholieke Universiteit Nijmegen, Aquatic Ecology & Environmental Biology, Department Biology, report n° 451: 130 pp.
- Rippey B. & N.J. Anderson (1996) - Reconstruction of Lake Phosphorus Loading and Dynamics Using the Sedimentary Record. Environmental Science & Technology 30(5): 1786-1788.
- Runhaar J. (1991) - Beschrijving en voorspelling van de vegetatie in het rivierengebied: opzet voor een Geografisch Informatiesysteem en een voorspellingsmodel voor de vegetatie in het gebied van de Grote Rivieren. Centrum voor Milieukunde, Rijksuniversiteit Leiden, CML report 72: 109 pp.

- Schöll F. (red.) (1996) - Das Makrozoobenthos des Rheins 1990-1995 im Rahmen des Programms "Lachs 2000" IKSP/CIPR (Internationale Kommission zum Schutze des Rheins): 27 + 2 bijlagen.
- Snoeijs P. (1995) - Effects of salinity on epiphytic diatom communities on *Pilayella littoralis* (Phaeophyceae) in the Baltic Sea. *Ecoscience* 2(4): 382-394.
- Snoeijs P. (1996) - The establishment of *Lunella* gen. nov. (Bacillariophyta). *Diatom Research* 11 (1): 143-154.
- Suurmond G. (1980) - Invloed van verzuring op diatomeeëncombinaties in vennen. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum: 56 pp + 7 bijlagen.
- van Dam H. & A. Mertens (1995) - Long-term changes of diatoms and chemistry in headwater streams polluted by atmospheric depositions of sulphur and nitrogen compounds. *Freshwater Biology* 34: 579-600.
- van Dam, H. (1996) - Partial recovery of moorland pools from acidification: indications by chemistry and diatoms. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 30(2): 203-218.
- van Dam H. (1997) - Vennen herstellen zich gedeeltelijk van verzuring. *H₂O tijdschrift voor watervoorziening en afvalwaterbehandeling* 30(11): 366-370.
- van Dam H., C. van Dijk, L.W.G. Higler, H.H. Hoekstra, K. Kersting, P. Leentvaar, F. Repko, P. Schroevers & J.A. Sinkeldam (1983) - Verslag van de hydrobiologische waarnemingen in de Gerritsfles en Kempesfles op 2 en 3 november 1977. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum: 59 pp.
- van Dam H., (1987) - Excursierapport Allemansven, gemeente Moergestel. Stencil: 6 pp.
- van Dam H., A. Mertens & H. Heijnis (1994) - Retrospectieve monitoring van verzuring en eutrofiëring in het Kolkven en Van Esschenven bij Oisterwijk. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek. IBN rapport 100: 55 + 6 bijlagen.
- van Dam H. & A. Mertens (1995) - Chemical and biological monitoring in acid sensitive surface waters in The Netherlands 1994. Report to the Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, Directorate of the Environment, Department of Air Pollution and Acidification. Wageningen: 28 pp + 6 bijlagen.
- van Dam H. & A. Mertens (1993) - Kiezelwieren op herbariummateriaal als referentie voor waterkwaliteit. *De Levende Natuur* 94: 22-27.
- van Dam H. & A. Mertens (1993) - Diatoms on herbarium macrophytes as indicators for water quality. *Hydrobiologia* 269/270: 437-445.
- van Dam H., A. Mertens & J. Sinkeldam (1994) - A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 38 (1): 117-133.
- van Dam H. (1973) - Oecologisch onderzoek aan epifytische diatomeeëngemeenschappen in het Naardermeer, speciaal in relatie tot watervervuiling. Intern rapport Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum: 155 pp.
- van der Meijden R., J.J. Vermeulen, G.M. Lokhorst, M.E. Noordeloos, H. van Dam, J.A. Sinkeldam, F.A.C. Kouwets & P.F.M. Coesel (1995) - Botanische diversiteit in Nederland: de getallen. In: E.J. van Nieuwerkerken & A.J. van Loon (red.). *Biodiversiteit in Nederland*. Nationaal Natuurhistorisch Museum, Leiden: 43-48.
- van der Molen D.J. & T.H. Helmerhorst (1991) - Bodemalgen in de Randmeren. *H₂O, Tijdschrift voor watervoorziening en afvalwaterbehandeling* 24(25): 719-724.

- Van de Vijver B. & L. Beyens (1996) - Freshwater diatom communities of the Strømness Bay area, South Georgia. *Antarctic Science* 8(4): 359-368.
- Van de Vijver B. & L. Beyens (1997) - The epiphytic diatom flora of mosses from Stromness Bay area, South Georgia. *Polar Biology* 17: 492-501.
- Van de Vijver B., R. Vochten, J. Geys, C. Verbruggen & L. Beyens (1997) - Mineralogical observations of weddellite from South Georgia, Subantarctica. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Monatshefte* 5: 193-202.
- van Hattum B., I. Burgers & B. van der Horst (1993) - Zware metalen in Chironomiden, Oligochaeten en Sediment uit het noordelijk Deltabekken. Instituut voor Milieuvraagstukken, Vrije Universiteit Amsterdam E 93/03: 26 + 9 tabellen.
- Vyverman, W., R. Vyverman, V.S. Rajendran & P. Tyler (1996) - Distribution of benthic diatom assemblages in Tasmanian highland lakes and their possible use as indicators of environmental changes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 53(3): 493-508.
- Vyverman, W. (1996) - Phytoplankton diversity and abundance along environmental gradients in tropical floodplain lakes (Sepik-Ramu Floodplain, Papua New Guinea). In: F. Schiemer & K.T. Boland (eds.) - *Perspectives in Tropical Limnology* : 277-294.
- Vyverman, W., K. Sabbe & R. Vyverman (1997) - Five new freshwater species of Biremis (Bacillariophyta) from Tasmania. *Phycologia* 36(2): 91-102.
- Diatomedelingen 21 (1997)
- Plankton Newsletter 1994 volume 19.

Plankton Newsletter 1994 volume 19.

- Schalk P.H. - Information and identification systems for marine organisms on cd-rom. 6-11.
- Mienis H.K. - New information concerning Janthina in the Eastern Mediterranean (Mollusca, Gastropoda, Janthinidae). 12-13.
- Researchers directory on deep-sea plankton. 14- 21.
- Zamponi M.O. & H.W. Mianzan - Coelenterate research in Argentina. 22-26
- Literature references on plankton, nekton and near-bottom fauna from the deep-sea. 27-46.
- Pierrot-Bults A.C. - Meeting SCOR WG 93 "Pelagic Biogeography" Amsterdam August 30-September 1 1993. 47-49.
- Pierrot-Bults A.C. - Marine Biodiversity and Ecosystem Function in the Pelagic. 50.
- Zamponi M.O. & G.N. Genzano - Seasonal Distribution of Gelatinous Zooplankton (Hydromedusae) from Samborombon Bay (Buenos Aires Province, Argentina). 51-56.
- Responses on questionnaires other than deep-sea fauna. 57-64.
- Addendum on literature references on deep-sea fauna. 66-68.

Diatomededelingen 21 (1997)

- van Dam H. - Tien jaar Nederlands-Vlaamse Kring van Diatomisten. 13-14
- Driessen O. & B. Pex - Waterkwaliteitsonderzoek bij het Zuiveringschap Limburg. 15-19.
- Vyverman W. - Taxonomie en ecologie van benthische diatomeeëngemeenschappen en hun gebruik als indicatoren van vroegere milieuomstandigheden. 20-24.
- Schmidt C. & H. Lange-Bertalot - Diatomeeën als indicatoren voor waterkwaliteit. 25-35.
- van Dam H. - Vennen herstellen zich gedeeltelijk van verzuring. 36-46.
- Philippart K. & G.C. Cadée - Veranderingen in het phytoplankton van het Marsdiep, het meest westelijke zeegat van de Waddenzee in de periode 1974-1994. 47-48.
- Denys L. - Een paleolimnologische terugblik op de teloorgang van de Blankaart te Wouwen (W. Vlaanderen, België). 49-79.

Stichting ALG

Op 9 juni 1997 is de Stichting Alg opgericht. Aanleiding was de behoefte van werkers van Water-, Zuiveringsschappen, Adviesbureaus e.d. op het gebied van routinematige analyse van (plankton)algen om hun analyses en observaties te kunnen verifiëren aan de hand van foto's en ander documentatiemateriaal. De sterk versnipperde en vaak verouderde vakliteratuur is vaak moeilijk toegankelijk en vertoont nog veel hiaten. Bovendien dreigt veel vakkennis verloren te gaan door opheffing van onderzoeks- en opleidingsplaatsen.

Met name ten behoeve van de toepassing in natuur- en waterbeheer is er een duidelijke behoefte aan een zo compleet mogelijke en goed toegankelijke Nederlandse documentatie- en databank gecombineerd met goed gedocumenteerde collecties. Hier en daar zijn al aanzetten gegeven of aan de gang. Het interesse-gebied van de stichting omvat in principe zowel planktonische als benthische algen in zoet, brak, en marien milieu.

Een en ander maakt de noodzaak duidelijk van een stimulerende en coördinerende instantie, zoals een stichting met bundeling van zoveel mogelijk belanghebbende en geïnteresseerde donateurs.

De doelstelling van de Stichting Alg is als volgt omschreven:

1. Het nemen en ondersteunen van initiatieven welke aansluiten bij wetenschappelijke en ecologische inzichten enerzijds, en milieuvraagstukken waarin algen een rol spelen anderzijds.
2. Het opbouwen en beheren van literatuur-, documentatie- en monstercollecties.

Daarbij zal de stichting zich bezig houden met advies en zo nodig onderzoek laten verrichten. Een eerste activiteit is geweest het ontwikkelen en geven van een blauwalgencursus en het uitbrengen van een bij de cursus behorende documentatiemap.

Inmiddels heeft het bestuur prioriteiten vastgesteld, t.a.v. de komende activiteiten, zoals:

- Het verzamelen en beschrijven van monstercollecties, vooral die welke van mogelijk historisch belang zijn.
- Het uitbrengen van algenflora's, gedrukt en digitaal, en het daarmee samenhangende verzamelen en verspreiden van documentatie.
- Het houden van workshops onder vakdeskundigen, nationaal en internationaal, om bij te dragen aan het oplossen van taxonomische problemen.
- het één of twee maal jaarlijks uitbrengen van een nieuwsbrief onder de donateurs.

Het dagelijks bestuur wordt gevormd door:
 Mevr. Ing. Marieke E. Vastenburg; voorzitter
 Dr. Jan Simons; secretaris
 Dr. Herman van Dam; penningmeester

Voor nadere inlichtingen en opgave als donateur kunt u zich wenden tot de secretaris.

Adres: Vrije Universiteit
 Faculteit Biologie
 De Boelelaan 1087
 1081 HV Amsterdam
 tel. 020 - 44 47045
 fax. 020 - 44 47123
 e-mail: jsmns@bio.vu.nl

Een stukje 'oer-Holland'

ZEELAND MAG WEL zo'n beetje als het prototype worden beschouwd van het resultaat dat Nederland heeft bereikt in zijn nooit aflatende strijd tegen de zee: dijken, polders, geulen als getuigenissen van vroegere inbraken door de zee, etc. Hoezeer Zeeland ook een echt 'zeeland' mag zijn, het heeft dat karakter pas na de laatste ijstijd (10.000 jaar geleden) gekregen doordat de zeespiegel binnen enkele duizenden jaren met tientallen meters steeg tot z'n huidige niveau. De ontwikkeling van Zeeland, na de ijstijd, wordt uit de doeken gedaan in een speciaal nummer van de *Mededelingen Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO* (sinds kort opvolger van de *Mededelingen Rijks Geologische Dienst*; de RGD moest, helaas, zijn zelfstandigheid opgeven, wat een schande voor een ontwikkeld land!). Gelukkig heeft de kwaliteit van de 'Mededelingen' er niet onder geleden. Het speciaal aan Zeeland gewijde nummer (nr. 59), dat op 18 september aan de Zeeuwse autoriteiten werd aangeboden op een bijeenkomst te Middelburg, ziet er even verzorgd uit als vorige delen. En, belangrijker, de informatie is nog steeds even interessant,

gevarieerd en gedetailleerd.

In het Zeeland-nummer (142 blz.) worden in twee grote artikelen sterk uiteenlopende aspecten aan de orde gesteld, onder meer de diverse geologische eenheden, de archeologische ontwikkeling, de ontwikkeling van het landschap, de stratigrafie op basis van diatomeeën, etc. Het interessantst is echter de behandeling van de paleogeografie, aan de hand van gegevens uit boorkernen en andere bronnen. Voor zowel de deskundige als de geïnteresseerde buitenstaander wordt een en ander nog eens extra duidelijk gemaakt aan de hand van talrijke kaarten die de ontwikkeling van Zeeland (en van de kustlijn) schetsen door de eeuwen heen; letterlijk door de eeuwen heen, want op de bij de tekst behorende kaarten zijn alleen al voor de 2.000 jaar sinds het begin van onze jaartelling tien paleogeografische kaartjes, in kleurendruk, aanwezig; op alle kaartjes wordt een toelichting gegeven. Op een andere set bijgeleverde kaarten is de verbreiding van de diverse geologische eenheden, zoals het Hollandveen, weergegeven; diverse dwarssecties laten bovendien zien hoe de opbouw van

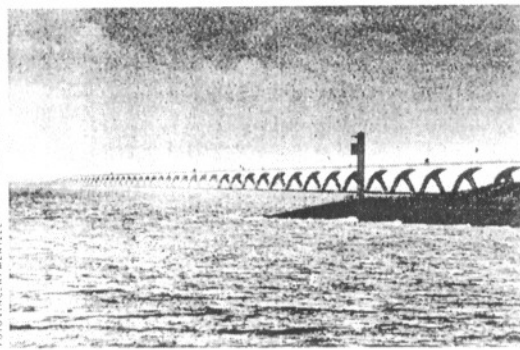
de (ondiepe) ondergrond is.

Natuurlijk is de uitgave in eerste instantie bedoeld voor deskundigen op het gebied van de Kwartairgeologie, de geologie van het IJstijdvak en de tijd sindsdien. Daarnaast heeft de redactie echter kennelijk terdege beseft dat voor de ontwikkeling van zo'n stukje 'oer-Holland' ook buiten de enge kring van deskundigen veel belangstelling zou bestaan. Dat komt onder meer tot uiting in het historisch overzicht van het onderzoek, en in de talrijke illustraties (foto's, oude kaarten) die, naast de typisch wetenschappelijke illustraties, het ter hand nemen van de bundel ook voor de buitenstaander tot een genoegen maken. Zelfs als die buitenstaander in het verre verleden op school niet veel meer van de geologie heeft geleerd dan 'oude blauwe zeeklei' als onderdeel van het 'Alluvium'. Ook voor hem zal de nieuwe terminologie (Afzettingen van Calais als onderdeel van het Holocene), door zijn plaatsing in een bredere context, gauw beter begrijpelijk worden. Als bijzonderheid is bij de bundel een cd-rom te krijgen met als titel 'De ontstaansgeschiedenis van het Zeeuwse

kustlandschap'. Hierop wordt de hele ontwikkelingsgeschiedenis van Zeeland na het IJstijdvak nog eens uiteengezet op een wijze die vooral voor geologische bijeenkomsten en tentoonstellingen, maar zeker ook voor het onderwijs, buitengewoon geschikt is. Met deze gecombineerde uitgave van een speciaal tijdschriftnummer heeft de nieuwe organisatie waarin de voormalige Rijks Geologische Dienst is opgegaan, zich op een zeer moderne en geslaagde wijze gepresenteerd. Dat schept misschien wel wat al te grote verwachtingen: wie dit materiaal in handen heeft gehad maar primair in

een ander gebied is geïnteresseerd, zal graag ook zijn eigen regio op een dergelijke manier behandeld zien. Waar Zeeuwen van oudsher het water tot de knieën reikt, daar zal nu bij anderen het water in de mond lopen. Of er plannen bestaan om ook de niet-Zeeuwen op een dergelijke aangename wijze te verrassen, wordt echter nergens duidelijk. En dat is dan tegelijk de belangrijkste kritiek die op deze Zeeland-bundel kan worden uitgeoefend.

A.J. van Loon



FOOTINGEN WILDEZEE

Drs M. E. Jacobi,
Cornelis van Alkemadestraat 41,
1065 AB Amsterdam.
Tel. 020-6152914
Postgiro 4851722

Amsterdam, 13 februari 1995.

Geachte mevrouw, mijnheer,

Hierbij heb ik het genoegen u een aantal determinatiewerken uit mijn bibliotheek te koop aan te bieden.

Door verandering van aandachtsgebied staan ze nu al jaren ongebruikt in de kast en dat is jammer. Het betreft determinatiewerken op het gebied van zoetwaterplankton (hydrobiologie: limnologie). De vaak zeer kostbare boeken zijn zorgvuldig gebruikt en daardoor onbeschadigd; soms zelfs vrijwel nieuw.

Graag verneem ik zo spoedig mogelijk van u of u belangstelling hebt en op welke werken u een bod wilt uitbrengen. De boeken worden verkocht aan de hoogste bieder.

Deze brief gaat naar de nederlandse universiteitsbibliotheken, naar het bureau Aqua Sense en naar een drietal antiquariaten. Sluitingsdatum voor het uitbrengen van een bod is 1 mei aanstaande.

Indien u belangstelling hebt getoond ontvangt u zo spoedig mogelijk na 1 mei 1995 bericht of het boek (de boeken) aan u is (zijn) toegewezen.

Met vriendelijke groeten

M. E. Jacobi
Bioloog

LIJST AANGEBODEN HYDROBIOLOGISCHE LITERATUUR

- Bick H. e.a.: Das Zooplankton der Binnengewässer. In Die Binnengewässer von A. Thiennemann Band XXVI 1. Teil 294 pp.; E.Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung Stuttgart 1972.
- Boney A.D.: A biology of marine algae 216 pp. Hutchinson Educational London 1966.
- Bourrelly P.: Les algues d'eau douce. Tome I: Les algues vertes. 572 pp.; Ed. N. Boubée & Cie Paris 1972.
- Bourrelly P.: Les algues d'eau douce. Tome II: Les algues jaunes et brunes. 438 pp.; Ed. N. Boubée & Cie Paris 1968.
- Bourrelly P.: Les algues d'eau douce. Tome III: Les algues bleues et rouges. 512 pp.; Ed. N. Boubée & Cie Paris 1970.
- Cholnoky B.J.: Die Oekologie der Diatomeen in Binnengewässern. 699 pp. J.Cramer Lehre 1968.
- Creutzberg F. e.a.: De zuidelijke vechtplassen, flora en fauna 205 pp. RIVON-verhandeling nr 7. Stichting voor de Vecht en het oostelijk en westelijk plassengebied 1969.
- Desikachary T.V.: Cyanophyta. 686 pp. Publ. by Indian Council of agricultural Research New Delhi 1959.
- Dijk J. van, F. de Graaf e.v.a.: Hydrobiologie van de Oisterwijkse vennen. 90 pp.; Publ. nr 5 van de Hydrobiol. Ver. Amsterdam 1960.
- Dresscher Th.G.N.: INDEX van de namen en vindplaatsen die betrekking hebben op in Nederlandse wateren aangetroffen algen en enige groepen van micro-organismen (of names and location of algae and some groups of micro-organismes found in the Nederlands waters). ISBN 0-72048328 X; 808 pp. North-Holland Publ. Cy Amsterdam, Oxford, New York, 1976.
- Foged N.: Freshwater diatoms in Iceland. 118 pp.; A.R.Gantner Verlag Vaduz 1974.
- Foged N.: Freshwater diatoms in Ireland. 126 pp.; A.R.Gantner Verlag Vaduz 1977.
- Foged N.: Diatoms in Eastern Australia. 148 pp.; A.R.Gantner Verlag Vaduz 1978.
- Fogg G.E.: The metabolism of algae 149 pp. Methuen & Co London 1953.
- Hausmann K. en D.J.Patterson: Taschenatlas der Einzeller. 71 pp. ISBN 3-440-05184-6 Kosmos Gesellschaft der Naturfreunde Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart 1983.
- Hoek C. van den: Algen, Einführung in die Phykologie 481 pp. Thieme Stuttgart 1978.
- Hortobágyi T.: The microflora in the settling and subsoil water enriching basins of the Budapest waterworks. A comparative study in ecology, limnology and systematics. 340 pp.; Akadémiai Kiadó Budapest 1973.

- Huber-Pestalozzi G.: Das phytoplankton des Süßwassers. In Die Binnengewässer von A. Thienemann Band XVI 1. Teil Allgemeiner Teil. Blaualgen, Bakterien, Pilze. 342 pp.; E.Schweizerbart'sche verlagsbuchhandlung Stuttgart 1938 (1975).
- Huber-Pestalozzi G.: Das phytoplankton des Süßwassers. In Die Binnengewässer von A. Thienemann Band XVI 2. Teil, 1.Hälfte Chrysophyceen, Farblose Flagellaten, Hetrokonten 365 pp.; E.Schweizerbart'sche verlagsbuchhandlung Stuttgart 1941 (1976).
- Huber-Pestalozzi G.: Das phytoplankton des Süßwassers. In Die Binnengewässer von A. Thienemann Band XVI 3. Teil, Cryptophyceae, Chloromonadophyceae, Dinophyceae. 322 pp.; E.Schweizerbart'sche verlagsbuchhandlung Stuttgart 1968.
- Huber-Pestalozzi G.: Das phytoplankton des Süßwassers. In Die Binnengewässer von A. Thienemann Band XVI 4. Teil, Euglenophyceen. 1135 pp.; E.Schweizerbart'sche verlagsbuchhandlung Stuttgart 1955 (1969).
- Hustedt F.: Die Kieselalgen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. 1. Teil 920 pp. In Dr L.Rabenhorsts Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. 1930; Johnson Reprint Corp. New York London 1971.
- Hustedt F.: Die Kieselalgen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. 2. Teil 845 pp. Leipzig 1959 In Dr L.Rabenhorsts Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz.; Johnson Reprint Corp. New York London 1971.
- Hustedt F.: Die Kieselalgen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. 3. Teil 816 pp. 1961-1966 In Dr L.Rabenhorsts Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz.; Johnson Reprint Corp. New York London 1971.
- Hustedt F.: Kieselalgen (Diatomeen) 70 pp. Kosmos-Verlag Stuttgart 1969.
- Ingold C.T.: The biology of Fungi 147 pp. Hutchinson Educational London 1969
- Kiefer F. Ruderfusskrebse (Copepoden) 99 pp. Kosmos-Verlag Stuttgart 2e druk 1973.
- Klotter H.-E.: Grünalgen (Chlorophyceen) 76 pp. Kosmos-Verlag Stuttgart 5e druk 1975.
- Larcher W.: Oekologie der Pflanzen 320 pp. Eugen Ulmer Stuttgart 1973.
- Liebmann H.: Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie I 588 pp. R.Oldenbourg München 1962.
- Lowe R.L.: Environmental requirements and pollution tolerance of freshwater diatoms.; National environmental research center office of research and development U.S. environmental protection agency Cincinnati 1974.
- Matthes D. en F.Wenzel: Wimpertiere (Ciliaten) 111 pp. Kosmos-Verlag Stuttgart 2e druk 1978.
- Newell G.E. & R.C.: Marine Plankton 221 pp. Hutchinson Educational London 1967

- Parra Barrientos O.O.: Revision der Gattung *Pediastrum* Meyen (Chlorophyta) ISBN 3-7682-1254-8; 183 pp.; A.R.Gantner Verlag Vaduz 1979.
- Patrick R. en C.W.Reimer: The diatoms of the united states. Vol. 1 Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia no 13. LCCC 65-29113; 688pp. 1966.
- Patrick R. en C.W.Reimer: The diatoms of the united states. Vol.2 part 1 Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia no 13. LCCC 75-24638; 213pp. 1975.
- Redeke H.C. red.: Flora en fauna der Zuiderzee. Monografie van een brakwatergebied. 460 pp.; Uitg. Ned. Dierk. Ver.; C. de Boer Helder 1922.
- Ringelberg J.: Aquatische oecologie in het bijzonder van het zoete water 240 pp. Bohn, Scheltema & Holkema Utrecht 1976.
- Round F.E.: The biology of the algae 2e druk 278 pp. Edward Arnold London 1973.
- Ruttner F.: Grundriss der Limnologie 3e druk 332 pp. Walter de Gruyter & Co Berlin 1962.
- Schlegel H.G.: Allgemeine Mikrobiologie 2e druk 461 pp. Georg Thieme Verlag Stuttgart 1972.
- Schwoerbel J.: Einführung in die Limnologie 170 pp. Gustav Fischer Stuttgart 1971.
- Schwoerbel J.: Methoden der Hydrobiologie 207 pp. Franckh'sche Verlagshandlung W.Keller & Co Stuttgart 1966.
- Skuja H.: Taxonomie des phytoplanktons einiger Seen in Uppland, Schweden. 399 pp.;A.-B. Lundequistska Bokhandeln Uppsala 1948.
- Smith G.M.: The fresh-water algae of the United States. 719 pp.; McGraw-Hill Book Cy New York 1950.
- Uherkovich G.: Die Scenedesmus-arten Ungarns. 173 pp.; Akadémiai Kiadó, Budapest 1966.
- Voigt M.: Rotatoria. Die Rädertiere Mitteleuropas. 2. Aufl. neubearbeitet von Walter Koste. I Textband. ISBN 3-443-390714; 673 pp. Gebr. Borntraeger Berlin Stuttgart 1978.
- Voigt M.: Rotatoria. Die Rädertiere Mitteleuropas. 2. Aufl. neubearbeitet von Walter Koste. II Tafelband. ISBN3-443-390722; Gebr. Borntraeger Berlin Stuttgart 1978.
- Werff A. van der en H.Huls: Diatomeeënflora van Nederland. Afl. 1 t/m 10. Eigen uitgave. 1974.
- Wuthrich M.: Contribution à la connaissance de la flore algologique du Parc National Suisse; Erg. der wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark Band XIV 1975 p.273-369.
- Biosystematiek 259 pp. Centrum voor Landbouwpublicaties en Landbouwdocumentatie Wageningen 1970.

KOELTZ SCIENTIFIC BOOKS

D-61453 KOENIGSTEIN · P. O. BOX 13 60 · GERMANY

Phone: (+49) (0) 617493720

Fax: (+49) (0) 6174937240

SCIENTIFIC BOOKSELLERS AND PUBLISHERS BOTANY ZOOLOGY

E-mail: koeltz@ibm.net



Gert van Ee
Provincie Noord-Holland
Postbus 6090

NL-2001 HB Haarlem

KOENIGSTEIN, 23.09.97

Dear Mr. van Ee,

this is information on a new volume within BIBLIOTHECA DIATOMOLOGICA, which has just been published.

KRAMMER, Kurt

Die Cymbelloiden Diatomeen. Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa. Teil 2: Encyonema part., Encyonopsis and Cymbelloopsis. 1997. (Bibliotheca Diatomologica, 37). 108 plates with 1644 figures. 469 p. gr8vo. Hardcover. DM 190

This volume is now available from our stock for immediate supply. Volume 3 of KRAMMERs monograph is expected in 1998,

If you want to receive a copy of this book, let us know so, please. You may also check our big internet data base at the following address: <http://www.koeltz.com>

The diatom section of this data base offers information on hundreds of diatom books, with on-line ordering, etc. You might also subscribe to monthly electronic newsletter on new botanical books, which is free of charge. This newsletter can be finetuned according to your personal interests. Let us have a note, if you are interested. All you need is to have an e-mail address.

Thank you and best regards
Koeltz

Iconographia Diatomologica

Annotated Diatom Micrographs

Edited by Horst Lange - Bertalot

Volume 01: Taxonomy: Reichardt, Erwin: Die Diatomeen (Bacillariophyceae) in Ehrenbergs Material von Cayenne, Guayana Gallica (1843). 1995. 29 Tafeln. 99 Seiten. - Mit einem Anhang von Regine Jahn: Ehrenberg's Marked Species on Five Mica. 1995. 2 pls. 6 p. gr8vo. Hardcover. (057539) DM 70.00 (ISBN 3-87429-371-8)

Volume 02: Ecology-Diversity-Taxonomy: Lange-Bertalot and Ditmar Metzeltin: Indicators of Oligotrophy. 800 taxa representative of three ecologically distinct lake types. Carbonate buffered - Oligodystrophic - Weakly buffered soft water. 1996. 2428 figures on 125 plates. 390 p. gr8vo. Hardcover. (065536) (ISBN 3-87429-386-6) DM 220.00

Volume 03: Dokumentation und Revision der von Georg Krasske beschriebenen Diatomeen - Taxa/ Diatom Taxa introduced by Georg Krasske. Documentation and Revision, by Horst Lange-Bertalot, Klaus Külbs, Thomas Lauser, Michael Nörpel-Schempp und Martina Willmann. 1996. 1605 microphotographs on 71 plates. Over 450 figures (9 photographic, others are line - drawings, originals of Krasske) in the text. 358 p. gr8vo. Hardcover. (066206) DM 190.00 (ISBN 3-87429-389-0)

Volume 04: Taxonomy. 1996. 100 photographic plates. 286 p. gr8vo. Hardcover. (066418) DM 190.00 (ISBN 3-87429-392-0)

Volume 05: Metzeltin, D. and H. Lange-Bertalot: Tropische Diatomeen aus Südamerika, pt. I/ Tropical Diatoms of South America, part I. 1997. Approx. 150 plates (LEM and SEM- micrographs). Approx. 250 p. gr8vo. Hardcover. (067292) (ISBN 3-87429-394-7)
This volume is in active preparation.

Ask for our catalogues or check our internet data base for more details, please.

Send your orders to:

Koeltz Scientific Books, P.O. Box 1360, D - 61453 Koenigstein / Germany

Fax: (+49) 6174 937240 E-Mail: koeltz@ibm.net Phone: (+49) 6174 93720

WWW: <http://www.koeltz.com>

Proceedings of the International Diatom Symposia

A list of in - print volumes published by J. Cramer or Koeltz Scientific Books
All available from stock for immediate supply

- MANN, DAVID G. (ED.):** Proceedings of the Seventh International Diatom Symposium, Philadelphia 1982. Koenigstein 1984. 82 pls. 76 figs. II, 542 p. gr8vo. Bound. (ISBN 3-87429-217-7). (000059) DM 165.00
- RICARD, M. (ED.):** Proceedings of the Eighth International Diatom Symposium Paris, August 27 - September 1, 1984. Koenigstein 1986. 115 photographic plates. 56 tables. 145 figs. X, 781 p. gr8vo. Bound. (ISBN 3-87429-265-7) (020793) DM 280.00
- ROSS, R. (ED.):** Sixth Symposium on Recent and Fossil Diatoms, Budapest 1980. Koenigstein 1981. 92 plates. VIII, 487 p. gr8vo. Bound. DM 210.00 (ISBN 3-87429-192-8). (000086)
- SIMOLA, HEIKKI (ED.):** Proceedings of the 10th International Diatom Symposium, Joensuu, Finland, August 28 - September 2, 1988. 1991. numerous plates & figures. V, 592 p. gr8vo. Hard cover. (041703) DM 250.00 (ISSN 0933-0755/ISBN 3-87429-307-6)
- SIMONSEN, REIMER (ED.):** 2nd Symposium on Recent and Fossil Marine Diatoms, London, September 1972. L. 1973. (Nova Hedwig., Beih. 45). 97 plates. 20 figs. 409 p. gr8vo. Paper bd. (000111) DM 250.00 (ISBN 3-7682-5445-3)
- SIMONSEN, REIMER (ED.):** 3rd Symposium on Recent and Fossil Marine Diatoms, Kiel, September 9-13, 1974. Proceedings. 1975. (Nova Hedwigia, Beih., 53). 64 pls. 83 figs. 364 p. gr8vo. Paper bd. (007440) DM 250.00 (ISBN 3-7682-5453-4)
- SIMONSEN, REIMER (ED.):** 4th Symposium on Recent and Fossil Marine Diatoms, 1976, Oslo. L. 1977. (Beih. Nova Hedwigia, 54). 101 plates. 22 figs. 414 p. gr8vo. Bound. (000112) DM 280.00

Send your order to

Koeltz Scientific Books, P.O. Box 1360, D - 61453 Koenigstein / Germany

Fax: (+49) 6174 937240

E-mail: koeltz@ibm.net

Phone: (+49) 6174 93720

WWW: <http://www.koeltz.com>

Koeltz Scientific Books
E-NEWS
Electronic Newsletters

an information guide for buyers of botanical and zoological books

sent automatically at short intervals by e-mail
 information on new or forthcoming publications
 grouped in over twenty sections to choose
 covers books published in many different languages

KSB Electronic Newsletters are for the researcher, librarian, advanced amateur and anyone else in need of up to date information on new publications in botany and zoology.

All *new* publications listed (so far as published) are stocked in our warehouse for prompt supply. Orders for books not yet published will be recorded.

Our customers may also take advantage of our big data base in the internet at the following address:

<http://www.koeltz.com>

This data base allows on-line search for books by author, title, key words, geographic terms, systematic criteria, e.g. search for books on Rhodophyta, etc., it offers on-line ordering services, downloading options, a section on out of print books wanted by our customers, and many other services. This data base is updated regularly. Koeltz Scientific Books offers several decades of experience in selling (and publishing) books in the fields of systematic botany and zoology, floristics, medicinal plants, flowering plants, etc.

Koeltz Scientific Books ***E-NEWS*** are available free of charge.

To obtain these newsletters simply complete the Subscription Form overleaf and return it to us by mail or fax, or-email the data to koeltz@ibm.net

You may also subscribe to these newsletters in the corresponding section in our World Wide Web Site: <http://www.koeltz.com>