

VERSLAG VAN DE HYDROBIOLOGISCHE WAARNEMINGEN IN DE
GERRITSFLES EN KEMPESFLES OP 2 EN 3 NOVEMBER 1977
H.van Dam, C.van Dijk, L.W.G.Higler, H.H.Hoekstra,
K.Kersting, P.Leentvaar, F.Repko, P.Schroevers,
J.A.Sinkeldam.

RIN-rapport

Rijksinstituut voor Natuurbeheer
Leersum

1983

Inhoud

1	Samenvatting	1
2	Inleiding	5
3	Vegetatiepatroon	6
4	Zoöplankton	9
5	Microphyten van het plankton	14
6	Diatomeeën uit Gerritsfles en Kempesfles 1918-1977	27
7	Chemische samenstelling van het water	46
8	Continue zuurstof-en temperatuurmetingen	48
9	Macrofauna	50
10	Nabeschouwing	58

1 SAMENVATTING

De Gerritsfles op de Veluwe behoort tot de schaarse vennen die door hydrobiologen en botanici in de laatste zestig jaar regelmatig bezocht zijn. De eerste gegevens dateren van 1918, gevolgd door waarnemingen rond 1930 en in 1950. In november 1977 werd het ven gedurende 2 dagen door de afdeling Hydrobiologie van het R.I.N. bezocht om opnieuw een inventarisatie van waterorganismen en enkele chemische factoren te maken om deze met de vroegere resultaten te kunnen vergelijken. Bij het onderzoek werd ook gelet op de gevolgen van de extreme droogte van 1976 en de verzuring van de neerslag. Het is echter moeilijk om de gevolgen van deze invloeden te scheiden van de andere factoren die op het ven inwerken. Behalve de Gerritsfles werd ook de Kempesfles, op enkele kilometers afstand middenin het schietterrein "De Harskamp" gelegen, in het onderzoek betrokken.

De vroegste "volledige" chemische analyse van de Gerritsfles dateert uit 1930. Dit is een éénmalige waarneming. Verder zijn "volledige" chemische analyses uitgevoerd in 1950, 1960, 1974 en 1977. De ene pH-waarde van het "volledige" monster uit 1930 bedraagt 6,5. Bij maandelijkse colorimetrische bepalingen in 1930 en 1931 werden waarden tussen 5,0 en 6,0 gemeten. Sedert 1950 worden steeds waarden tussen 3,8 en 4,1 gevonden. Overigens kunnen er geen veranderingen in chemische samenstelling worden geconstateerd. In vergelijking met andere Nederlandse oppervlaktewateren is het mineralengehalte laag, hetgeen in vennen valt te verwachten. De Kempesfles lijkt iets armer te zijn dan de Gerritsfles, wat verband zou kunnen houden met de aard van de bodem.

Op twee punten, tussen de oevervegetatie (Eleocharis palustris) en in het open water, werden over een periode van bijna 22 uur temperatuur en zuurstofgehalte gemeten. In het open water lag het zuurstofgehalte voortdurend om de verzadigingswaarde, 's nachts was er slechts een lichte daling, tot ca. 94% verzadiging.

Tussen de vegetatie lag het zuurstofgehalte overdag eveneens om de verzadigingswaarde, maar 's nachts daalde het tot 76% van de verzadigingswaarde, die over de hele periode rond 11 mg/l lag. De biologische activiteit in de oeverzone is kennelijk groter dan die in het open water.

Van de macrofyten werd een soortenlijst gemaakt, die door de beperkte tijd en het weinig gunstige seizoen niet volledig kan zijn. Bovendien werd van een deel van de Gerritsfles een vegetatiekaartje vervaardigd. Bij de inventarisaties van 1950 en 1958 werd het submerse mos Drepanocladus fluitans niet aangetroffen, terwijl het in 1977 veel voorkwam. Soorten als Juncus bulbosus var. fluitans (knolrus en J. effusus (pitrus)) hebben zich in de laatste 25 jaar zeer sterk uitgebreid.

Deze soorten staan bekend als storingsindicatoren. De exacte oorzaak van hun sterke uitbreiding is niet makkelijk te achterhalen daar veranderingen in het milieu als een toegenomen mineralengehalte van de neerslag en uitdroging gedeeltelijk overeenkomstige gevolgen hebben: door uitdroging wordt de mineralisatie bevorderd.

De macrofytenvegetatie van een water is in zijn geheel makkelijker te overzien dan bij de overige componenten van de levensgemeenschappen in het water die in dit onderzoek zijn bestudeerd.

Hiervan kunnen slechts steekproeven worden genomen, waarvan de resultaten slechts met de nodige omzichtigheid geïnterpreteerd kunnen worden. Daarom hoeft het ontbreken van de "ijstijdrelicten" Dytiscus lapponicus en Eurycercus glacialis in de recente bemonsteringen nog niet te betekenen dat deze soorten niet meer in de Gerritsfles voorkomen.

De macrofauna van de Gerritsfles is bemonsterd in 1928-1931, 1950, 1977, terwijl in augustus 1978 nog enkele aanvullende monsters werden genomen. Van de waterwantsen zijn bovendien gegevens bekend uit 1918, 1947, 1958-1959 en 1974. Binnen alle groepen vinden er in de loop van de tijd verschuivingen plaats. Allen de waterwantsen Cymatia bonndorffi, Sigara scotti, Cymatia coleoptrata en de kokerjuffer Dasystegia obsoleta werden in alle monsters aangetroffen. Uit de bemonstering van 1977, die op een viertal punten plaats vond blijkt bovendien dat de macrofauna van punt tot punt sterk kan verschillen in afhankelijkheid van o.a. waterdiepte, aard van de bodem en structuur van de vegetatie. Uit de vergelijking van recente en oude gegevens mag daarom niet geconcludeerd worden dat er duidelijk aanwijsbare veranderingen in de macrofauna hebben plaats gevonden. Typische vennensoorten van vroeger worden bijna allemaal nog steeds gevonden en een enkele nieuwe soort, die tevens karakteristiek voor het ven is (b.v. Glaenocorisca propinqua) kan in de oudere bemonsteringen gemist zijn. In de Kempesfles komen minder soorten voor dan in de Gerritsfles. Een oorzaak hiervan is vooral, dat er in de Kempesfles tijdens de bemonstering en de periode daarvoor weinig open water was. Er komen slechts weinig karakteristieke vennensoorten voor. De eutrafente waterwantsen zijn in de meerderheid. De macrofauna van de Kempesfles is te beschouwen als een gedegenereerd type van die van de Gerritsfles.

Van het zoöplankton werden speciaal de watervlooien, roeipootkreeftjes en raderdieren bekeken. Ten aanzien van de bemonstering en interpretatie van de resultaten geldt in grote lijnen hetzelfde als voor de macrofauna. De enige watervlo die bij alle bemonsteringen (1930, 1950, 1958, 1973-1974, 1977) werd gevonden is Bosmina longispina, die voor vennen karakteristiek is.

Acantholeberis curvirostris, die eveneens aan voedselarme wateren is gebonden komt regelmatig voor. Van de raderdieren is de mesotrafente Brachionus sericus vermeldenswaard.

Aan de hand van de beschikbare gegevens is geen andere conclusie te trekken dan dat er in de Gerritsfles sedert 1930 geen verschuiving is waar te nemen in de richting van meer eutrafente of zuur-oligotrafente soorten.

Ten behoeve van het onderzoek naar de microfyten in het algemeen werden op verschillende plaatsen in de beide vennen monsters genomen. In totaal werden 55 soorten aangetroffen, waarvan 18 sieraalgen (Desmidiaceeën). 16 soorten microfyten kwamen in beide vennen voor, 35 waren exclusief voor de Gerritsfles en 3 werden alleen in de Kempesfles gevonden. De meeste soorten zijn triviaal in voedselarme milieus. Uitzonderingen zijn de zeer zeldzame Closterium cornu, Tetmemorus minutus en Peridinium pusillum. De laatste soort komt in beide vennen voor, de eerste twee werden alleen in de Gerritsfles gevonden, evenals de al door Salomé (1964-1965) waargenomen, Istmochloron trispinatum. Als storingsdiagnostica werden Microthamnion Kützianum, Merismopedia elegans en Chroococcus limneticus aangetroffen.

Beide vennen zijn oligotroof met een zwak mesotrofe inslag, waarin een degradatie valt te constateren ten opzichte van het zuivere ventype. De Kempesfles is soortenarmer dan de Gerritsfles, daar de milieuvariatie in het laatste ven groter is dan het eerste. Open water ontbreekt in de Kempesfles.

Oude gegevens van de microfyten uit de Gerritsfles zijn bekend uit de jaren 1918, 1930-1931, 1950, 1963-1965 en 1978. Vooral in 1918 kwamen er veel Desmidiaceeën voor: 31 soorten, in later jaren waren dit er 14-19. Vooral typische Mittorellion-soorten zijn verdwenen, terwijl meer algemene soorten uit mosrijk en zuur milieu zich hebben uitgebreid. Het totale beeld geeft een verschuiving te zien in de richting van blauw- en groenwieren.

Het proces van verval, dat al in 1950 werdesignaleerd is sindsdien verder voortgeschreden. De storing is geen eutrofiëring zonder meer, maar bevindt zich in de lijn van de reeds in 1950 geconstateerde verzuring. De Gerritsfles is echter nog steeds een waardevol water voor de microflora, die afwijkt van die van andere Nederlandse wateren. De Kempesfles is zijn specifieke Desmidiaceeënflora, die in 1918 werd bestudeerd, vermoedelijk al lang kwijt. Deze vormt nu een onvolledige afspiegeling van die van de Gerritsfles.

Van de microfyten werden voorts nog de diatomeeën of kiezelwieren afzonderlijk bestudeerd. Behalve enkele monsters van de excursie van november 1977 werd ook materiaal uit 1918 en 1960 bestudeerd. Met behulp van literatuurgegevens die over de pH-voorkeur van de aangetroffen soorten bekend zijn

konden pH-spectra worden geconstrueerd. Er is een duidelijke verschuiving van zuurminnende (acidofiele) naar strikt aan zure wateren gebonden (acidobionte) soorten te constateren, waaruit een verzuring van het milieu, een pH-daling van 1,5-2 punten, geconcludeerd kan worden. De verzuring veroorzaakte een sterke toename van Eunotia exigua en een sterke achteruitgang van de diversiteit, terwijl oligo-mesotrafente soorten sinds 1918 zijn verdwenen. In de Kempesfles nam E. exigua tussen 1973 en 1977 ook sterk toe. Hierbij kunnen de droge jaren 1975 en 1976 een rol spelen. Er werden drie taxa gevonden, die nog niet uit Nederland bekend waren: Anomoeoneis exilis fo. lanceolata, Neidium affine var. longiceps en Tabellaria quadrisepata.

In het algemeen kan worden gesteld dat de Gerritsfles in hydrobiologisch opzicht nog steeds een zeer waardevol water is. Ten opzichte van het oorspronkelijke ventype is er sprake van een duidelijke degradatie, waarbij de verzuring van de neerslag zeer waarschijnlijk een belangrijke rol speelt. De Kempesfles, die kleiner en ondieper is dan de Gerritsfles, is nog sterker achteruit gegaan dan de Gerritsfles.

2 INLEIDING

De Gerritsfles op de Veluwe heeft altijd al de bijzondere aandacht gehad van botanici en hydrobiologen door zijn bijzondere flora en fauna. Hydrobiologisch was het voorkomen van zgn. ijstijdrelicten als *Dytiscus lapponicus* en *Eurycercus glacialis* reeds interessant genoeg om meer dan andere vennen in ons land de aandacht te trekken. Er zijn in het verleden reeds in 1918 gegevens opgetekend, gevolgd door waarnemingen in 1928 en 1930 terwijl in 1950 een excursie op een dag in eind september werd gehouden door leden van de Hydrobiologische Vereniging, waarover een uitvoerige publicatie is verschenen.

Na 1950 zijn incidentele waarnemingen gedaan door verschillende onderzoekers en in 1977 rees het idee bij de afdeling Hydrobiologie om het onderzoek van 1950 te herhalen door ook op één dag in het najaar met alle medewerkers een inventarisatie te maken om zodoende een vergelijking te kunnen maken. Bij het onderzoek van dit ven speelde ook het probleem over de gevolgen van de droogte van 1976 voor vennen en vooral ook het probleem van de verzuring van regenwater door luchtverontreiniging, die in ons land vooral bij de vennen een rol kan spelen. Ook andere bedreigingen van onze vennen zoals recreatie, ontginningen en ontsluiting van natuurgebieden zijn aspecten voor nader onderzoek. In de laatste jaren is het vermoeden gerezen dat er een verband bestaat met de algemeen waargenomen verandering om niet te zeggen degeneratie van de vennen in ons land. Dit is in het kort de achtergrond van het onderzoek waarvan de resultaten in dit rapport zijn weergegeven.

In het onderzoek werd ook de vlakbij gelegen Kempesfles betrokken. Over de schrijfwijze van de aardrijkskundige namen zij hier opgemerkt dat hiervoor het aardrijkskundig woordenboek gevolgd is.

3 VEGETATIEPATROON

Floristische gegevens betreffende de hogere planten zijn van de Gerritsflesch bekend van 1952 (Schimmel en Mörzer Bruyns) en van 1958 (Moller Pillot). Het is niet mogelijk om de gegevens van toen en nu zonder meer te vergelijken. Schimmel en Mörzer Bruyns hebben een min of meer volledig beeld nagestreefd van het plantenspectrum in en langs het water én van het droge gebied rondom het ven (dat door de beperktheid van de oerlaag in feite een heel andere landschappelijke eenheid vormt met een grondwaterdiepte van toendertijd $\pm$ 15 m.) Moller Pillot heeft alleen getracht om wat saillante verschilpunten met de toestand van 1952 aan te geven. Dat laatste staat mij ook te doen. Er is wel getracht een volledige soortenlijst te maken maar werkelijk volledig kan ze niet zijn: de waarnemingsperiode is daarvoor te kort geweest; bovendien viel deze in een niet zo handige periode.

De volgende soorten werden waargenomen (volgorde en nomenclatuur aangepast aan de lijst van Schimmel en Mörzer Bruyns, 1952):

<i>Agrostis canina</i>	<i>Juncus bulbosus</i>
<i>Ammophila arenaria</i>	<i>J. effusus</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>J. squarrosus</i>
<i>Betula pendula</i>	<i>Molinia coerulea</i>
<i>B. pubescens</i>	<i>Nardus stricta</i>
<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Pinus silvestris</i>
<i>Carex arenaria</i>	<i>Pyrola rotundifolia</i>
<i>C. echinata</i>	<i>Prunus serotina</i>
<i>C. inflata</i>	<i>Quercus robur</i>
<i>Corynephorus canescens</i>	<i>Rhamnus catharticus</i>
<i>Deschampsia flexuosa</i>	<i>Rubus spec.</i>
<i>Drosera rotundifolia</i>	<i>Rumex acetosella</i>
<i>Eleocharis multicaulis</i>	<i>Salix repens</i>
<i>E. palustris</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Eriophorum angustifolium</i>	<i>Sparganium angustifolium</i>
<i>Festuca ovina</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>
<i>F. rubra</i>	<i>V. vitis idaea</i>
<i>Glyceria fluitans</i>	
<i>Hieracium umbellatum</i>	
<i>Holcus lanatus</i>	
<i>Hydrocotyle vulgare</i>	

Niet bij Schimmel en Mörzer Bruyns,
wel bij Moller Pillot, 1958

Nieuwe soort
Lemna minor

Erica tetralix
Juniperus communis
Salix cinerea
Carex nigra

Dat de lijst van Schimmel en Mörzer Bruyns 66k niet volledig was blijkt uit het ontbreken van de namen *Juniperus communis* en *Salix cinerea* die er beide ook in die jaren moeten zijn geweest en die pas vermeld zijn door Moller Pillot in 1958. *Erica tetralix* wordt in 1952 ook niet vermeld; maar het ontbreken wordt wel gesignaleerd. In 1958 blijkt deze niet zeldzaam meer te zijn. Van de soorten die niet meer zijn gezien zijn er 13 gebonden aan drogere grond. Van de overige 13 soorten is voor een deel te zeggen, dat ze in november zeker niet herkend zullen worden (*Orchis maculata*, *Narthecium ossifragum* e.a.), voor een ander deel over het hoofd gezien kunnen zijn. Daar mag geen waarde aan gehecht worden. De groei van *Carex nigra*, in 1958 langs de noordoever gekonstateerd, heeft zich doorgezet; en als nieuwe soort is *Lemna minor* aan te wijzen, waarvan in november 1977 twee exemplaren werden aangetroffen in de noordelijke uitloper van het gebied. Dit is een bijzonder kwalijk teken. Ondanks het feit, dat direkte kultuurinvloeden door gebruik van de oevers als akkerland verdwenen zijn, zien we de introductie van een echte eutrofiërings- en vervuilingsindikator, weliswaar slechts in enkele exemplaren, maar de vraag is wat dit voor de toekomst inhoudt.

De zelfde tendens is in de ontwikkeling van de vegetatiestructuur te zien. In principe is hier nog sprake van een echt ven; d.w.z. een plas met voedselarm karakter met een simpele opbouw, die bepaald is door een klein aantal soorten, in wisselende dominantieverhoudingen abundant voorkomend. Enkele planten vertonen een wat specifiek verspreidingspatroon.

Dat vegetatiebeeld is als volgt te omschrijven: In het open water is waarschijnlijk een gedeelte geheel onbegroeid. Voor het overige is altijd een goed ontwikkelde moslaag aanwezig. In het open water is dit een zwevende laag, bestaande uit *Shagnum cuspidatum* var. *plumosum*, *S. crassycladum* en *Drepanocladus fluitans*.

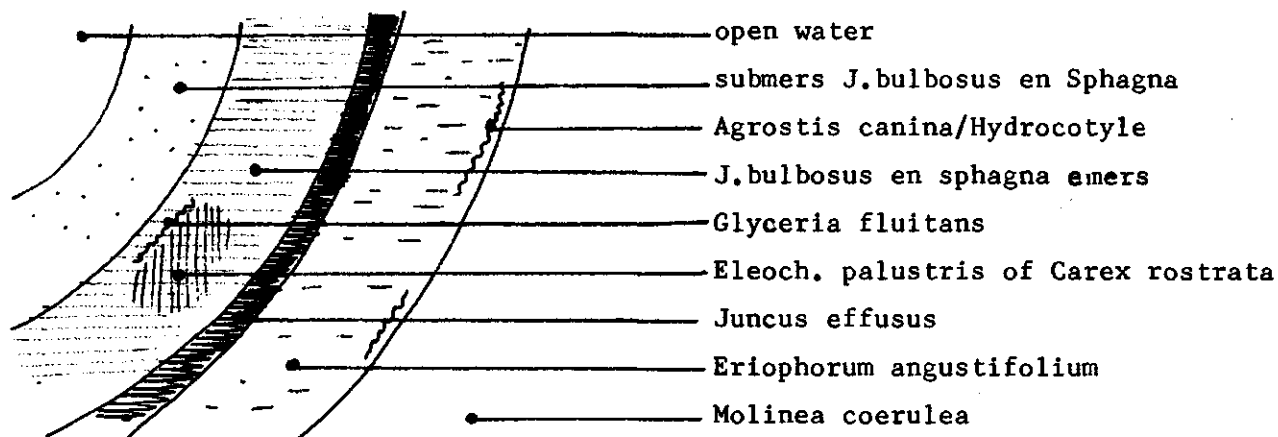
De tweede en vooral de derde soort kan beschouwd worden als indikatortisch voor lichte eutrofiëring (Van der Voo). Vergeleken met de gegevens van 1953 en 1958 moet *Drepanocladus fluitans* als een nieuwe soort worden aangemerkt. *Shagnum cuspidatum* var. *plumosum* schijnt zich te hebben uitgebreid. Houdt dat een verstoring én verzuring in? De komst en sterke uitbreiding van *D. fluitans* kan te maken hebben met de droge zomer van 1976, voor veel vennen een ongekende situatie.

Ook de oevervegetaties staan alle met hun voeten in een dicht *Sphagnum*dek, dat geleidelijk in de waterpartij overgaat. Het merendeel van deze moslaag kan als *S. subsecundum* gekarakteriseerd worden (Moller Pillot spreekt van *S. obesum* en bedoelt daarmee zonder twijfel hetzelfde), met hier en daar wat *S. cuspidatum*.

Wat de hogere planten betreft valt in de eerste plaats de sinds vorige opnamen explosieve uitbreiding op van *Juncus bulbosus* var. *fluitans*, die door de submerse sphagna heen overal gevonden wordt, die langs de oever een duidelijke eigen zoom

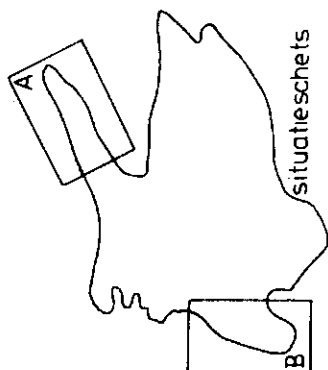
heeft gevormd en die onder andere dominanten altijd wel te vinden is. Vergeleken met de zo smalle zoom in 1952, die bovendien maar zeer lokaal was, is dat een drastische verandering waarschijnlijk ook samenhangend met het droogvallen van het ven in 1976. Binnen deze zoom treden naast deze soorten ook helofyten op in een mozaiekachtig patroon. Dat wil zeggen: afwisselend met gedeelten zonder helofyten, waar *J. bulbosus* overheerst zien we dominantie van *Carex rostrata* (= *C. inflata* in de lijst van Schimmel en Mörzer Bruyns) en van *Eleocharis palustris*. Daarachter, in de richting van de oever vormt zich een uitgesproken zoom van *Eriophorum angustifolium*. In principe is dit nog als in 1952, al is de verdeling van deze planten wel veranderd. Op enkele plaatsen zien we een meestal nogal smalle gordel van *Glyceria fluitans*, meestal aan de oeverzijde, van *Agrostis canina*, al of niet vergezeld van *Hydrocotyle vulgaris*. Op één plaats werd een *Eleocharis multicaulis* zoom gekonstateerd en verder zijn van *Sparganium angustifolium* misschien enkele slecht gekonserveerde exemplaren gevonden, deze beide laatste soorten in de noordelijke uitloper van het ven. Zeer opvallend is tenslotte de drastische uitbreiding van *Juncus effusus*; in 1952 wel genoemd, maar op de vegetatiekaart niet voorkomend; in 1958 zich sterk uitbreidend en nu een niet te verwaarlozen element in de zonering, die zich tussen *Eriophorum angustifolium* en de *Juncus bulbosus* / *Carex rostrata* / *Eleocharis palustris* begroeiingen heeft ingeschoven. Ze gaat hoog op, is zeer dicht en vertoont de neiging om alle elementen die er waren weg te drukken; een agressieve plant dus. Een duidelijke storingsindicatie, die waarschijnlijk van een ander, ernstiger origine is dan de verdroging van 1976.

In principe is de waargenomen zonering in het volgende schema samen te vatten:

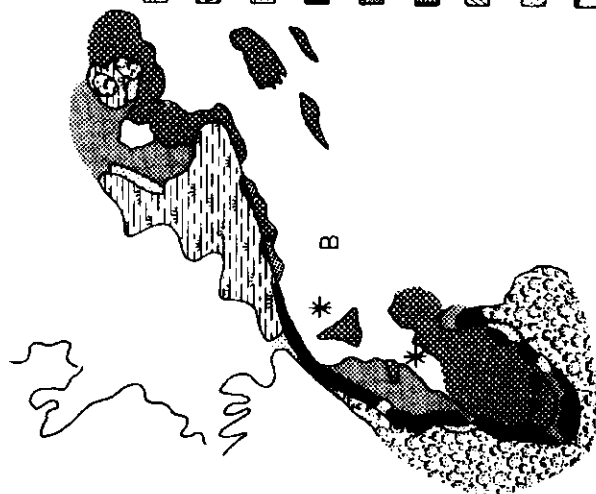
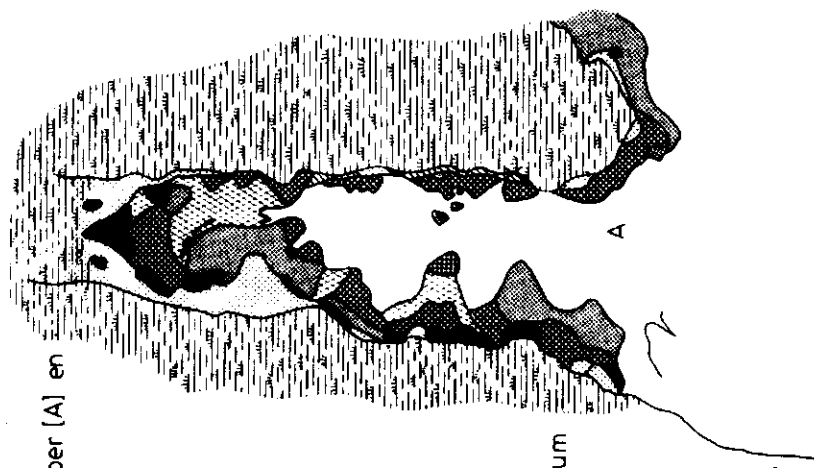


Een gedeelte van de zonering is in kaart gebracht. Het is interessant om deze kaart te vergelijken met die van Schimmel en Mörzer Bruyns uit 1952. Een aantal karakteristieke patronen zijn nog terug te vinden, maar er is veel veranderd. De uitbreiding van *Juncus bulbosus* is goed te zien evenals de sterke ontwikkeling van de *J. effusus* zoom. De sterke uitbreiding van *Eriophorum angustifolium*, in 1958 gekonstateerd, is kennelijk weer teruggedrongen: op onze kaart is het verschil met de toestand van 1952 niet groot.

Gerritsflesch
gemeente Barneveld



Vegetatiepatroon N-uitloper [A] en
Z.W.punt [B]



- Molinia coerulea*
- loof-naaldhout
- Erophorum angustifolium*
- Juncus effusus*
- Carex rostrata*
- Eleocharis palustris*
- Eleocharis multicaulis*
- Juncus bulbosus*
- Glyceria fluitans*

X *Erica tetralix*

* meetpunten zuurstofonderzoek

4 ZOOPLANKTON

Bij de bemonsteringen op 2 en 3 november 1977 werden op 9 verschillende plaatsen monsters genomen, zowel met een werpplanktonnet als met een emmer. De monsterpunten zijn aangegeven op de kaart.

Crustaceeën

Hoewel er totaal 12 monsters onderzocht werden was het totaal aantal gevonden Cladoceren zeer gering. *Chydorus sphaericus* werd regelmatig gevonden, evenals de voor vennen typische *Bosmina longispina*. De voor vennen typische *Acantholeberis curvirostris* werd een enkele maal aangetroffen. De aanwezigheid van veel ehippia wijst er op dat beter in een andere tijd van het jaar gemonsterd kan worden voor inventarisatie van volwassen dieren. De vanouds bekende *Eurycercus glacialis* werd niet gevonden, maar was ook niet vervangen door de meer eutroof levende *Eurycercus lamellatus*, die al gauw verschijnt wanneer een ven voedselrijker wordt.

In tabel 1 zijn de Cladoceren aangegeven die in de verschillende jaren zijn waargenomen. Daaruit blijkt dat de vangsten verschillen, maar dat er geen soorten van eutroof water zoals *Daphnia pulex* zijn verschenen. De gevangen soorten zijn gewoon voor het oligotrofe vennenmilieu en geven geen aanleiding te veronderstellen dat er veranderingen zijn opgetreden in het milieu van de Gerritsfles.

Uit tabel 1 blijkt verder hoe wisselend de vangsten kunnen zijn. Tegen 23 monsters op 30 september 1950 met 13 soorten staan de 14 soorten uit 2 monsters van 1973/74 en uit 1 monster (werpnet) met 4 soorten uit 1958 staan 5 soorten uit 12 monsters (werpnet + emmers) van 1977. De wijze van bemonstering, de tijd van het jaar, de intensiteit waarmee de onderzoeker het monster bewerkt als specialist van een bepaalde groep en de gebruikte methodiek voor het door zoeken van het monster onder het microscoop, zijn alle factoren die het resultaat beïnvloeden. Er is aan de hand van deze gegevens geen conclusie te trekken anders dan dat er in de Gerritsfles sedert 1930 geen verschuiving in de Cladoceren is waar te nemen in de richting van meer eutrofe soorten of van meer zuur-oligotrofe soorten.

Over de andere Crustaceeën, de Copepoda, kan weinig gezegd worden, daar deze niet op soort zijn gedetermineerd. Wel komt *Cyclops* sp. regelmatig voor in 1977. In 1958 werden er zeer veel *Diaptomus gracilis* in het plankton gevonden. De typische *Heterocope saliens* werd na 1930 niet meer gevonden.

Rotatoria.

In 1977 werd een *Lecane* sp., *Lepadella* sp. en *Brachionus sericus* gevonden. Laatstgenoemde soort heeft voorkeur voor een mesotroof milieu. In 1958 had deze soort mijn speciale aandacht daar zij voor het eerst in ons land was waargenomen (Leentvaar 1961), o.a. in de Gerritsfles bij pH 4,1, Cl 15,2 mg/l, Ca 6,6 mg/l op 27-7-1960. In 1958 werd de soort echter niet gevonden en hetzelfde geldt voor voorgaande jaren, maar in die tijd was de soort nog niet bekend. In 1930 en 1950 wer-

den wel enige andere Brachioniden gevonden en in totaal 28 soorten andere raderdieren, waarvan een aantal in het ene jaar wel in het andere niet werden gevonden. Merkwaardig is dat in geen van de jaren het voor vennen typische raderdier *Keratella serrulata* gevonden werd. In de lijst van zoöplankton van Dresscher cs 1952 wordt uit 1950 wel *Keratella quadrata* genoemd, maar in de tekst op blz. 20 wordt gesproken over *Keratella quadrata* var. *serrulata*, die niet in de lijst staat, zodat we over deze soort in het ongewisse blijven. Salomé vermeld *K. serrulata* weer wel in zijn lijst van 1963 en 1965. In 1958 vonden we *Monostyla lunaris*, *Polyarthra* sp., *Trichocerca longiseta* en een *Euchlanis* sp., waarvan alleen de laatste nog niet gevonden was. Ook de raderdieren zeggen dus niets over wijzigingen in het milieu.

Rhizopoda

In 1977 werden 7 soorten Rhizopoden genoteerd waarvan *Arcella vulgaris* regelmatig. In 1950 werden 53 soorten gevonden, maar hierbij werden *Sphagnum*pollen en *saproelium* nauwkeurig bemonsterd, zodat vergelijking niet opgaat.

Andere planktonsoorten

In 1930 werd vrij regelmatig de voor vennen typische oligochaete worm *Vejdovskyella comata* gevonden. In 1950 werd deze niet genoteerd. In 1958 vond ik deze soort in het netplankton, maar in 1977 ontbrak ze.

De tabel 2 geeft verder nog enige informatie over het phytoplankton dat in de andere hoofdstukken besproken wordt. We vermelden hier alleen dat blauwwieren vrijwel ontbreken en dat evenals in vorige jaren veel draadalgen aanwezig zijn van de geslachten *Mougeotia* en *Zygnema*.

Literatuur

- Dresscher, Th.G.N. et al, 1952. De Gerritsflesch bij Kootwijk. Publ. 4
Hydrob. Ver., 22 pp.
- Dresscher, Th.G.N., 1976. Index van de namen en vindplaatsen die betrekking
hebben op de in Nederlandse wateren aangetroffen algen en enige groepen
van micro-organismen. N.H. Publ. Comp. Amsterdam 808 pp.
- Leentvaar, P. 1958, 1960. Ongepubliceerde planktonlijsten van vennen.
Archief RIN.
- Leentvaar, P. 1978. De Nederlandse kieuwpootkreeften en watervlooien.
KNNV-med. 127, 68 pp.
- Notenboom, E. 1976. Hydrobiologisch onderzoek in een aantal stilstaande
wateren op de Veluwe. RIN-rapport 63 pp.
- Redeke, H.C. 1948. Hydrobiologie van Nederland. de Boer, Amsterdam, 580 pp.
- Salomé, B.Z. 1965. Ongepubliceerde gegevens. Archief RIN.

Tabel 1
Gerritsfles - Cladoceren

	1930	1950	1958	1963/65	1973/74	1977
<i>Acantholeberis curvirostris</i>	x	x	-	x	x	x
<i>Acroperus harpae</i>	x	-	-	-	x	x
<i>Acroperus elongatus</i> (= <i>Alonopsis elongata</i>)	x	x	x	-	x	-
<i>Alona guttata</i> var. <i>tuberculata</i>	-	x	-	-	x	-
<i>Alona quadrangularis</i>	x	-	?	-	-	-
<i>Alona rectangula</i>	x	-	-	-	-	-
<i>Alonella exigua</i>	-	x	-	-	x	-
<i>Alonella</i> sp.	-	-	-	x	-	-
<i>Alonella excisa</i>	-	x	-	-	x	x
<i>Alonella nana</i>	-	-	x	-	x	-
<i>Alona rustica</i>	-	-	-	-	x	-
<i>Alona affinis</i>	-	-	-	-	x	-
<i>Bosmina coregoni</i>	-	x	-	x	-	-
<i>Bosmina longispina</i> (= <i>obtusirostris</i>)	x	x	x	-	x	x
<i>Chydorus gibbus</i>	x	-	-	-	-	-
<i>Chydorus piger</i>	-	-	-	-	x	-
<i>Chydorus sphaericus</i>	x	x	-	x	-	x
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	x	x	x	-	-	-
<i>Drepanothric dentata</i>	x	-	-	-	-	-
<i>Streblocerus serricaudatus</i>	x	-	-	-	-	-
<i>Eurycercus glacialis</i>	x	x	-	-	-	-
<i>Leydigia leydigi</i>	x	x	-	-	-	-
<i>Rhynchotalona falcata</i>	-	x	-	-	x	-
<i>Rhynchotalona rostrata</i>	x	x	-	-	-	-
<i>Scapholeberis mucronata</i>	x	-	-	x	x	x
<i>Illicryptus sordidus</i>	-	-	-	-	x	-
<i>Pleuroxus</i> sp.	-	-	-	x	-	-
<i>Camptocercus</i> sp.	-	-	-	x	-	-
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	-	-	-	x	-	-
Aantal soorten	15	13	4	8	14	5
Nieuwe soorten						

1930 & 1950 waarnemingen Dresscher cs. (1950, 30 sept. 23 monsters)

1958 waarnemingen Leentvaar (1 monster) (okt/nov.)

1973 waarnemingen mw. E. Notenboom (2 monsters) (juni '73, april '74)

1977 waarnemingen Sinkeldam RIN (2/3 nov. 12 monsters) (nov. '77)

1964/65 waarnemingen B. Salomé (21/2 1963 - 14/9 1975, 15 monsters)

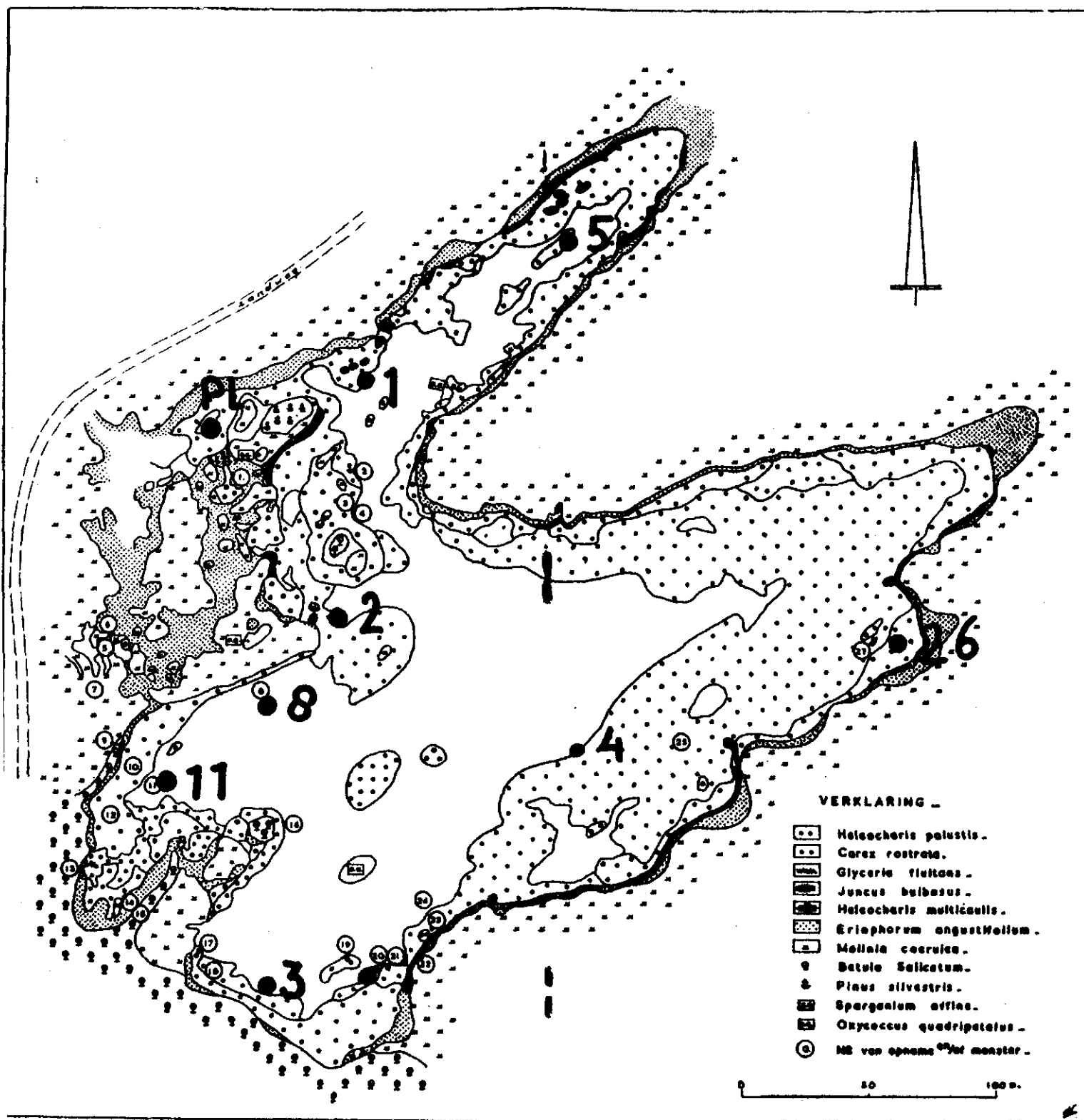
Tabel 2

Gerritsfles, 2/3 november 1977.

monstermethode	emmer-netplankton					werp-netplankton							
monsterpunt	1	2	3	4	5	2	3	4	8	11	P1	26	
Crustaceeën:													
Chydorus sphaericus	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2		
Bosmina longispina	1	2 ^a	2	1	3	2 ^b	1	1	1				
Acantholeberis curvirostr.		1 ^a				1 ^b	1						
Scapholeberis mucronata		1	1										
Alonella excisa			1										
ephippiën		2	2		2			1				1	
Cyclops sp.		1	1		1	1	1	1	1				
Rotatoren:													
Lecane spp.			1	1			1			1	1		
Lepadella sp.					1								
Brachionus sericus												1	
Protozoa:													
Arcella vulgaris	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	
Arcella sp.				1									
Diffugia acuminata		1											
D. oblonga			1				1						
Protozoo?			1										
Centropyxis discoides												1	
Nebela tinctoria												1	
Euglypha ciliata												1	
Desmidiaceeën:													
Closterium striolatum			1	1	1 ^c					1		1	
Cosmarium cucurbita				1								1	
Staurostrum punctulatum					1	1 ^c				1		1	
Euastrum didelta						1 ^c							
Gymnozyga cf. moniliformis								1					
Groenwieren:													
Mougeotia sp.	3	4	1	4	1	5	5	5	2	2	1	2	
Zygnema sp.				3	2	2	1	2	2			5	
Microspora pachiderma	1	2				1	1		2		1		
"bruin groenwier?"			1	1			1						
Botryococcus braunii			1		1	1	1	1					
Diversen:													
Merismopedia cf. glauca			1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	
Peridinium sp.			1					1				1	
Dinobryon sertularia				1									

1= aanwezig
2= vrij veel
3= veel
4= zeer veel
5= massaal

^a= lege schaal
^b= alleen een eindklauw
^c= lege cel



Monsterpunten Gerritsfles

5 MICROPHYTEN VAN HET PLANKTON

Inleiding

De Gerritsfles is een van de weinige nederlandse oligotrofe wateren waarvan met regelmatige tussenpozen gegevens over mikro-organismen verzameld zijn.

Al in 1911 zijn er monsters genomen door Wibaut-Isebree Moens. Van later tijd zijn te vermelden: Romijn (1918), Redeke en De Vos (1928-1931), de Hydrobiologische Vereniging (1950), Salomé (1965) ^{en Brantjes (1970)}. Bovendien geldt de

Gerritsfles als één der spaarzame beter bewaarde vennen van Nederland.

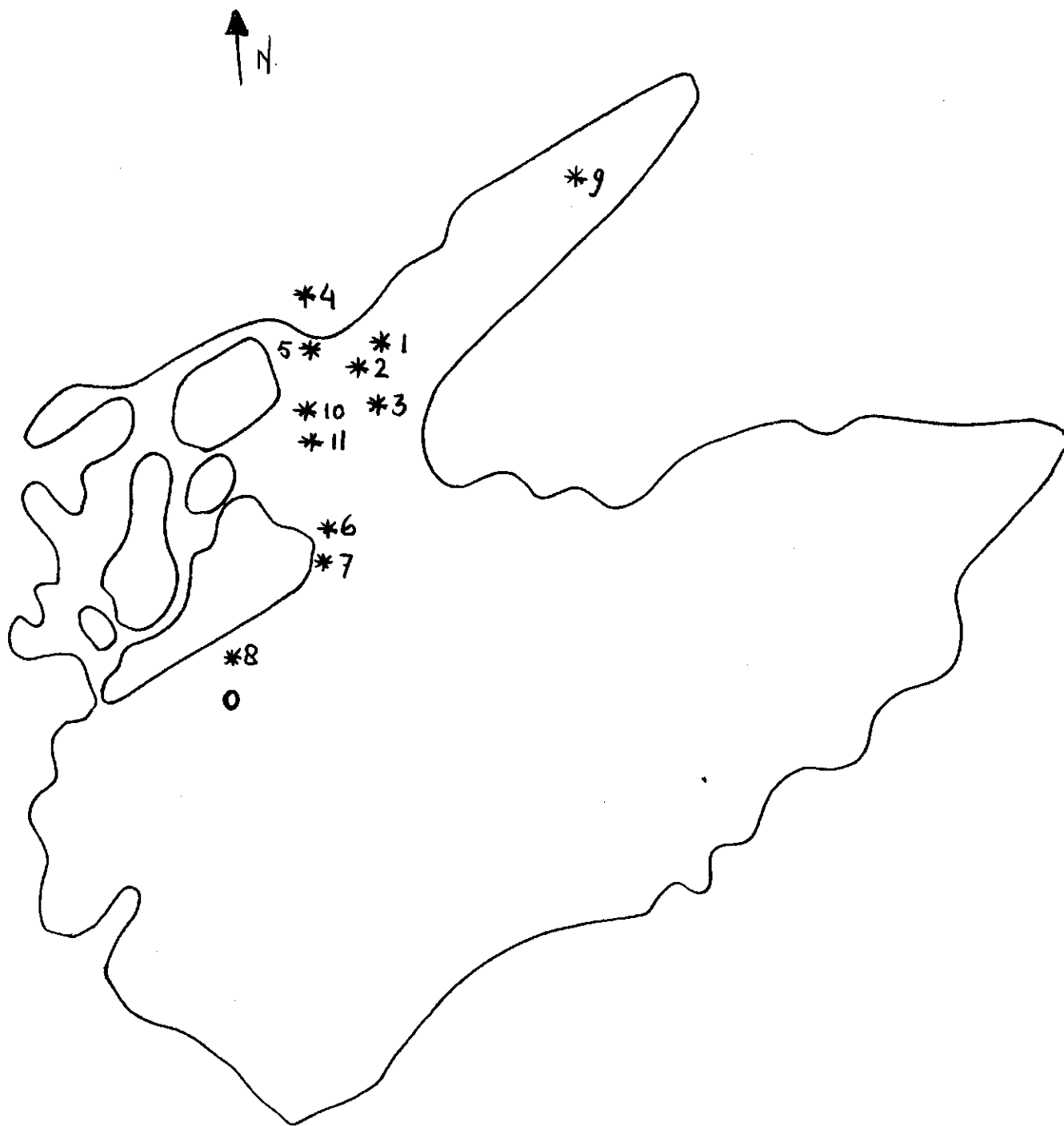
Het oligotrofe element in het nederlandse landschap is zeer bedreigd.

Er zijn maar weinig wateren van dit type, die niet door ontginningen, door rekreatieve en andere incidentele activiteiten, of door een sekundair menselijke invloed als vestiging van kapmeeuwenkolonies hun status als "voedselarme heiplas" verloren zijn. Van de Gerritsfles valt zelfs het omgekeerde te vermelden: Vroeger plaatsvindende landbouwactiviteiten dichtbij een van de oevers zijn stopgezet, zodat in het ven een evenwichtiger in de hand te houden toestand gewaarborgd zou kunnen zijn. Dit alles vormt reden genoeg om monsternamen te herhalen. Dat is gebeurd op 2 en 3 november 1977.

Dicht bij de Gerritsfles bevindt zich een andere heiplas. Het is de "Kempesfles", een kleine plas, midden in het stuifgebied van Harskamp gelegen.

De isolatie van dit ven is mogelijk nog groter, omdat het in het centrum ligt van het uitgestrekte oefenterrein van het nederlandse leger.

In 1917 constateerde Heimans hier een zeer rijke Desmidiaceeënontwikkeling en het loont de moeite om te kijken of de Desmidiaceeën nog aanwezig zijn. Met hulp van de garnizoenskommandant kon op 2 november een monsternamen ver-richt worden.



ligging der monsterpunten in Gerritsfles
0 = bezinkingsmonster

Monstername

Tijdens het korte bezoek zijn geen dieptemetingen verricht; maar bekend is wel (Dresscher et al., 1952) dat de Gerritsfles $\pm 1,5$ meter diep is.

Bovendien behoort verreweg het grootste deel van het oppervlak bij de brede oeverzoom, die meestal begroeid is met veenmossen en *Juncus bulbosus*.

Men kan in zo'n water nauwelijks van plankton spreken. De verwachting dringt zich hier op, dat in de verschillende milieus die zo'n oeverstructuur met zich meebrengt zich allerlei mikro-organismen zullen ontwikkelen die dan in een zeker stadium van hun bestaan ook in het vrije water gevonden zullen worden. In de Kempesfles deed zich een nog verder doorgevoerde situatie voor. Van het open water dat Heimans in zijn exkursierapport vermeldde was weinig meer te vinden. De gehele plas was overgroeid door een dek van veenmos waarin op lagere plekken water stond.

Monstername gebeurde op de volgende wijze:

1. In beide plassen is op een plaats waar het meest van "open water" sprake is een fles van twee liter gevuld. Dit water werd ter plaatse van 10 ml. formaline 36% voorzien, daarna stil weggezet en na bezinking overgeheveld, zodat een concentratie tot $\pm 3000\times$ verkregen kon worden.

De beide monsters zijn in de tabel aangeduid als G (Gerritsfles) en K (Kempesfles).

2. Bodemschraapsel en uitknijpsel van *Sphagnum* werd in buisjes opgevangen. Dit werd verzameld in de verschillende eenheden die in de vegetatie konden worden onderscheiden. In de Gerritsfles geschiedde dit op die gedeelten waar een vegetatieanalyse heeft plaatsgevonden.

De volgende monsters zijn op deze wijze verzameld:

1. Gerritsfles - Uitknijpsel *Sphagnum subsecundum* in de oeverzone van *S. subsecundum* en *Juncus bulbosus*
2. " " Water tussen *Juncus bulbosus*
3. " " Bodemmateriaal tussen *Drepanocladus fluitans* in de submerse moszone
4. " " Schraapsel van een vochtig pad langs het ven
5. " " Vochtige bodem onder *Eriophorum angustifolium* en *Sphagnum subsecundum*
6. " " Bodemmateriaal in de plas onder *Juncus bulbosus*
7. " " Venwater, opgevangen in een zwerm van *Bosmina longispina*
8. " " Bodemmateriaal op zandbodem
9. " " Uitknijpsel *Sphagnum cuspidatum* juist op de overgang van bodembegroeiing naar drijfslag

10. Gerritsfles - Uitknijpsel *Sphagnum crassycladum* van het open water
11. " " Uitknijpsel *S. cuspidatum* var. *plumosum* van het open water
12. Kempesfles - Uitknijpsel emers *Sphagnum cuspidatum* en *Juncus bulbosus*
13. " " Uitknijpsel submers *Sphagnum cuspidatum* var. *plumosum*
14. " " Uitknijpsel *Sphagnum crassycladum*
15. " " Uitknijpsel *S. subsecundum* in zone met *Carex rostrata*

Het verzamelen van deze monsters geschiedde met buisjes van 20 ml. met brede mondopening. Het plantaardige materiaal - meest *Sphagnum* - werd uitgeknepen waarbij aflopend water werd opgevangen, ofwel de bodem werd voorzichtig met het buisje afgeroomd. De buisjes werden ter plaatse met formaline gefixeerd. Analyse werd enkele weken later verricht; de monsters 3, 13, 14 en 15 met hulp van J. Sinkeldam. De gegevens zijn in de tabel te vinden. In deze tabel zijn de monsters 2, 7 en 11 niet opgenomen, omdat zich daarin geen plant-aardige wezens bevonden.

Tabel waarnemingen

	G	1	3	4	5	6	8	9	10	12	K	13	14	15
Blauwgroene draadvormige bacterie			x		x			x				x	x	x
Schimmelsporen	x				x						x			
Teleutosporen	x	x	x	x				x			x			
Hyphomyceet				x										
Merismopodia elegans	x	x	x		x			x	x		x	x		
Chroococcus limneticus			x					x	x			x		x
C. minor					x			x						
cf. Dactylococcopsis	x	x			x									
Asterococcus superbus		x												
cf. Oocystis			x		x	x		x						
cf. Gloeocystis											x			
Pleurococcus								x						
Microthamnion kützingianum	x	x	x											
Bulbochaete spec.								x						
Cladophora spec.				x										
Closterium cornu			x											
C. striolatum	x	x	x					x			x			
C. intermedium								x	x					
Cosmarium cucurbita			x					x						
C. forma								x						
C. amoenum								x						
Penium cucurbitinum								x						
Staurastrum polymorphum		x	x	x							x			
Staurastrum punctulatum	x	x	x		x	x	x	x						
Staurastrum spec.										x	x			
Euastrum dubium					x									
E. binale		x						x				x	x	
E. pinnatum			x	x		x								
Xanthidium armatum						x								
Tetmemorus laevis var minutus								x	x					
Gymnozyga moniliformis	x				x			x						
cf. Penium jenneri				x										
Zygnema spec.	x				x		x							
Mougeotia spec.	x			x		x	x	x	x					
Tribonema cf. viride	x	x	x				x	x			x			
Geminella spec.					x		x	x			x			
Istmochlorum trispinatum			x											
Euglena l.	x	x		x				x			x			
E. 2						x								
E. 3			x											
E. 4					x									
Trachelomonas volvocina	x			x	x							x		
T. rugulosa												x		
Gymnodinium?		x												
Peridinium pusillum	x	x	x	x				x			x			
Tabellaria flocculosa			x											
T. quadriseptata			x		x									
Achnanthes minutissima (s.l.)								x						
Eunotia exigua	x	x	x			x		x			x	x	x	x
E. spec.	x							x			x			
Frustulia rhomboides v. saxonica	x													
Neidium spec.	x				x									
Pinnularia interrupta	x	x	x											
Synura spec.											x		x	x
Dinobryon sertularia	x								x					

Resultaten en discussie

De representativiteit van de lijst moet met allerlei restrikties worden bezien. Voor bacteriën en schimmels bestaan andere methoden die veel meer soorten aan het licht zullen brengen. Hetzelfde kan gezegd worden van Peridineeën en Diatomeeën. Een vollediger en meer toegespitste analyse van de Diatomeeën vindt men in de bijdrage van Van Dam en Sinkeldam. De monsternamen zijn in het bijzonder representatief voor de blauwwieren, de niet draadvormige groenwieren, de desmidiaceeën en de flagellaten die van een stevige wand zijn voorzien. Ondanks deze restrikties blijft het opvallend dat de groep der conjugaten zo sterk domineert, waarvan dan de Desmidiaceeën het leeuwenaandeel opeisen met 18 soorten. Dat stempelt de Gerritsfles nog steeds als een betrekkelijk voedselarm water dat dit karakter in een niet te sterk verstoorde toestand heeft weten te handhaven. In het algemeen gaat het om weinig bijzondere soorten, die aan hun omgeving geen hoge eisen stellen. Dat zou erop kunnen wijzen dat de toestand minder uitgebalanceerd is dan hiervoor gesuggereerd wordt.

De bovenstaande interpretatie gaat niet op voor de soorten *Closterium cornu* en *Tetmemorus minutus*, twee niet algemene soorten, met waarschijnlijk veel specifiekere verspreidingspatroon dan de andere Desmidiaceeënsoorten. Ze zijn beide niet eerder in de Gerritsfles waargenomen.

Closterium cornu is tweemaal in Nederland gezien: in 1949 door Heimans in een van bij Winterswijk en in 1970 door de Werkgroep Biologische Waterbeoordeling in Kortenhoef - de laatste met twijfelachtige determinatie. Volgens Ružička is het een acidofiele soort met preferentie voor een pH tussen 5 en 6,5. *Tetmemorus minutus* is nooit in Nederland waargenomen. De soort lijkt overigens sterk op de algemene *T. laevis*, die ook van de Gerritsfles bekend is. Krieger spreekt van *T. laevis* var. *minuta* - het is dan ook best mogelijk, dat ze al lang in de plas voorkomt, maar onder *T. laevis* gerekend werd (vgl. Ružička, 1959).

Vergelijkbare overwegingen gelden de soort *Peridinium pusillum*, eveneens nieuw voor het gebied, maar wel in beide vennen gevonden. Dresscher (1973) en Redeke (1935) vermelden haar voor Appelscha, Dwingelosche heide (Beyerinck 1927) en voor de Scorpidiumzone in de verlandingen van Het Hol bij Kortenhoef (De Graaf, 1957). Dit lijkt dus een indikator te zijn voor een goed ontwikkeld, zwak mesotroof ven, maar hoe komt het, dat van vroeger tijden wél *P. cinctum* en *P. willei*, beide veel triviale soorten genoemd zijn,

en niet *P. pusillum*, waarvan het oligo-~~trafente~~ karakter bekend is (vgl. Huber Pestalozzi, 1950)? De soort *Isthmochlorum trispinatum*, vroeger bekend als *Arthrodesmus trispinatus*, is óók in 1963 door Salomé gezien. *Asterococcus superbis*, éénmaal in de Gerritsfles gezien is volgens Beyerinck (1927) een zeer konstante soort in vennen die met mos overgroeid raken. Het is aan te nemen dat ze in ongestoorde vennen regelmatig gevonden wordt, maar door externe beïnvloeding gauw in een bevoorrechte positie komt en zich sterk gaat uitbreiden. Nog meer indicierend voor een dergelijke toestand zijn soorten als *Microthamnion Kützingianum*, *Merismopedia elegans* en *Chroococcus limneticus*.

De verspreidingsgegevens van *Merismopedia elegans* die we aan Dresscher kunnen ontleen laten iets merkwaardigs zien. Naast een categorie van vindplaatsen in matig voedselarm en weinig verontreinigd water blijkt een tweede categorie te bestaan van brak en zeer voedselrijk water. Is hier sprake van metatrofie - indicatie, die dan parallel zou verlopen met brakwaterindicatie op grond van de instabiliteit van het milieu (vgl. Schroevers, 1965) of is hier sprake van twee soorten, die niet goed onderscheiden zijn?

In het algemeen lijkt het juist om op grond van de bovenstaande overwegingen de beide vennen te karakteriseren als oligotroof met een zwak mesotrofe inslag; waarin een degradatie te konstateren valt ten opzichte van het zuivere ventype. Enkele vondsten (*Tetmemorus minutus*, *Closterium cornu*, *Peridinium pusillum*) zijn met deze omschrijving in strijd.

In de bovenstaande beschrijving werden de beide vennen tesamen als één type opgevoerd. Tot op grote hoogte blijkt dat terecht te zijn. In beide vennen is sprake van dezelfde dominerende *Sphagnum*soorten, ook de hogere planten zijn dezelfde. Van het totaal van 55 mikroorganismen zijn er 16 gemeenschappelijk. Daarnaast staan er 35 alleen voor de Gerritsfles, 3 alleen voor de Kempesfles opgegeven.

Reeds in eerste oogopslag is te zien dat het milieu van de Gerritsfles veel gevarieerder is: er is open water, er zijn duidelijke oeverzomen en er is een scherp onderscheid tussen emerse en submerse vegetaties.

Ten dele komt dat door de grotere afmetingen van dit ven. Wat soortenrijkdom betreft zou men de Kempesfles kunnen beschouwen als een verarmde vorm van hetzelfde type. De verarming is het gevolg van sterke groei van *Sphagnum* en *Drepanocladus fluitans*, die de oorspronkelijke variatie verloren heeft doen gaan. Van de drie exclusieve soorten zijn er twee regelmatig gevonden:

Gloeocystis spec. en *Synura spec.*; beide als storingssoort aan te merken, waarbij het niet onmogelijk is, dat *Synura* op verzuring wijst. Van veel Chrysophyceëensoorten kennen we sterke periodieke opbloei in zuur water en meerdere soorten binnen het geslacht -alleen met het electronenmicroscop te determineren- zijn karakteristiek voor zure wateren. Dit is echter geen uitspraak die zich baseert op kwantitatieve gegevens. Het is jammer, dat tijdens het bezoek de beschrijving van Moller Pillot van 1965 niet als leidraad heeft gediend: daardoor is geen aandacht geschonken aan de oostelijke randzone met o.a. *Oxycoccus palustris* en *Sphagnum papillosum*. Mogelijk zouden zich hier nog specifieke Desmidiaceëensoorten kunnen ophouden. Het is echter niet te verwachten dat bij uitvoeriger onderzoek nog iets teruggevonden zal worden van de Desmidiaceëenrijkdom waarvan Heimans gewag maakte. Bij de exclusieve soorten van de Gerritsfles valt het aandeel op van de Desmidiaceëen en de Diatomeeën. Ze komen voornamelijk uit de monsters no. 3 en 9, de beide monsters die in de overgangszone van emerse naar submerse vegetaties zijn genomen; ze zijn dus een ondersteuning van de stelling, dat de rijkdom van de Gerritsfles ten opzichte van de Kempesfles voornamelijk in haar grotere afwisseling gezocht moet worden. Een bijzondere soort vormt dat, wat in de lijst cf. *Oocystis* genoemd is, maar wat waarschijnlijk geen *Oocystis* is. De vorm is eveneens in monster 3 en 9 gezien, maar ook in het bodemmateriaal van 5 en 6, is dus waarschijnlijk zeer karakteristiek voor de plas. Uit het bovenstaande blijkt overigens dat de meest kenmerkende soorten van de Gerritsfles niet in het plankton worden gevonden - althans niet een bezinkingsmonster -. Desmidiaceëen en Diatomeeën hebben hun optimum in de overgang van emerse naar submerse vegetatie en worden in de planktonmonsters niet gezien. Verder is er een aantal soorten aan te wijzen dat specifiek aan bodem of zware begroeiing gebonden is, zoals de bacteriedraden en hyphomyceten, de draadalgen als *Mougeotia*, *Geminella*, etc. Voor het overige weerspiegelt de planktonlijst vrij aardig het soortenbestand. Er zijn géén exclusieve planktonsoorten. Dit laatste is wel het geval in de Kempesfles, waarin elf soorten alleen vrij zwevend werden aangetroffen. Omdat dit soorten zijn, die ook de Gerritsfles zijn gevonden en daar niet deze exclusiviteit hebben, moeten we konstateren dat de variatie in substraten in de Kempesfles groter is dan uit 3 monsters zou blijken; dat niet representatief genoeg verzameld werd, maar dat voor een dergelijke grove bemonstering een bezinkingsmonster nog de beste resultaten geeft.

Vergelijking met vroeger

Een overzicht van vroegere gegevens is in de uitgave van de Hydrobiologische Vereniging van 1952 te vinden. In dit boekje staan naast de resultaten van de inventarisatie van 1950 ook de gegevens vermeld van 1930/31 en van 1918. In overeenstemming met eerder vermelde overwe- gingen loont het de moeite om in het bijzonder blauwe en groene wieren - inklusief Desmidiales - en gepantserde flagellaten te vergelijken, en wel van 1918, 1930/31, 1950 en 1978. De gegevens van 1946 en van 1928 zijn te incidenteel om erbij te betrekken.

In onderstaande tabel zijn alle gegevens bij elkaar geplaatst.

Hierin is ook de lijst van Salomé opgenomen, die in de jaren 1963 t/m 1965 tot stand kwam en die van Brantjes van 1970. Samen vullen ze mooi het gat op tussen de gegevens tot en met 1950 en die van onze eigen inventarisaties.

	1918	1930/31	1950	1963/65	1970	1977
<i>Merismopedia glauca/elegans</i>	-	x	x	x	x	x
<i>Chroococcus limneticus</i>	-	-	-	-	-	x
<i>C. minor</i>	-	-	-	-	-	x
cf. <i>Dactylococcopsis</i>	-	-	-	-	-	x
<i>Anabaena flos-aquae</i>	-	-	-	x	-	-
<i>Chlamydomonas</i> spec. 1.	-	-	-	-	x	-
<i>C. spec. 2.</i>	-	-	-	-	x	-
<i>Phacotus lenticularis</i>	-	-	-	x	-	-
<i>Asterococcus superbus</i>	-	-	-	x	-	x
<i>Gloeocystis</i> spec. 1.	-	-	-	-	x	-
<i>G. spec. 2.</i>	-	-	-	-	x	-
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	-	-	-	-	x	-
cf. <i>Oocystis</i>	-	-	-	-	-	x
<i>Coelastrum microporum</i>	-	-	-	x	-	-
<i>Crucigenia quadrata</i>	-	-	-	x	-	-
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	-	-	-	x	-	-
<i>Tetraedron caudatum</i>	-	-	-	x	-	-
<i>Microthamnion kützingerianum</i>	-	-	-	x	-	x
<i>Geminella</i> spec.	-	x	-	-	-	x
<i>Rhizoclonium</i> spec.	-	-	-	-	x	-
<i>Botryococcus braunii</i>	-	-	-	x	-	-
<i>Closterium cornu</i>	-	-	-	-	-	x
<i>C. striolatum</i>	x	x	x	x	-	x
<i>C. juncidum</i>	x	-	x	-	-	-
<i>C. lunula</i>	x	-	-	-	-	-
<i>C. navicula</i>	x	-	-	-	-	-
<i>C. parvulum</i>	x	x	-	-	-	-
<i>C. pronum</i>	-	-	x	-	-	-
<i>C. setaceum</i>	x	-	x	-	-	-
<i>C. acutum</i>	-	-	-	x	-	-
<i>C. ulna</i>	x	x	x	-	-	-
<i>C. intermedium</i>	-	-	-	-	-	x
<i>C. spec.</i>	-	-	-	x	-	-
<i>Arthrodesmus octocornis</i>	x	-	-	-	-	-
<i>A. incus</i>	x	x	x	x	-	-
<i>Cosmarium amoenum</i>	x	-	x	-	-	x
<i>C. cucurbita</i>	x	-	-	-	-	x
<i>C. pseudopyramidatum</i>	x	-	x	-	-	-
<i>C. subtumidum</i>	x	-	-	-	-	-
<i>C. spec.</i>	-	-	-	x	-	-
<i>Cylindrocystis brebissonii</i>	-	x	x	-	-	-
<i>Euastrum affine</i>	x	-	-	-	-	-
<i>E. ampullaceum</i>	x	-	x	-	-	-
<i>E. ansatum</i>	x	-	-	-	-	-
<i>E. insulare</i>	-	-	-	x	-	-
<i>E. binale</i>	x	-	x	-	-	x
<i>E. pectinatum</i>	x	-	-	-	-	-
<i>E. venustum</i>	-	x	-	-	-	-
<i>E. pinnatum</i>	-	-	-	-	-	x
<i>Gymnozyga moniliformis</i>	x	x	-	x	x	x
<i>Micrasterias thomasi</i>	x	-	-	-	-	-
<i>M. truncata</i>	x	x	x	x	-	-
<i>Pleurotaenium</i> spec.	-	-	-	x	-	-
<i>Netrium digitum</i>	x	x	x	-	-	-
<i>Penium curtum</i>	-	x	-	-	-	-
<i>P. cucurbitinum</i>	-	-	-	-	-	x
<i>Staurostrum anatinum</i>	x	-	-	-	-	-
<i>S. dejectum</i>	x	-	x	x	-	-
<i>S. gracile</i>	-	x	-	-	-	-
<i>S. hystrix</i>	x	x	x	-	-	-
<i>S. paradoxum</i>	x	x	-	-	-	-
<i>S. polymorphum</i>	x	x	-	-	-	x
<i>S. tetracerum</i>	-	-	-	x	-	-
<i>S. punctulatum</i>	x	x	x	x	-	x
<i>Tetmemorus brebissonii</i>	x	-	x	-	-	-
<i>T. granulatus</i>	x	x	x	-	-	-
<i>T. laevis</i>	x	-	x	-	-	-
<i>T. laevis</i> var. <i>minutus</i>	-	-	-	-	-	x
<i>Xanthidium armatum</i>	-	-	-	-	-	x
<i>Isthmochlorum trispinatum</i>	-	-	-	x	-	x
<i>Euglena acus</i>	-	x	-	-	-	-
<i>E. oxyurus</i>	-	x	-	x	-	-
<i>E. torta</i>	-	x	-	-	-	-
<i>Phacus longicauda</i>	-	-	x	x	-	-
<i>Trachelomonas hispida</i>	-	-	x	-	-	-
<i>T. volvocina</i>	-	-	x	x	-	x
<i>T. bernardii</i>	-	-	-	-	x	-
<i>T. spec.</i>	-	-	-	x	-	-
<i>Glenodinium</i> spec.	-	-	-	x	-	-
<i>Peridinium cinctum</i>	-	-	x	-	-	-
<i>P. willei</i>	-	x	-	-	-	-
<i>P. pusillum</i>	-	-	-	-	x	-
<i>P. spec.</i>	-	-	-	x	-	-
<i>Dinobryon sertularia</i>	-	x	-	x	x	-
<i>D. cylindricum</i>	-	x	-	-	-	-
<i>D. sociale</i>	-	x	-	-	-	-
<i>D. divergens</i>	-	x	x	-	-	-
<i>Synura uvella</i>	-	-	x	x	-	-
<i>Chrysococcus rufescens</i>	-	x	-	-	-	-
<i>Mallomonas</i> spec.	-	-	-	x	-	-

Bij het bezien van deze lijst moeten we de volgende reserve in acht nemen: De waarneming van 1918 behelst een eenmalige bemonstering, die waarschijnlijk zeer zorgvuldig is geweest. De serie van 1931-1932 vormt een jaar-cyclus, waarschijnlijk van bemonstering in het open water met behulp van een plantonnet. Dit geldt ook voor de lijst van Salomé uit 1963/65. De gegevens van 1950 zijn evenals die van 1977 het resultaat van één simultaanbemonstering op een dag in de nazomer. Zij laten zich nog het beste met die van ons vergelijken. Het lijkt erop, dat de veel uitgebreider lijst van behuisde flagellaten van 1931/32 het gevolg is van periodiciteits-verschijnselen: al deze waarnemingen stammen uit het vroege voorjaar. Ook uit de lijst van Salomé komt een aantal soorten niet voor vergelijking in aanmerking. Het gaat daarbij om soorten die ten gevolge van andere fixatietechnieken in de monsternamen van 1977 niet herkend kunnen worden. Dat zijn: Gymno- en Amphidiniumsoorten, Cryptomonas, Chlamydomonas, Carteria, Euglena en Astasia. Daarnaast worden enkele niet nader gedetermineerde draad-algen vermeld (Ulothrix, Oedogonium). Een paar soorten zijn echter voor vergelijking van interesse. Dat zijn:

Mallomonas horridus
Dinobryon pediforme
Synura sphagnicola
Isthmochloron trispinatum
Microthamnion kützingerianum

Mallomonas horridus is slechts één keer waargenomen, als enige vondst in Nederland (vgl. Index Dresscher). De Synurasoort behoort tot het complex S.uvella en is zonder twijfel bij andere gelegenheden als zodanig aangeduid. Dinobryon pediforme en Microthamnion kützingerianum, de eerste noch voordien, noch nadien gevonden, zijn van het ventype goed bekend. Ze markeren misschien de overgang naar het meer gestoorde karakter van de laatste jaren. Interessant is tenslotte de waarneming van Isthmochloron trispinatum, die kennelijk al sinds die tijd tot de karakteristieke microflora van het ven - de enige plaats in Nederland - behoort.

In 1970 werd door N.M.Brantjes een enkele monsternamen verricht ten behoeve van een onderzoek naar de bruikbaarheid van diversiteit als maatstaf. Hij nam 11 soorten waar, waarvan 4 abundant teruggevonden zijn. De overige soorten zijn: Gloeocystis 2 soorten, Sphaerocystis Schroeteri, Rhizoclonium, Trachelomonas bernardii en Chlamydomonas, 2 soorten. De determinaties zijn echter niet verifieerbaar, wat een vergelijking erg bemoeilijkt.

Frappant is de enorme rijkdom aan Desmidiaceeënsoorten in de eenmalige bemonstering van 1918: 31 soorten. In 1931 is dit aantal teruggelopen tot 16, met 19 soorten in 1950 schijnt die teruggang zich niet voortgezet te hebben; wat ook voor 1977 gezegd kan worden (14 soorten).

Kwalitatief valt een verschuiving te konstaten naar meer ubiquistische soorten - wat alleen niet geldt voor *Closterium cornu* en *Tetmemorus minutus laevis* var., zoals eerder werd opgemerkt. Een kensoort die in 1950 op eutrofiëring wees: *Closterium pronum*, werd nu niet meer gezien. De categorie van typische Littorellionsoorten, die al in 1930 sterk gehavend was is verder uitgedund en nu praktisch verdwenen: *Closterium juncidum*, *C. ulna*, *Cosmarium pseudopyramidatum*. De soorten van mosrijk sterk zuur milieu hebben zich gehandhaafd en uitgebreid. Ze vormen nu een kwantitatief belangrijk bestanddeel van de venbiocoenose. Hiervan kan men *Cosmarium cucurbita*, *Closterium striolatum* en *Staurostrum punctulatum* en als nieuwkomer ook *Closterium intermedium* noemen. Tenslotte is opvallend, dat het totale beeld een verschuiving te zien geeft in de richting van de blauw- en groenwieren, waarvan 6 nieuwe soorten vermeld zijn (aangenomen dat *Merismopedia elegans* dezelfde is als *M. glauca* uit de oudere waarnemingen). In de lijst van 1963/65 zien we dit verschijnsel al optreden, al geldt het daar andere soorten.

Samenvattend kan het volgende gesteld worden:

In 1950 werd in de Gerritsfles een verandering gekonstateerd, die werd toegeschreven aan verzuring, aan verhoging van het ijzergehalte en aan lichte eutrofiëring. Waarop de auteurs de uitspraak over het ijzergehalte baseren is niet bekend. Alhoewel de verschillen met toen niet zo heel groot zijn, ziet het er naar uit dat het proces van verval verdergeschreden is:

de specifieke en bijzondere soorten zijn meer en meer verdwenen. Storingsoorten zijn er voor in de plaats gekomen, zijn sterk dominerend geworden. De storing kan niet zonder meer als een eutrofiëring worden gekenschetst, maar bevindt zich meer in de lijn van de al in 1950 gekonstateerde verzuring, die zich wat pregnanter demonstreert, met name in het verdwijnen van specifieke soorten, in het overheersen van indicatoren uit zuur, sphagnumrijk water en in de komst van blauw- en groenwieren. Niettemin moet de Gerritsfles nog steeds als een waardevol water worden beschouwd met een mikroflora, die het doet afwijken van andere wateren in Nederland. Opvallend is de nieuwe vestiging van toch niet algemene soorten als *Tetmemorus laevis* var. *minutus*, *Closterium cornu*, *Isthmochlorum trispinatum* en *Peridinium pusillum*, welke alle overigens misschien al lang aanwezig waren.

Het plasje Kempesfles - een heel bijzonder, zeer geïsoleerd watertje midden-in het Harskampse zand - is zijn specifieke Desmidiaceeënflora, in 1917 door Heimans vermeld, vermoedelijk al lang kwijt. Het vormt nu een onvolledige afspiegeling van wat in de Gerritsfles te zien valt. Zorgvuldiger onderzoek zou echter hier best wat meer aan het licht kunnen brengen.

Literatuur:

- Beyerinck, W. 1927. Over verspreiding en periodiciteit van de zoetwaterwieren in Drentsche heideplassen. Versl. med. Kon. Acad. v. Wet. 1927, 211 pp.
- Brantjes, N.B.M. 1972. Methodiek voor waterbeoordeling. Rapport RIN, 1972, 65 pp.
- Dresscher, Th.G.N. et al, 1952. De Gerritsflesch bij Kootwijk. Publ. no. 4 Hydrobiol. Ver., 22 pp.
- Dresscher, Th.G.N., 1976. Index van de namen en vindplaatsen die betrekking hebben op in Nederlandse wateren aangetroffen algen en enige groepen van micro-organismen. N.H. Publ. Comp. A'dam, 808 pp.
- Heimans, J., 1918. Excursierapport Kempensflesch 1918. 2 pp. in RIN-archief.
- Huber-Pestalozzi, G., 1950. Das Phytoplankton des Süsswassers. Bd. XVI, 3. teil Cryptophyceen, Chloromonadinen, Peridineen. Stuttgart, 310 pp.
- Moller Pillot, H., 1965. Excursierapport Gerritsflesch en Kempensflesch door Stichting Onderzoek Levensgemeenschappen, archief RIN.
- Redeke, H.C. en A.P.C. de Vos, 1932. Fauna niederländischer oligotrophen Gewässer. Int. Rev. de. Ges. Hydrobiol. 28 : 1-45.
- Redeke, H.C., 1935. Synopsis van het Nederlandsche zoet- en brakwaterplankton. Publ. no. 2 Hydrobiol. Club, A'dam, 104 pp.
- Romijn, G. Ongepubliceerde planktongegevens van 1918 uit Archief Hydrobiol. Ver., Leersum (ook opgenomen in Dresscher et al, 1952).
- Ružička, J., 1969. Přehled rodu Tetmemorus Ralfs. Prelia 31 : 101-113
- Salomé, B.Z., 1965. Ongepubliceerde lijst van planktonorganismen uit de Gerritsflesch. Archief RIN (ook verwerkt in Dresscher 1976).
- Schroever, 1965. Some observations on micro-coenoses in a bog region influenced by man. Wentia 15 : 163-190.
- Wibaut-Isebree Moens, N.L., 1911. Ongepubliceerde planktongegevens in archief Hydrobiol. Ver. te Leersum. (Ook vermeld in Dresscher et. al., 1952).

6 DIATOMEEN UIT GERRITSFLES EN KEMPESFLES 1918-1977

1 Inleiding

Op 2 en 3 november 1977 werd door de afdeling Hydrobiologie van het R.I.N. een excursie naar de Gerritsfles georganiseerd, waarbij verschillende groepen van waterorganismen werden geïnventariseerd. Tevens werden chemische waarnemingen verricht en werd een deel van de vegetatie gekarteerd. Deze excursie is een vervolg op vroegere onderzoeken.

Reeds van 19-23 juli 1918 vond een onderzoek plaats onder leiding van Prof. Dr. Max Weber en Dr. J. Romijn. Van 1928-1931 bestudeerden Dr. H.C. Redeke en Mej. A.P.C. de Vos de Gerritsfles uitvoerig (REDEKE & DE VOS, 1932; REDEKE, 1948). Op 30 september 1950 werd het ven bezocht door een aantal leden van de Hydrobiologische Vereniging (DRESSCHER et al., 1952).

Het doel van de excursie in 1977 is om door een nieuwe inventarisatie en vergelijking hiervan met de vroegere onderzoeken eventuele veranderingen in het milieu te kunnen achterhalen. Hierbij wordt vooral aandacht besteed aan de mogelijke invloed van verzuring door luchtverontreiniging, in aansluiting op onderzoek dat reeds in de Brabantse vennen werd verricht (VAN DAM & KOOYMAN-VAN BLOKLAND, in druk).

De diatomeeën uit de Gerritsfles in monsters van de jaren 1930-1932 (in het vervolg aan te duiden als 1930) en van 1950 werden bestudeerd door Van der Werff (DRESSCHER et al., 1952). NOTENBOOM-RAM (1976) bestudeerde monsters uit de Gerritsfles en Kempesfles uit 1973-1974.

2 Methoden

Op 2/3 november 1977 werd met een emmer water geschept tussen een niet al te dichte vegetatie van Carex rostrata aan de zuidkant van de Gerritsfles. (monster nr. D. 242, fig. 1). Dit water werd gefiltreerd door een planktonnet (maaswijdte 40 µm). Monster D 244 bestaat uit zwarte bodemmodder met bijna geheel vergane planteresten (o.a. Sphagnum) en draadwieren, dat met de hand werd opgeschept. In de Kempesfles werd op dezelfde manier als in de Gerritsfles een netplanktonmonster genomen (D 248). De vegetatie bestond hier grotendeels uit Juncus bulbosus.

Materiaal dat door Prof. Dr. J. Heimans tijdens de excursie in 1918 werd verzameld in Gerritsfles en Kempesfles werd verkregen uit de collectie van de Hugo de Vrieslaboratorium te Amsterdam. Een netplanktonmonster uit 1960 dat door P. Leentvaar op 29-7-1960 in de Gerritsfles werd verzameld kon worden betrokken uit de collectie van het R.I.N., evenals een netplanktonmonster dat op 1-7-1973 door E. Notenboom-Ram in de Kempesfles werd verzameld.

Van een deel van het verzamelde materiaal op elk monsterpunt werden diatomeeënpreparaten vervaardigd volgens de methode van Van der Werff (VAN DER WERFF & HULS, 1974). Vervolgens werden in elk preparaat 400 schaalpjes gedetermineerd en geteld, waarna het preparaat met een overzichtsobjectief (10x) nog eens geheel werd doorzocht op grote en door hun vorm opvallende soorten. Hierbij werd een Zeiss-standaard RA-microscoop gebruikt (olie-immersie 100x n.a. 1,30). De gehele bemonsterings- en telprocedure is eerder uitvoerig beschreven (VAN DAM, 1973).

Als determinatiewerken werden gebruikt: HUSTEDT (1930, 1931-1959, 1961-1966) en VAN DER WERFF & HULS (1957-1974). Ook de afbeeldingen van FOGED (1974, 1977) dienden veelvuldig als vergelijkingsmateriaal.

3 Resultaten

3.1 Notities bij enkele soorten

De aangetroffen soorten zijn vermeld in tabel 1. Van een aantal soorten worden hieronder enkele taxonomische en ecologische bijzonderheden vermeld.

Achnanthes minutissima-groep

Deze groep bestaat uit een drietal nauw verwante soorten: Achnanthes affinis Grun., A. microcephala (Kütz) Grun. en A. minutissima Kütz.

De soorten zijn uiterst moeilijk van elkaar te onderscheiden en de vraag moet worden gesteld of onderscheid wel mogelijk is. De vormen worden meestal gevonden in zwak zuur tot alkalisch, zuurstofrijk water.

Anomoeoneis exilis fo. lanceolata A. Mayer

De aangetroffen vormen komen overeen met fig. 1114d in HUSTEDT (1931-1959).

De typische vormen van de soort komen vooral voor in alkalische wateren (HUSTEDT, 1957; VAN DER WERFF & HULS, 1957-1974; FOGED, 1964; MERILÄINEN, 1967), maar de fo. lanceolata heeft een lager pH-optimum (FOGED, 1964; MERILÄINEN, 1967). De vorm komt niet voor in de Diatomeeënflora van Nederland (VAN DER WERFF & HULS, 1957-1974).

Eunotia alpina (Naeg.) Hust.

Deze soort komt niet voor in de Diatomeeënflora van Nederland, maar is bekend uit Drentse beken (BEIJERINCK, 1939) en vennen bij Oisterwijk (vgl. VAN DAM, 1977). De soort is van vroeger ook bekend uit de Rosep bij Oisterwijk (VAN DAM, in voorb.).

Eunotia exigua (Bréb.) Rabh.

De gevonden exemplaren komen goed overeen met de beschrijving in HUSTEDT (1931, p. 286-287, f. 751 b-k, n,o). Volgens PETERSEN (1950) behoren de door HUSTEDT afgebeelde exemplaren tot twee soorten, n.l. E. exigua s.s. en E. paludosa Grun. In Gerritsfles en Kempesfles werden in hoofdzaak exemplaren gevonden die op de valvazijde op E. paludosa (PETERSEN, 1950, t. 1 f. 17-21) lijken. Soms werden valvae gezien met een bijna rechte ventrale rand (als bij E. paludosa) en een sterke insnoering voor het einde (als bij E. exigua s.s.). E. paludosa zou volgens PETERSEN (1950) op de gordelzijde ca. 5 μ m dik zijn. De dikte van de exemplaren uit de flessen is 2-3 μ m, hetgeen in de buurt komt van de dikte die PETERSEN (1950) voor E. exigua s.s. opgeeft, nl. 3-4 μ m. Vanwege de gevonden overgangen zijn alle gevonden exemplaren tot E. exigua gerekend, dit in overeenstemming met de opvatting van HUSTEDT (1931-1959). Ook PATRICK & REIMER (1966) beschouwen E. paludosa als synoniem van E. exigua.

E. exigua kan voorkomen in zeer zure milieu's en wordt daarom vaak abundant aangetroffen in oligotrofe vennen, hoogvenen en heidebeken bij pH 3,4-5,0. Bij een pH tot ca. 7,0 kan de soort nog aanwezig zijn (zie b.v. PETERSEN, 1950; DE GRAAF, 1957; SYMOENS, 1957; VAN DER WERFF, 1957-1974; PATRICK & REIMER, 1966; HOSIAISLUOMA, 1975). Op plaatsen die door zuur (sulfaatrijk) afvalwater van metaalmijnen worden verontreinigd kan de soort aanwezig zijn bij hoge concentraties van (zware) metalen (Cu, Zn, Pb, Fe, Al) bij extreem lage pH (1,9-4,2) (STJERNAPÖÖTH, 1953, 1954; BESCH et al., 1972; HARGREAVES et al., 1975).

De ecologie van E. exigua in de Nederlandse vennen is te vergelijken met macrofyten als Juncus bulbosus, Drepanocladus fluitans en Sphagnum cuspidatum die kenmerkend zijn voor pioniers- en storingssituaties in zuur en oligotroof milieu.

Eunotia rhomboidea Hust., E. tenella (Grun.) Hust. en E. veneris (Kütz.) O.Müller

Deze groep bestaat uit drie soorten die door overgangen met elkaar zijn verbonden. De exemplaren van fig. 3a, c komen overeen met de concepties van E. tenella van HUSTEDT (1931-1959, f. 749), PETERSEN (1950, t.2.f. 21-22) en FOGED (1977, t.9, f.18). De individuen van fig. 3b, f komen overeen met de oorspronkelijke beschrijving van E. rhomboidea door HUSTEDT (1950, p. 435, t. 36, f. 34-39). De knotsvormige exemplaren van f. 3d, e

passen in de opvatting die FOGED (1974, t.4, f.15) van deze soort heeft. HUSTEDT (1950) schrijft dat E. rhomboidea zeer veel lijkt op E. tenella en hier zich alleen van onderscheidt door de asymmetrische valvae. In zijn materiaal (uit een zuur meertje in Lauenburg) vond hij geen overgangen tussen beide soorten. In ons materiaal gaan beide soorten vloeiend in elkaar over.

Fig. 3 komt overeen met fig. B van E. veneris in VAN DER WERFF & HULS (1957-1974). De valva is enigszins asymmetrisch, zoals in Nederland bij deze soort vaak het geval is. Afgezien van de lichte asymmetrie is er ook goede overeenkomst met FOGED (1977, t.10, f. 6,7). Bij E. veneris bevindt het proximale einde van de raphe, waar een lichte insnoering van de valva is, zich ongeveer op 1/8 van de lengte van de valvae. Bij een "goede" E. rhomboidea (zoals boven omschreven) bevindt het proximale einde van de raphe zich op een kleinere afstand, ongeveer 1/12 van de valva-lengte, van het einde van de schaal. E. veneris heeft meer uitgetrokken en meer spitse uiteinden dan E. rhomboidea/tenella. Exemplaren als in f. 3h,i zijn overgangen tussen E. veneris en E. rhomboidea/tenella als we het laatste onderscheidingskenmerk hanteren. FOGED (1977) geeft een afbeelding (t.10, f. 27) van zo'n overgang, maar noemt deze E. rhomboidea.

De afmetingen van de gevonden exemplaren zijn: lengte 15-20 µm bij E. rhomboidea/tenella, 18-30 µm bij E. veneris, breedte 3,4-4,8 µm, striae 16-18 in 10 µm, dikte ca. 5 µm.

Het blijkt dat de drie soorten in hun extreme vormen duidelijk zijn te onderscheiden, maar dat de overgangen moeilijkheden opleveren. Bij de telling is getracht onderscheid te maken tussen E. rhomboidea/tenella enerzijds en E. veneris anderzijds, maar in grensgevallen is dit onderscheid arbitrair.

Uit de opmerkingen over de ecologie van de soorten in de hierboven geciteerde literatuur valt op te maken dat E. veneris in iets minder zuur milieu zijn optimum vindt dan E. tenella/rhomboidea. De laatste soortengroep komt in minder extreem zure wateren voor dan E. exigua.

Eunotia spec.

Zie fig. 4, lengte 17 µm, breedte 3,0 µm, 32 striae in 10 µm.

Neidium affine var. longiceps (Greg.) Cleve.

De aangetroffen exemplaren komen overeen met de afbeelding van HUSTEDT (1930, f. 378). De soort en de var. amphirhynchus (Ehr.) Cleve

hebben een hoger pH-optimum dan var. *longiceps*, die acifofiel is (NYGAARD, 1956; FOGED, 1964; PATRICK & REIMER, 1966; MERILAINEN, 1967). De var. *longiceps* wordt niet genoemd door VAN DER WERFF & HULS (1957-1974).

Nitzschia glacialis Hantzsch

Voor de indentificatie is gebruik gemaakt van de publikatie van LANGE-BERTALOT (1976). De aangetroffen exemplaren komen overeen met de afbeelding t.2., f.4. in dit werk. De soort is in de Oisterwijkse vennen in zuur milieu gevonden (VAN DAM, 1977). Volgens CHOLNOKY (1968) is het pH-optimum 5,5-6 en is organische verontreiniging bevorderlijk voor de ontwikkeling van de soort (N-heterotrofie).

Nitzschia hantzschiana Rabenhorst

Ook deze soort is gedetermineerd met LANGE-BERTALOT (1976). Volgens de onderzoeken van deze auteur is *N. hantzschiana* karakteristiek voor zuurstofrijke, niet of slechts weinig vervuilde wateren, waarvan de pH blijkbaar steeds lager dan 7 is.

Nitzschia spec.

Zie fig. 5. Lengte 17 µm, breedte 2,5 µm, 12 fibulae in 10 µm.

Pinnularia microstauron (Ehr.) Cleve

Naast individuen als afgebeeld in HUSTEDT (1930, f. 582) en VAN DER WERFF & HULS (1957-1974) werden ook exemplaren aangetroffen als afgebeeld in fig. 6 (var. 1). De lengte bedraagt 21-33 µm, de breedte 5,3 - 5,8 µm en er zijn 13-14 costae in 10 µm. Deze "var. 1" komt overeen met fig. 183a, h-m in JANSSEN (1976). Vergelijk ook FOGED (1964, t. 13, f. 10, 11; t. 14, f.10). *P. microstauron* geeft de voorkeur aan zuur water

Stauroneis spec.

Zie fig. 7. Lengte 19 µm, breedte 4,0 µm. Striae meer dan 35-40 in 10 µm. De vorm van deze soort lijkt op die van *S. lundii* (vgl. HUSTEDT 1931-1959, p. 798, f. 1146), maar de striae staan aanzienlijk dichter op elkaar.

Surirella delicatissima Lewis

De gevonden exemplaren zijn gedetermineerd naar de beschrijving in HUSTEDT (1930). De soort wordt niet voor Nederland vermeld door VAN DER WERFF & HULS (1957-1974). Eerder aangetroffen in de Oisterwijkse vennen, de bovenloop van de Rosep (VAN DAM 1977, 1978) en de Boschbeek bij Vlodrop

(MOLS 1976). Op grond van deze vondsten en de literatuur (JØRGENSEN, 1948; HUSTEDT, 1957; MERILAINEN, 1967; CHOLNOKY, 1968; FOGED, 1974, 1977) kan worden geconcludeerd dat de soort voorkomt bij een pH van (4,2) 5,5-6,5 (7,9). oligo-mesotrafent.

Tabellaria binalis (Ehr.) Grun

In fig. 8a is een valva getekend (l. 8,1 μm , b. 4,0 μm , 20 striae in 10 μm) in fig. 8b een gordelband (l. 7,2 μm , b. 4,5 μm). Vooral de gordelbandjes zijn zeer karakteristiek. De valva's en gordelbanden zijn niet transapicaal ingesnoerd en komen overeen met fig. 1 in JØRGENSEN (1948).

De soort werd in het bodemonmonster uit de Gerritsfles van 1977 met slechts enkele exemplaren aangetroffen. Deze soort komt vooral voor in noordelijke zure voedselarme wateren, maar is in het hele verspreidingsgebied zeldzaam. Er is een voorkeur voor meren met Lobelia dortmanna (HUSTEDT, 1931-1959; JØRGENSEN, 1948; QUENNERSTEDT, 1949; KOLBE & SILFVERSPARRE, 1950; CLEVE-EULER, 1953; KNUDSON, 1954; PØRK, 1962; PATRICK & REIMER, 1966).

In een meertje aan de Zweedse westkust, waar de pH de laatste decennia van ca. 6,3 tot 4,5 is gedaald is de relatieve abundantie van T. binalis toegenomen van 0 tot 9% (MILLER, 1973). Bij experimenteel onderzoek bleek dat de abundantie van T. binalis toenam als de pH van 6 tot 4 afnam: T. flocculosa reageerde tegengesteld (LAAKE, 1976).

De soort is niet vermeld in de Nederlandse Diatomeeënfauna, maar kwam in 1921 voor in het Staalbergven en in 1975 met enkele exemplaren in het Grote Huisven bij Oisterwijk (VAN DAM & KOOYMAN-VAN BLOKLAND, in druk).

Tabellaria quadriseptata Knudson

In fig. 9 is één van de gevonden exemplaren (l. 54 μm , b. 2,5-3 μm , str. 16 in 10 μm) afgebeeld. De soort lijkt veel op T. fenestrata (Lyngb.) Kütz. en is hiervan o.a. van te onderscheiden door de positie van de geleiporie. Bij T. fenestrata ligt deze bij het centrum van de mediane verbreding, bij T. quadriseptata beneden het centrum. Verder zijn de apicale

einden bij T. fenestrata duidelijk capitaat. Bij T. quadriseptata lopen de apicale verbredingen geleidelijk af langs de schacht (KNUDSON, 1952).

Het beste onderscheidingskenmerk is volgens KNUDSON de kolonievorm.

Bij T. fenestrata liggen de cellen ongeveer in een rechte lijn, bij T. quadriseptata zijn de cellen in een zig-zag lijn gerangschikt. In het niet-gemacereerde materiaal uit de flessen kwam de soort zo schaars voor dat de kolonievorm niet goed kon worden vastgesteld.

Volgens KNUDSON (1954) en PATRICK & REIMER (1966) komt T. quadrisepata in zure moerassen en plasjes voor die oligotroof en eventueel dystroof zijn. T. fenestrata zou nooit in "bog pools" voorkomen. Deze soort heeft zijn optimum ook in het zure gebied, maar kan ook in basisch en matig eutroof milieu nog abundant zijn. In dit verband is het interessant op te merken dat volgens KNUDSON (1954) de enige combinaties van Tabellaria-soorten die kunnen worden aangetroffen de volgende zijn: 1) T. fenestrata + T. flocculosa, 2) T. quadrisepata + T. flocculosa, 3) T. binalis + T. quadrisepata + T. flocculosa. Ook in de Gerreitsfles en Kempesfles geldt deze regel.

Er zijn geen andere Nederlandse opgaven van T. quadrisepata.

KNUDSON (1954) heeft echter geconstateerd dat oudere opgaven van T. fenestrata in zure milieus vaak betrekking hebben op T. quadrisepata. Ook in de Nederlandse situatie is dit goed mogelijk. Waarschijnlijk komt T. quadrisepata ook in de Oisterwijkse vennen voor. De vondsten van T. fenestrata in de Gerritsfles van 1930 en 1950 (DRESSCHER et al., 1952) zijn tot T. quadrisepata gerekend.

3.2 Weergaven van de analyse

De resultaten van de diatomeeënanalyses zijn weergegeven in tabel 1. De soorten zijn in vijf groepen verdeeld:

acidobionte soorten	: optimale pH $\leq$ 5,5, verdragen geen pH $>$ 7
acidofiele soorten	: optimaal bij pH $<$ 7, kunnen pH-schommelingen tot in het alkalische gebied verdragen
circumneutrale soorten	: optimale pH ca 7
alkalifiele soorten	: optimaal bij pH $>$ 7, kunnen pH-schommelingen tot in het zure gebied verdragen.
alkalibionte soorten	: optimaal bij pH $>$ 8, kunnen geen zure omstandigheden verdragen.

In fig. 10 zijn de verhoudingen tussen de verschillende pH-klassen in diagrammen weergegeven.

De gegevens van de verschillende soorten zijn ont eend aan diverse publicaties van in hoofdzaak buitenlandse auteurs (vgl. VAN DAM, 1977).

De indeling in pH-klassen komt in vennen goed overeen met een indeling in trofie-klassen. Het oorspronkelijke voedselarme milieu is zuur. Verrijking met nutriënten van buitenaf gaat bijna altijd gepaard met stijging van de pH. Daarom kan de pH-indeling hier als een trofie-indeling worden opgevat (VAN DAM, 1977).

In tabel 1 zijn ook de diversiteitsindices van Shannon ($H = - \sum_i \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$) en Simpson ($D = 1 - \sum_i \frac{n_i (n_i - 1)}{N (N - 1)}$) vermeld.

(n_i : aantal schaaltees van de i -de soort, N : totaal aantal getelde schaaltees). Hiernaast is ook de dominantieindex berekend. Dit is het percentage schaaltees, betrokken op het totaal, dat behoort tot de meest dominante soort. Onderling zijn deze diversiteitsmaatstaven nauw gecorreleerd (BERGER & PARKER, 1970, ARCHIBALD, 1972). In fig. 2 zijn de verschillende indices tegen elkaar uitgezet.

In tabel 2 worden de uitkomsten van vroegere onderzoekingen met die van het onderhavige onderzoek vergeleken. In die monsters waarin tellingen zijn uitgevoerd (1918, 1960, 1973, 1977) is per soort het aantal schaaltees als percentage van het totale aantal getelde schaaltees (de relatieve abundantie) is een bepaalde periode vermeld. Bij de monsters van 1930 en 1950, die door Van der Werff werden bestudeerd, is dit niet mogelijk, daar slechts de aan- en afwezigheid van een bepaalde soort wordt opgegeven. Om toch enig idee te hebben van de menigvuldigheid van de soorten in die periode is de fraktie monsters aangegeven waarin de soort in 1930 of 1950 werd gezien.

Bij het bestuderen van tabel 2 moet worden bedacht dat het onderzoek van Van der Werff globaler was dan het onze, hoewel door deze auteur meer monsters dan door ons werden bestudeerd. Van der Werff vond 1-14 soorten per monster, gemiddeld 5,3 soorten per monster, bij ons onderzoek in de Gerritsfles is dit 16-26 soorten per monster, gemiddeld 21,8 soorten per monster. Totaal trof Van der Werff in 1930 21 soorten en in 1950 14 soorten aan. In de monsters van 1918 troffen wij 18 en in die van 1977 30 soorten aan. Dientengevolge komen er in 1918 en 1960-77 soorten voor, die in de tussenliggende periode niet werden aangetroffen, maar die waarschijnlijk wel aanwezig waren.

3.3 Veranderingen in de diatomeeëncombinaties en het milieu

Uit fig. 10 blijkt dat de acidobionte soorten (vnl. Eumotia exigua) tussen 1918 en 1970 sterk zijn toegenomen. De circumneutrale soorten zijn in deze periode bijna verdwenen. Ook de acidofiele soorten zijn afgenomen, ten voordele van de acidobionte soorten. Bovendien blijkt dat de zuurminnende soorten vooral na 1960 zijn toegenomen.

In tabel 2 zijn de soorten gerangschikt naar hun toe- en afname in de periode 1918-1977. De eerste groep bestaat uit soorten waarvan de abundantie weinig is veranderd. Het zijn voornamelijk soorten uit zuur milieu.

De tweede groep bestaat uit soorten, die sterk zijn achteruitgegaan. Dit zijn vooral soorten uit matig zuur tot neutraal milieu.

Navicula subtilissima, die kwantitatief sterk is achteruitgegaan, is acidobiont, maar gedraagt zich tegengesteld aan een andere acidobionte soort, Eunotia exigua. Dit is de enige soort die in abundantie is toegenomen. Deze toename is zo sterk dat de monsters van 1977 volkomen door deze soort worden overheerst. Verder zien we dat een aantal, vnl. mesotrafente, soorten uit de Gerritsfles na 1918 niet meer is waargenomen. In de Kempesfles zijn oligo-mesotrafente soorten als Stenopterobia intermedia en Surirella delicatissima na 1918 niet meer gezien. Zowel in de Gerritsfles als in de Kempesfles treedt in de laatste jaren (1973-'77) een aantal soorten op uit eutroof milieu (Navicula avenacea, N. cryptocephala, N. rhynchocephala, Coscinodiscus spec., Cymbella turgida, Fragilaria vaucheriae, Melosira varians, Gomphonema olivaceum, Cocconeis placentula). NOTENBOOM-RAM (1976), die beide vennen in 1973-1974 kwalitatief uitvoeriger bestudeerde vond in de Gerritsfles nog eutrafente soorten als Asterionella formosa, Cyclotella meneghiniana en Cymbella ventricosa en in de Kempesfles nog Gomphonema parvulum en Melosira granulata. In beide vennen kwam Diatoma vulgare voor. Al deze soorten komen slechts sporadisch voor. In 1918 werd in de Gerritsfles als eutrafente soort slechts Nitzschia thermalis gevonden, in 1930 alleen Ni. sigmoidea en Rhoicosphenia curvata.

Uit tabel 1 blijkt dat de diversiteit door de sterke dominantie van E. exigua sinds 1918 is afgenomen. Het soortenaantal is ook afgenomen, hoewel minder sterk dan de diversiteit.

In tabel 3 zijn de chemische gegevens van 1930 tot 1970 vermeld. Het blijkt dat de pH tussen 1930 en 1977 is afgenomen. REDEKE & DE VOS (1932) vermelden dat bij maandelijkse colorimetrische metingen in het veld van maart 1930 tot augustus 1931 de pH varieerde tussen ca. 5,0 en 6,0. Bij metingen in situ op 2 en 3 november varieerde de pH in de Gerritsfles tussen 3,8 en 3,9; in de Kempesfles was de pH 3,7. In de Gerritsfles is de pH in bijna 50 jaar dus 1,5-2 punten gedaald. Uit tabel 3 blijkt dat het SO_4^{2-} -gehalte in de Gerritsfles zou zijn toegenomen van 18,5 tot 44 mg/l. Het is de vraag of dit een reële toename is, daar door verschillen in bepalingsmethoden grote verschillen in de uitkomsten kunnen optreden.

Uit de tabel blijken verder geen duidelijke trends in de verandering van de chemische samenstelling. Het sterk wisselende elektrisch geleidingsvermogen is waarschijnlijk een gevolg van de grote invloed die de pH op het geleidingsvermogen heeft in het zure milieu. Bovendien bleek bij veld-

metingen in november 1977 dat het EGV₂₅ (pH-corr.) van plaats tot plaats verschilt (100-140 μ s/cm). De Kempesfles lijkt, vooral in 1977, iets armer te zijn aan Na⁺, K⁺, Ca²⁺ en Cl⁻ dan de Gerritsfles.

4. Discussie

De daling van de pH sinds 1930 met 1,5-2 punten komt overeen met de veranderingen in Brabantse vennen en Scandinavische meren (VAN DAM & KOOYMAN-VAN BLOKLAND, in druk; WRIGHT & JESSING, 1976). Deze pH-daling is een gevolg van de verzuring van de neerslag (VERMEULEN, 1977), waarmee de vennen worden gevoerd.

Reeds in 1950 werd in de Gerritsfles een pH = 4,0 gemeten. Heimans vond dat de Desmidiaceeëncombinaties tussen 1918 en 1950 hierdoor aanzienlijk waren verarmd (DRESSCHER et al., 1952). Uit ons onderzoek blijkt dat in 1960 de kwalitatieve samenstelling van de diatomeeëncombinatie is veranderd, maar dat de invloed van de verzuring op de kwantitatieve samenstelling zich pas na 1960 goed laat gelden. Dit komt overeen met de invloed van de zure neerslag in het Achterste Goorven bij Oisterwijk, waar na 1950 de grootste veranderingen in de Desmidiaceeëncombinaties plaats hadden (KWAKKESTEIN, 1977).

Er zijn aanwijzingen dat de verzuring in de Brabantse vennen niet noodzakelijkerwijs oligotrofiëring inhoudt, maar juist een eutrofiëring tot gevolg heeft (VAN DAM & KOOYMAN-VAN BLOKLAND, in druk). In de Gerritsfles is er sinds 1918 een toename van het aantal eutrafente soorten, evenals in de Kempesfles. De eutrafente soorten kunnen ook aangevoerd zijn door vogels, maar ook in 1918 zullen de vennen bezocht zijn door deze dieren. Een derde oorzaak van het optreden van de eutrafente soorten kan het regelmatig bezoek van wilde zwijnen en reeën aan de Gerritsfles zijn. De Kempesfles wordt ook door reeën bezocht (MOLLER PILLOT, 1958; pers. meded. personeel schietterrein). MOLLER PILLOT (1958) trof in de Kempesfles zelfs Calla palustris en Potentilla palustris aan. Volgens SCHIMMEL (pers. meded.) werd de Gerritsfles tot 1940 ongeveer eens per week door een kudde van 40-60 schapen bezocht. De schapen dronken uit het ven en deponeerden er onbedoeld de afvalprodukten van hun stofwisseling. Op een plaats aan de westzijde dronken ca. 1968 regelmatig koeien. Ook in vroeger jaren is de Gerritsfles dus steeds bezocht geweest door zoogdieren, maar eutrafente diatomeeën ontbraken vrijwel.

Op de ontginning aan de n.w.-zijde van de Gerritsfles werd van 1949 (misschien al eerder) tot ca. 1968 regelmatig kunstmest gebruikt, dat door inwaaiing (i.v.m. de schijnspiegel niet door inspoeling), ten dele in het ven terecht gekomen zou kunnen zijn (SCHIMMEL, pers. meded.). Een en ander overziend blijkt dat het niet zeker is of de eutrafente soorten dankzij de luchtverontreiniging vóórkomen, maar dat dit wel goed mogelijk is.

Intussen dringt zich de vraag op of de sterke toename van Eunotia exigua in de beide flessen niet door andere factoren dan de verzuring kan zijn veroorzaakt. Frappant is het verschil tussen de diatomeeëncombinatie van de Kempesfles in 1973 en 1977. Dit zou het gevolg kunnen zijn van de droge zomers van 1975 en vooral 1976, toen de Kempesfles geheel droog viel. Hierdoor was er in 1976 sprake van een pionierstadium, waarin E. exigua zich goed thuis voelt. Men zou verwachten dat in de Gerritsfles in 1960, na het droge jaar 1959 toen een groot deel van deze fles droog viel, E. exigua ook bijzonder abundant zou zijn. Dit blijkt echter niet het geval te zijn. Wel is Pinnularia microstauron "var. 1" in dit jaar met 24% van het totale individuen aantal in het monster aanwezig. Het is niet bekend of deze soort wijst op een bijzonder dynamisch milieu. De sterke toename van E. exigua kan waarschijnlijk worden verklaard door de verzuring, waarbij de extreme droogte van de laatste jaren nog een extra stimulerende factor is geweest. Hierbij moet er op gewezen worden dat droogte op zich geen schadelijke invloed heeft op ecosystemen, maar in het algemeen de gevolgen van storende invloeden van menselijke ingrepen in de natuur versterkt en beter zichtbaar maakt (VAN DAM & VAN APELDOORN, in voorb.).

Misschien zijn de geringe verschillen in chemische samenstelling tussen beide flessen te verklaren uit verschillen in het substraat. De Gerritsfles ligt juist op de overgang van voedselarm dekzand en praeglaciaal zand, dat meestal iets voedselrijker is dan dekzand. De Kempesfles ligt middenin het dekzand.

5. Samenvatting

Op 2 november 1977 werden diatomeeënmonsters genomen in twee voedselarme vennen op de Veluwe, de Gerritsfles en de Kempesfles. Deze monsters werden geanalyseerd en vergeleken met de diatomeeënanalyses van monsters uit 1918, die uit de collectie van Prof. Dr. J. Heimans werden verkregen.

Uit vergelijking van de resultaten van de analyses uit 1918 en 1977 en literatuurgegevens over de tussenliggende periode blijkt dat het milieu in de beide flessen aanmerkelijk is verzuurd, hoogst waarschijnlijk als gevolg van de verzuring van de neerslag door luchtverontreiniging.

De verzuring veroorzaakte een sterke toename van Eunotia exigua en een sterke achteruitgang van de diversiteit, terwijl oligo-mesotrafente soorten sinds 1918 zijn verdwenen.

De taxonomie en ecologie van een aantal diatomeeen wordt besproken. Tien aangetroffen soorten en variëteiten komen niet voor in de "Diatomeeënflora van Nederland" (VAN DER WERFF & HULS, 1957-1974). Drie vormen zijn nieuw voor de Nederlandse flora: Anomoeoneis exilis fo. lanceolata, Neidium affine var. longiceps en Tabellaria quadriseptata.

6. Literatuur

- Archibald, R.E.M., 1972. Diversity in some South African diatom associations and its relation to water quality. *Water research* 6 : 1229-1238.
- Berger, W.H. & Parker, F.L., 1970. Diversity of planktonic Foraminifera in deep-sea sediments. *Science* 168 : 1345-1347.
- Besch, W.K., Ricard, M. & Cantin, R., 1972. Benthic diatoms as indicators of mining pollution in the Northwest Miramichi River System, New Brunswick, Canada. *Int. Revue ges. Hydrobiol.* 57 : 39-74.
- Beijerinck, W., 1939. De diatomeeënflora van de Drentsche beken. *Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch.* 42 : 262-273.
- Cholnoky, B.J., 1968. Die Ökologie der Diatomeen in Binnengewässern, 699 p. Cramer, Lehre.
- Cleve-Euler, A., 1953. Die Diatomeen von Schweden und Finland. II. K. Sv. Vet. Akad. Handl. Ser. IV 4 (1) : 1-158 + fig. 292-483.
- Dam, H. van, 1973. Oecologisch onderzoek aan epifytische diatomeeëngemeenschappen in het Naardermeer, speciaal in relatie tot watervervuiling, 158 p.
- Dam, H. van, 1977. Vennen in Midden-Brabant. Rapport R.I.N., Leersum.
- Dam, H. van, 1978. Beken in Midden-Brabant. Rapport R.I.N., Leersum.
- Dam, H. van & Apeldoorn, R. van, in voorbereiding. De droogte van 1976 en de natuur in Nederland.
- Dam, H. van & Kooyman-van Blokland, in druk. Man-made changes in some Dutch moorland-pools. *Int. Rev. ges. Hydrobiol.*
- Dresscher, T.G.N. et al., 1952. De Gerritsflesch bij Kootwijk, 22 p. + bijl. Publ. nr. 4, Hydrobiologische Vereniging, Amsterdam.
- Foged, 1964. Freshwater diatoms from Spitsbergen. Tromsø Museums Skrifter 11 : 1-159 + 22 taf. Universitetsforlaget, Oslo.
- Foged, 1974. Freshwater diatoms in Iceland. *Bibliotheca Phycologica* 15 : 1-118 + 36 taf. Cramer, Vaduz.
- Foged, 1977. Freshwater diatoms in Ireland. *Bibliotheca Phycologica* 34 : 1-221. Cramer, Vaduz.
- Jørgensen, E.G., 1948. Diatom communities in some Danish lakes and ponds. *Kongl. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Skr.* 5 (2) : 1-140.
- Knudson, B.M., 1952. The diatom genus Tabellaria I. Taxonomy and morphology. *Ann. Bot. N.S.* 16 : 421-440.

- Knudson, B.M., 1954. The ecology of the diatom genus Tabellaria in the English lake district. J. Ecol. 42 : 345-355.
- Kolbe, R.W. & Silfversparre, A.W., 1950. Über ein Massenvorkommen und weitere rezente Standorte der Kieselalge Tabellaria binalis (Ehr.) Grun. in Schweden. Svensk Bot. Tidskr. 44 : 86-93.
- Kwakkestein, R., 1977. Onderzoek naar de Desmidiaceeënfloora van de vennen in het gebied rond Oisterwijk. I. De vennen in het westelijk gedeelte. Intern rapport Hugo de Vrieslaboratorium 38 : 1-122 + 13 t.
- Laake, M., 1976. Effekter av lav pH på produksjon, nedbrytning og stoffkretsløp i littoralsonen. Intern rapport 29/76 : 1-75.
Prosjektet: Sur nedbørs virkning på skog og fisk (SNSF). Oslo-Ås.
- Lange-Bertalot, H., 1976. Eine Revision zur Taxonomie der Nitschiae lanceolatae Grunow. Nova Hedwigia 28 : 253-288.
- Meriläinen, Y., 1967. The diatom flora and the hydrogen-ion concentration of the water. Ann. Bot. Fennici 4 : 51-58.
- Miller, V., 1973. Diatoméundersökning av bottenproppar från Stora Skarsjön, Ljungskile, p. 42-60 in: Dickson, W. et al. Försurningens inverkan på västkustsjöar. Information från Sötvattenslaboratoriet. 4 : 1-97, Drottningholm.
- Graaf, F. de., 1957. The microflora of a quaking bog in the nature-reserve "Het Hol" near Kortenhoef in the Netherlands. Hydrobiologia 9 : 210-317.
- Hargreaves, J.W., Lloyd, E.J. & Whitton, B.A., 1975. Chemistry and vegetation of highly acidic streams. Freshw. Biol. 5 : 563-576.
- Heusden, G.P.H. van, 1952. Chemische samenstelling van het water, p. 13-14 in Dresscher et al. (1952) (zie boven).
- Hosiaislouma, V., 1975. Muddy peat algae of Finnish raised bogs. Ann. Fennici 12 : 63-73.
- Hustedt, F., 1930. Bacillariophyta (Diatomeae). In: Pascher, A. Die Süßwasserflora Mitteleuropas. Heft 10, 466 p. Fischer, Jena.
- Hustedt, F., 1931-1959. Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. In: Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, Band VII (2), 845 p. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig.
- Hustedt, F., 1950. Die Diatomeenflora norddeutscher Seen mit besonderer Berücksichtigung des holsteinischen Seengebiets. Arch. Hydrobiol. 43 : 329-458.

- Hustedt, F., 1957. Die Diatomeenflora des Flusssystems der Weser im Gebiet der Hansestadt Bremen. Abh. naturw. Ver. Bremen 34 : 181-440.
- Hustedt, F., 1961-1966. Die Kieselalgen Deutschlands, Österreich und der Schweiz. In: Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, Band VII (3), 816 p. Geest & Portig, Leipzig.
- Janssen, P., 1976. Diatomeeën van de Tongense Beek. Intern rapport Hugo de Vrieslaboratorium 23 : 1-126 + 19 t. Amsterdam.
- Moller Pillot, H.K.M., 1958. Excursierapport Kempesflesch, 5 p. (archief R.I.N., Leersum).
- Mols, E., 1976. Diatomeeën van de Boschbeek, in: Werkgroep Beken, Verslag van het bezoek op 27 en 28 mei 1976 aan het stroomgebied van de Roode Beek en de Boschbeek, 43 p., R.I.N., Leersum.
- Notenboom-Ram, E., 1976. Hydrobiologisch onderzoek in een aantal stilstaande wateren op de Veluwe, 63 p. + bijl. Rapport R.I.N., Leersum.
- Nygaard, G., 1956. Ancient and recent flora of diatoms and Chrysophyceae in Lake Gribbsø, p. 32-94, in: Berg, K. & Petersen, J.C. Studies on the humic, acid lake Gribbsø. Fol. Limmol. Scand. 8.
- Patrick, R. & Reimer, C.W., 1966. The diatoms of the United States, I. 688 p. Monogr. Acad. Sc. Philadelphia no. 13.
- Petersen, J.B., 1950. Observations on some small species of Eunotia. Dansk Bot. Ark. 14 (1) : 1-19.
- Pork, M., 1962. Über die geographische Verbreitung und Ökologie der Kieselalgen (Bacillariophyta) in den Seen Estlands Russisch met Duitse samenvatting, p. 71-78 in Hidrobiologicheskije issledovania III. Akad. Nauk Estonskoi SSR, Institut Zoologii i Botaniki, Tartu.
- Quennerstedt, N., 1949. On diatoméerna Actinella punctata Lewis och Tabellaria binalis (Ehr.) Grun. i Svenska vatten. Svensk Bot. Tidskr. 43 : 82-97.
- Redeke, H.C., 1948. Hydrobiologie voor Nederland, 580 p. C. de Boer, Amsterdam.
- Redeke, H.C. & Vos, A.P.C. de, 1932. Beiträge zur Kenntnis der Fauna niederländischer oligotropher Gewässer. Int. Revue ges. Hydrobiol. 28 : 1-45.

- Stjerna-Pooth, I., 1953. Die Kieselalgenvegetation in zwei azidotrophen Seen des Küstengebietes von Nordschweden. Inst. Freshw. Research, Drottningholm, Report 34 : 122-140.
- Stjerna-Pooth, I., 1954. Über die Einwirkung des Grubenwassers auf die Kieselalgenflora in einigen oligotrophen Seen in Västerbotten. Inst. Freshw. Research, Drottningholm, Report 35 : 184-209.
- Sydmens, J.J., 1957. Les eaux douces de l'Ardenne et des régions voisines: les milieux et leur végétation algale. Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique 89 : 111-314.
- Vermeulen, A.J., 1977. Immissieonderzoek met behulp van regenvangers; opzet, ervaringen en resultaten (periode 1 jan. 1974 - 1 jan. 1976), 109 p. Rapport Provinciale Waterstaat van Noord-Holland, Dienst voor de Milieuhygiëne, Haarlem.
- Werff, A. van der & Huls, H., 1957-1974. Diatomeeënflora van Nederland, 10 afl. Abcoude - De Hoef.
- Wright, R.F. & Jessing, E.T., 1976. Acid precipitation: changes in the chemical composition of lakes. Ambio 5 : 219-223.

Tabel 1. Aantal schalen van elke soort alsmede de diversiteitsindices en aantallen soorten per monster.
In elk monster zijn 400 schalen geteld. De soorten zijn gerangschikt in pH-klassen,
x soort komt niet voor in VAN DER WERFF & HULS (1957-1974)

Naam van	GERRITSFLES						KEMPESFLES		
	bodemmateriaal		netplankton				netplankton		
Monsternr.	H 497	D 244	H 494	H 496	Leentv.	D 242	H 509	Notenb.	D 248
Preparaatnr.	199	186	195	197	174	183	202	190	192
Jaar	1918	1977	1918	1918	1960	1977	1918	1973	1977
ACIDOBIONTE SOORTEN	115	301	99	89	96	380	132	279	400
x <i>Eunotia exigua</i> (Bréb.) Rabb.	18	272	5	6	28	371	3	210	400
<i>Frustulia rhomboides</i> v. <i>saxonica</i> (Rabb.) De Toni	20	11	24	25	56	7	41	50	+
<i>Navicula subtilissima</i> Cleve	61	6	65	52	1	1	60	1	
<i>Neidium ladogensis</i> v. <i>densestriata</i> Hust.	7	+	5	3	1	+			
x <i>Tabellaria binalis</i> (Ehr.) Grun.	1	1							
x <i>T. quadrisepata</i> Knudson	9	11		3	10	1	28	18	
ACIDOFIELE SOORTEN	168	77	138	207	277	9	216	100	+
<i>Cymbella gracilis</i> (Rabb.) Cleve			+	+			4		
x <i>Eunotia alpina</i> (Wag.) Hust.								10	
<i>E. fallax</i> A. Cleve		1	1		1				
<i>E. monodon</i> v. <i>bidens</i> (Greg.) W. Smith		+	+						
<i>E. pectinalis</i> (Dillw.) Rabb.		+			+		+		
<i>E. pectinalis</i> v. <i>minor</i> (Kütz.) Rabb.			+						
x <i>E. tenella</i> (Grun.) Hust. et									
<i>E. rhomboides</i> Hust.	131	52	72	114	162	7		44	+
<i>E. valida</i> Hust.			+						
<i>E. veneris</i> (Kütz.) O. Müller		12	27	76	11		187	40	
x <i>Neidium affine</i> v. <i>longiceps</i> (Greg.) Cleve	8	2	1	3	2				
<i>Nitzschia hantzschiana</i> Rabb.			8						
<i>Pinnularia appendiculata</i> (Ag.) Cleve					+				
<i>gibba</i> Ehr.	+	+		+	+		2		+
<i>interrupta</i> W. Smith	9	5	+	2	2		10	1	+
<i>microstauron</i> (Ehr.) Cleve		1	6	2	1	2		+	
x <i>micr. "var 1"</i>					95			3	
<i>Stenopterobia intermedia</i> Lewis							3		
x <i>Surirella delicatissima</i> Lewis							1		
<i>Tabellaria flocculosa</i> (Rabb.) Kütz	20	4	23	10	3	+	9	2	
CIRCUMNEUTRALE SOORTEN	107	19	162	104	26	11	52	21	+
<i>Achnanthes minutissima</i> -groep	1		8		1	1	3		
x <i>Anomoeoneis exilis</i> f. <i>lanceolata</i> Mayer	33	11	36	34		6	2		
<i>Cyclotella stelligera</i> Cleve et Grun.							1		
<i>Eunotia lunaris</i> (Ehr.) Grun.	65	5	99	60	23	3	13	12	
<i>Fragilaria virescens</i> Ralfs			1						
<i>Gomphonema gracile</i> Ehr.				+			1		
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.						+			
x <i>Navicula radicata</i> v. <i>tenella</i> (Bréb.) Grun.	2		8	3					
<i>N. cf. variostrata</i>			1						
<i>Neidium affine</i> (Ehr.) Cleve incl.				+	2		3	+	+
v. <i>amphirhynchus</i> (Ehr.) Cleve						1			
x <i>N. bisulcatum</i> (Lagerst.) Cleve									
<i>N. iridis</i> (Ehr.) Cleve incl.									
<i>f. vernalis</i> Reichelt	1	1			+		+	2	
<i>Nitzschia gracilis</i> Hantzsch.	+	1	6	4			25	6	
<i>N. thermalis</i> Kütz.	+								
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehr.		+			+		1		
<i>Stauroneis anceps</i> Ehr.	5	1	3	3			3	1	
<i>Surirella linearis</i> f. <i>constricta</i> (Ehr.) Grun.		+	+						
ALKALIFIELE SOORTEN		+	1		1	+	+	+	+
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.					1	+			+
<i>Cymbella prostrata</i> (Berkeley) Cleve			1					+	
<i>C. turgida</i> (Greg.) Cleve									+
<i>Fragilaria leptostauron</i> (Ehr.) Hust.							+		+
<i>F. vaucheriae</i> (Kütz.) Petersen									+
<i>Melosira varians</i> Ag.									+
<i>Navicula avenacea</i> Bréb.		+							+
<i>N. cryptocephala</i> Kütz.									+
<i>N. rhynchocephala</i> Kütz.		+							
ALKALIBIONTE SOORTEN						+			+
<i>Coscinodiscus</i> spec.						+			+
<i>Gomphonema divacum</i> (Lyngb.) Kütz.									+
OVERIGE SOORTEN	10	3				+			
<i>Eunotia</i> sp.						+			
<i>Nitzschia lanceolata</i> indet.	9	3							
<i>Stauroneis</i> spec.	1								
Diversiteitsindex van Simpson (D)	0.8289	0.5181	0.8605	0.8329	0.7011	0.1391	0.7388	0.6845	0
Diversiteitsindex van Shannon (H)	2.1420	1.3008	2.2631	2.0436	1.5179	0.3975	1.8643	1.6059	0
Dominantieindex (d)	33	68	25	29	41	93	47	53	100
Aantal soorten in telling (S-tel)	17	18	20	16	17	10	20	14	1
Aantal soorten totaal (S-tot)	20	25	26	20	24	16	23	17	13

Tabel 2. Vergelijking van de resultaten van het onderzoek in 1918, 1960, 1973 en 1977 met dat van 1930 en 1950.

Voor 1930 en 1950 zijn frequenties vermeld (onderstreept), voor de overige jaren relatieve abundanties in procenten. Zie verder tekst.

Ven	GERRITSFLES					KEMPESFLES	
	1918	1930-'32	1950	1960	1977	1918	1973-'77
<i>Frustulia rhomboidea</i> v. <i>saxonica</i>	5,8	<u>0,6</u>	<u>0,7</u>	14,0	2,3	10,3	6,3
<i>Pinnularia microstauron</i>	0,7	<u>0,6</u>	<u>0,4</u>	0,3	0,4		+
<i>Tabellaria quadrisepata</i>	1,0	<u>0,3</u>	<u>0,7</u>	2,5	1,5	2,9	+
<i>Pinnularia gibba</i>	+	<u>0,1</u>		+	+	0,5	+
<i>P. interrupta</i>	0,9			0,5	0,6	2,5	+
<i>Neidium affine</i> (incl. v. <i>amphirhynchus</i>)	+		<u>0,1</u>	0,5	+	0,8	
<i>N. iridis</i> (incl. f. <i>vernalis</i>)	0,1	<u>0,2</u>	<u>0,3</u>	+	0,1	+	0,3
<i>Eunotia fallax</i>	0,1			0,3	0,1		
<i>Navicula subtilissima</i>	14,8	<u>0,3</u>		0,3	0,9	15,0	0,1
<i>Tabellaria flocculosa</i>	4,4	<u>0,8</u>	<u>0,3</u>	0,8	+	2,3	0,3
<i>Neidium ladogensis</i> v. <i>densestriata</i>	1,3	<u>0,4</u>		0,3	+		
<i>Achnanthes minutissima</i> -groep	0,8			0,3	0,1	0,8	
<i>Anomoeoneis exilis</i> f. <i>lanceolata</i>	8,6			2,1	0,5	0,5	
<i>Eunotia lunaris</i>	18,7		<u>0,3</u>	5,8	1,0	3,3	1,5
<i>Nitzschia gracilis</i>	0,8				0,1	6,3	0,8
<i>N. hantzschiana</i>	0,7			+			
<i>Stauroneis anceps</i>	0,9	<u>0,1</u>			0,1	0,8	0,1
<i>Eunotia rhomboidea/tenella/veneris</i>	35,0	<u>0,1</u>		43,3	8,9	46,8	10,5
<i>Neidium affine</i> v. <i>amph. f. longiceps</i>	1,0			0,5	0,3		
<i>Cymbella gracilis</i>	+						
<i>Eunotia monodon</i> v. <i>bidens</i>	+						
<i>Cymbella prostrata</i>	0,1						+
<i>Fragilaria virescens</i>	0,1						
<i>Navicula radiosa</i> v. <i>tenella</i>	1,1						
<i>Gomphonema gracile</i>	+					0,3	
<i>Nitzschia thermalis</i>	+						
<i>Stauroneis spec.</i>	0,1						
<i>Eunotia pectinalis</i> v. <i>minor</i>	+	<u>0,8</u>					
<i>Caloneis silicula</i> v. <i>truncatula</i>		<u>0,1</u>					
<i>Fragilaria construens</i>		<u>0,1</u>					
<i>Navicula lucidula</i>		<u>0,1</u>					
<i>Nitzschia sigmoidea</i>		<u>0,1</u>					
<i>Rhoicosphenia curvata</i>		<u>0,3</u>					
<i>Pinnularia viridis</i>		<u>0,2</u>	<u>0,4</u>	+	+	0,3	
<i>Surirella linearis</i> (incl. v. <i>constricta</i>)		<u>0,3</u>			+		
<i>Neidium dubium</i>			<u>0,1</u>				
<i>Pinnularia borealis</i>			<u>0,1</u>				
<i>Pinnularia appendiculata</i>			<u>0,1</u>	+			
<i>Eunotia pectinalis</i>			<u>0,4</u>	+	+		
<i>Pinnularia microstauron</i> var. 1				23,8			0,4
<i>Cocconeis placentula</i>				0,3	+		+
<i>Coscinodiscus spec.</i>					+		+
<i>Eunotia spec.</i>					+		
<i>Navicula avenacea</i>					+		
<i>N. rhynchocephala</i>					+		
<i>Hantzschia amphioxys</i>					+		
<i>Neidium bisulcatum</i>					0,1		
<i>Tabellaria binalis</i>					0,1		
<i>Eunotia exigua</i>	2,4	<u>0,4</u>	<u>0,2</u>	7,0	80,4	0,8	76,3
<i>Cyclotella stelligera</i>						0,3	
<i>Stenopterobia intermedia</i>						0,8	
<i>Surirella delicatissima</i>						0,3	
<i>Fragilaria leptostauron</i>						+	
<i>Eunotia alpina</i>							1,3
<i>Cymbella turgida</i>							+
<i>Fragilaria vaucheriae</i>							+
<i>Melosira varians</i>							+
<i>Navicula cryptocephala</i>							+
<i>Gomphonema olivaceum</i>							+
aantal getelde thecae	1200	-	-	400	800	400	800
aantal getelde monsters	3	9	12	1	2	1	2

Tabel 3. Chemische gegevens

Ven		GERRITSFLES					KEMPESFLES	
datum		30.4.1930	30.9.1950	27.7.1960	23.4.1974	4.11.1977	4.7.1973	4.11.1977
Kleur	mg Pt/l	8	9					
EGV bij 25° C.	µs/cm	100		158	110	182	165	143
EGV bij 25° C. (pH-corr.)	"	100		129	81	145	107	85
pH		6,5	4,0	4,1	4,1	4,0	3,8	3,8
KMnO ₄ -verbruik ongefiltreerd mg/l		16,4	}	18	10	5	10	12
idem gefiltreerd	"	12,5		26	9	4	10	3
Cl ⁻	"	16,6	14	15,2	10,0	12,0	8,5	7,0
NO ₂ ⁻	"			0	0	< 0,01	0	< 0,01
NO ₃ ⁻	"		0,1	0	0	< 0,1	0	0,1
NH ₄ ⁺	"			2	0,85	1,6	1,3	0,30
NH ₄ ⁺ - organisch	"			1,2	0,25	0,35	0,35	0,40
PO ₄ ³⁻ (ortho)	"	0	0,135	0,26	< 0,03	0,03	0,11	0,01
SO ₄ ²⁻	"	18,5			26	44	27	33
HCO ₃ ⁻	"	6,0	3,6	6	0	0	0	0
CO ₃ ⁻	"				0	0	0	0
SiO ₂	"	1,0	0					
Fe	"	0,15	0,03	0,75	0,02	0,27	0,75	
Mn	"	0,18						
Ca ²⁺	"	3,9	4,8	6,6	2,0	7,0	2,0	4,0
Mg ²⁺	"	2,4	1,7					
Na ⁺	"				7,0	8,0	5,0	4,5
K ⁺	"	12,2			1,1	1,2	0,7	0,3
Tot. hardheid	"	1,1		1,6	0,7	1,6	1,0	1,0
Bicarb. hardheid	"	0,3		0,3	0	0	0	0

Bronnen: 1930: REDEKE & DE VOS (1932) en REDEKE (1948) (analyse Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening)

1950: VAN HEUSDEN (1952)

1960: archief R.I.N. (analyse W.M.N.)

1973 en 1974: NOTENBOOM-RAM (1976) (analyse W.M.N.)

1977: analyse W.M.N.

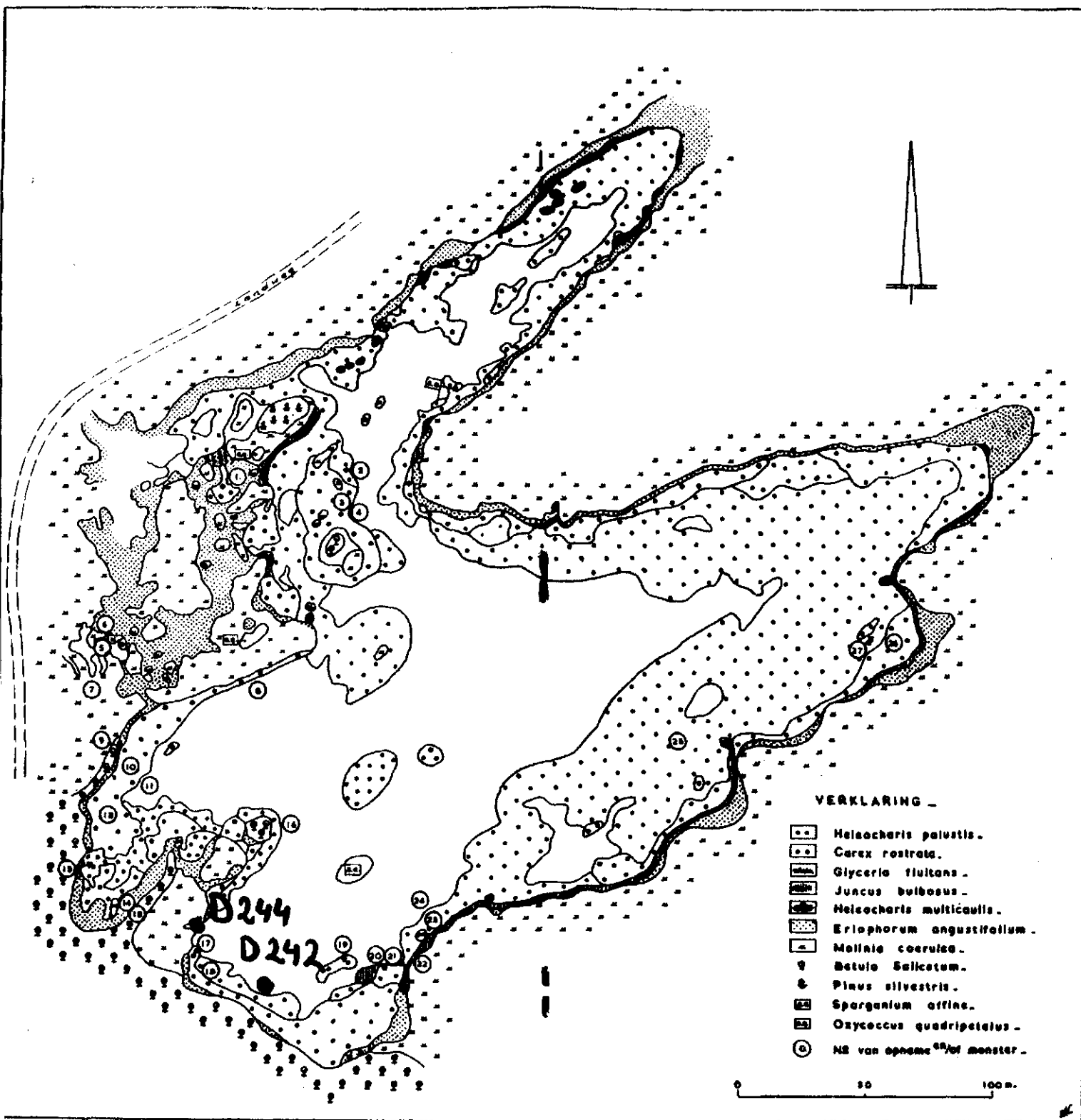
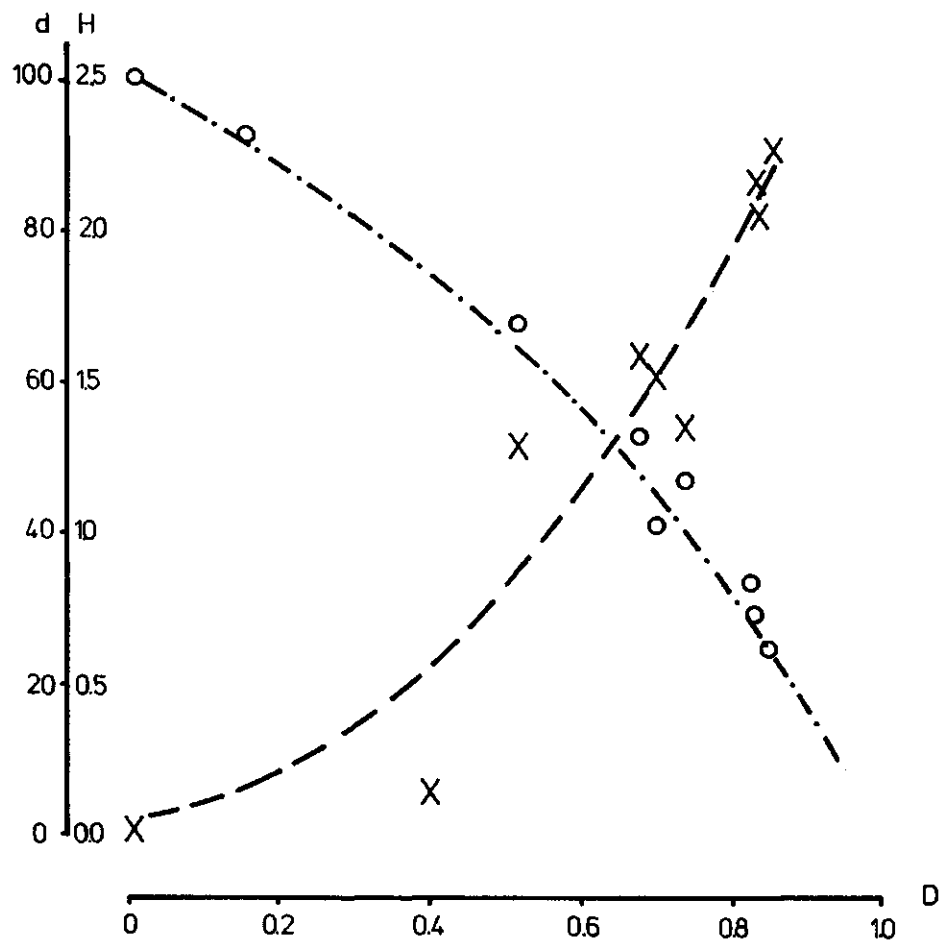


Fig. 1. Gerritsfles. Ligging van de monsterpunten in 1977.

Fig. 2 Het verband tussen de diversiteitsindex van Simpson (D) enerzijds en de diversiteitsindex van Shannon (H, — X —) en de dominantieindex d(— O —) anderzijds.



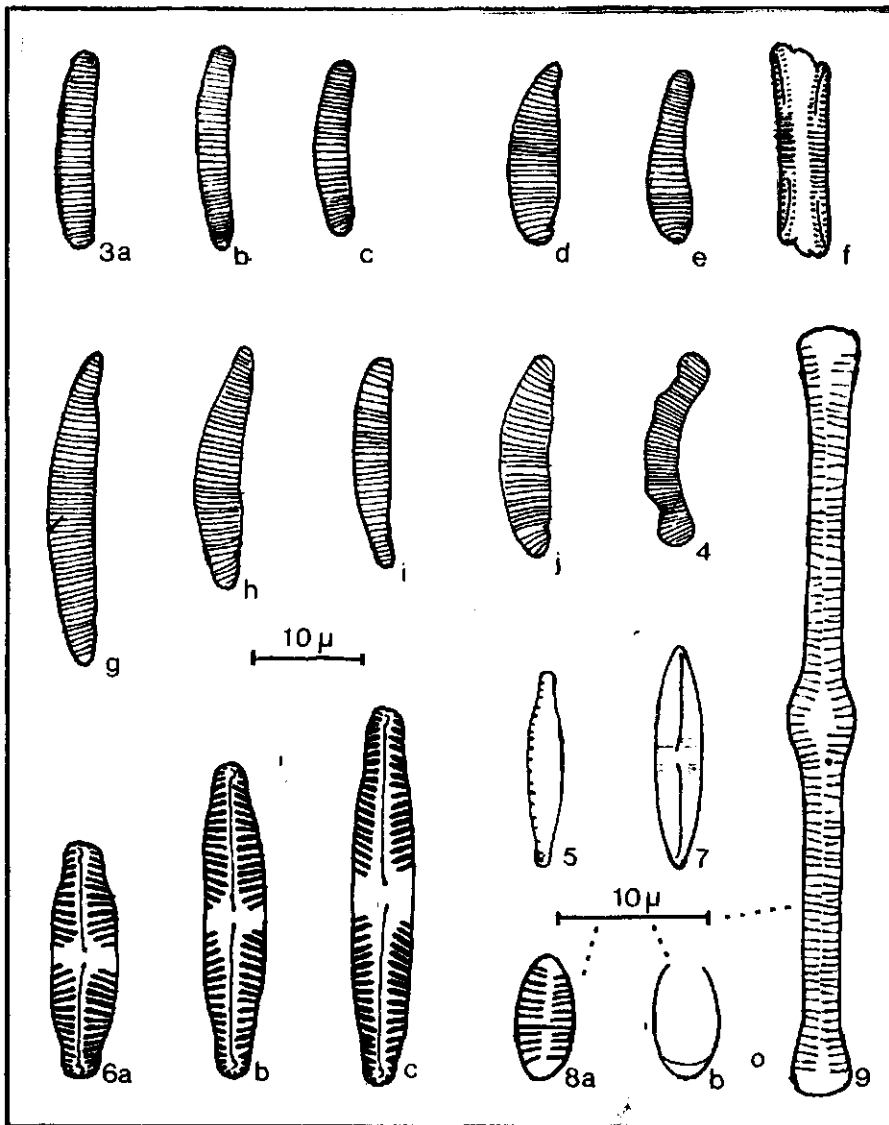


Fig. 3-9. Fig. 3a-j. *Eunotia rhomboidea*, *E. tenella* en *E. veneris*, Fig. 4. *E. spec.*, Fig. 5. *Nitzschia spec.*, Fig. 6a-c. *Pinnularia microstauron* var. 1, Fig. 7 *Stauroneis spec.*, Fig. 8. *Tabellaria binalis*, Fig. 9. *T. quadrisepitata*.

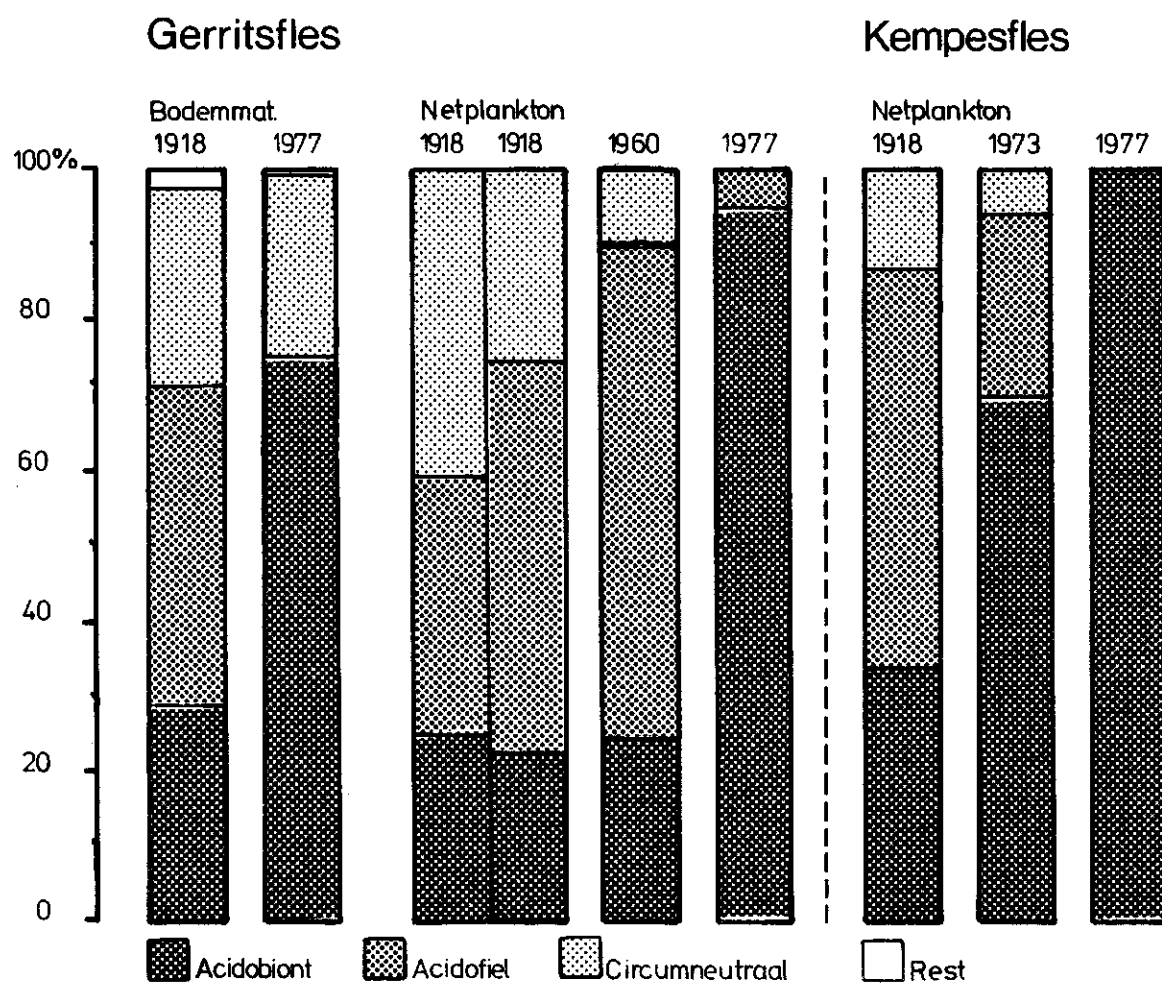


Fig. 10 Relatieve abundanties van de onderscheiden pH-klassen in de verschillende monsters.

7 CHEMISCHE SAMENSTELLING VAN HET WATER

Tabel 3 van het hoofdstuk over de diatomeeën geeft een overzicht van de chemische analyses die van de Gerritsfles bekend zijn. Ter vergelijking is ook de Kempesfles opgenomen. We merken op dat de monsternamen behalve in verschillende jaren ook in verschillende maanden is genomen, waarmee bij de vergelijking rekening moet worden gehouden. Bovendien zijn de analyses door verschillende laboratoria verricht, wat eveneens vergelijking bemoeilijkt.

De vraag die gesteld wordt is of er sedert 1930 veranderingen in de chemische samenstelling waarneembaar zijn. Er zijn immers op grond van biologische analyses zoals in de volgende hoofdstukken is weergegeven botanisch veranderingen geconstateerd. Het meest frappante is hierbij dat de indicatoren op verzuring van het water wijzen, wat gerelateerd wordt aan toegenomen luchtverontreiniging. Bij beschouwing van de chemische analyse kan geconcludeerd worden dat de pH thans laag is. De gevonden waarde hiervan is sedert 1950 vrij constant omstreeks pH 4. De ene hogere waarneming van 1930 met pH 6,5 wordt ondersteund doordat ook maandelijkse bepalingen in 1930 zijn gedaan met waarden tussen 5 en 6,0. Deze bepalingen werden colorimetrisch gedaan. Verzuring anderszins blijkt niet uit andere ionen. Voor sulfaat zijn er te weinig waarnemingen, het kalkgehalte blijft laag. Veranderingen in de zin van eutrofiëring of oligotrofiëring zijn ook niet af te leiden: de waarnemingen zijn bij het orthofosfaat en sulfaat te incidenteel en ook de wijze van monsternamen kan een rol gespeeld hebben; de stikstofverbindingen geven ook geen inzicht, anders dan dat ze laag zijn, terwijl het kalium als eventuele indicator voor meststoffen constant lage waarde heeft, zoals in een ven verwacht kan worden. De enige betrouwbare niet-biologisch actieve parameter is het chloride, waarvan gezegd kan worden dat het niet essentieel is toe of afgenomen. Het totaal beeld van deze chemische waarnemingen is dus, dat geen essentiële wijzigingen in ionensamenstelling kan worden afgeleid, behalve misschien voor de pH. Zie ook de discussie in het hoofdstuk diatomeeën.

De Kempesfles heeft in 1977 een iets lager Cl-gehalte dan de Gerritsfles. Ook de andere ionen zijn schaarser. Het ven is armer aan mineralen, wat verband kan houden met verschil in ondergrond; de Kempesfles ligt op dekzand; de Gerritsfles op de overgang naar praeglaciaal zand.

Wat betreft het chloridegehalte van vennen in het algemeen en de invloed van regenwater cq luchtverontreiniging op de concentratie van het chloride-ion is het volgende misschien nog van belang als indicatie voor verder onderzoek naar een eventueel verband. Door van Dam is aan de hand van de diatomeeënflora en gegevens over de pH de verzuring van het water van de vennen waarschijnlijk gemaakt.

Uit zijn gegevens over het onderzoek van Brabantse vennen in 1975 selecteerde ik de vennen die minder dan 20 mg Cl/l hadden. Vennen die meer dan 20 mg/l hebben zijn meestal geeutrofiëerd, ontvangen ander water dan regenwater en zijn daarom buiten beschouwing gelaten. Van de resterende 81 waarnemingen, gedaan op verschillende data werd het gemiddelde Cl-gehalte en geleidbaarheid berekend. Dit zelfde werd gedaan voor vennen in Gelderland van 1973/74 met 34 waarnemingen en voor Drentse vennen van 1975 met 59 waarnemingen. De uitkomst was als volgt:

Drente	59 waarn.	Cl-gehalte gem.	11,3 mg/l min.			107 μs
Brabant	81 "	"	13,1 "	"	4	119 "
Veluwe	34 "	"	9,3 "	"	2	81 "

Wanneer er een verband is met het chloridegehalte van de neerslag, waarvan het chloridegehalte zoals bekend naar het binnenland afneemt door afnemende invloed van zeewinden, zou men bij overheersende windrichting ZW verwachten dat de Drentse vennen het meest "continentaal" zijn. Uit de cijfers hierboven, voor zover significant, zou men opmaken dat dit niet het geval is en dat die van Gelderland het meest continentaal liggen. Hierbij kan ook de hoeveelheid neerslag een rol spelen. In de Gerritsfles is het Cl-gehalte na 1960 iets lager. Het is bekend dat het in dit gebied na de aanleg van de IJsselmeerpolders droger "continentaler" is geworden. De vraag rijst of er door luchtverontreiniging lokale beïnvloeding is door industrie, waardoor de vennen op de Veluwe het minst beïnvloed zouden worden. Brabantse vennen worden behalve door zeewind ook door luchtverontreiniging vanuit Roergebied beïnvloed zoals uit regenwateranalyses is gebleken. Uiteraard moet bij bovenstaande gemiddelde cijfers rekening gehouden worden met seizoensverschillen, maar door elkaar is hier voor de drie provincies meestal in dezelfde maanden bemonsterd. Mogelijk kan uit de thans aanwezige meetnetten voor de kwaliteit en kwantiteit van het regenwater nader op de mate en localiteit van de verontreinigde neerslag worden ingegaan, zodat al dan niet de verschillen voor de drie provincies steekhoudend blijken te zijn. Afgezien hiervan zal ook nagegaan moeten worden hoe de waterhuishouding van ieder van de vennen tot stand komt omdat dit in bovengenoemde cijfers te weinig in detail is bekeken. Ditzelfde geldt voor de andere factoren zoals pH (!), P,N en SO_4 .

8 CONTINUE ZUURSTOF EN TEMPERATUURMETINGEN

Hoewel incidenteel zuurstofmetingen in dit type water zijn gedaan, is er weinig bekend over de fluctuaties gedurende dag en nacht. Dit soort ondiepe plassen heeft een goed ontwikkelde zone van macrophyten waardoor er ruimtelijke variatie ontstaat. Om het effect van deze inhomogeniteit te bepalen werden gedurende 24 uur op 2 punten continue metingen verricht.

Een punt (A) lag in de vegetatiezone (zie kaart hfdst. 2), terwijl het andere punt (B) buiten deze zone lag min of meer onder invloed van het open water.

De diepte van het water was resp. 25 cm en 40 cm.

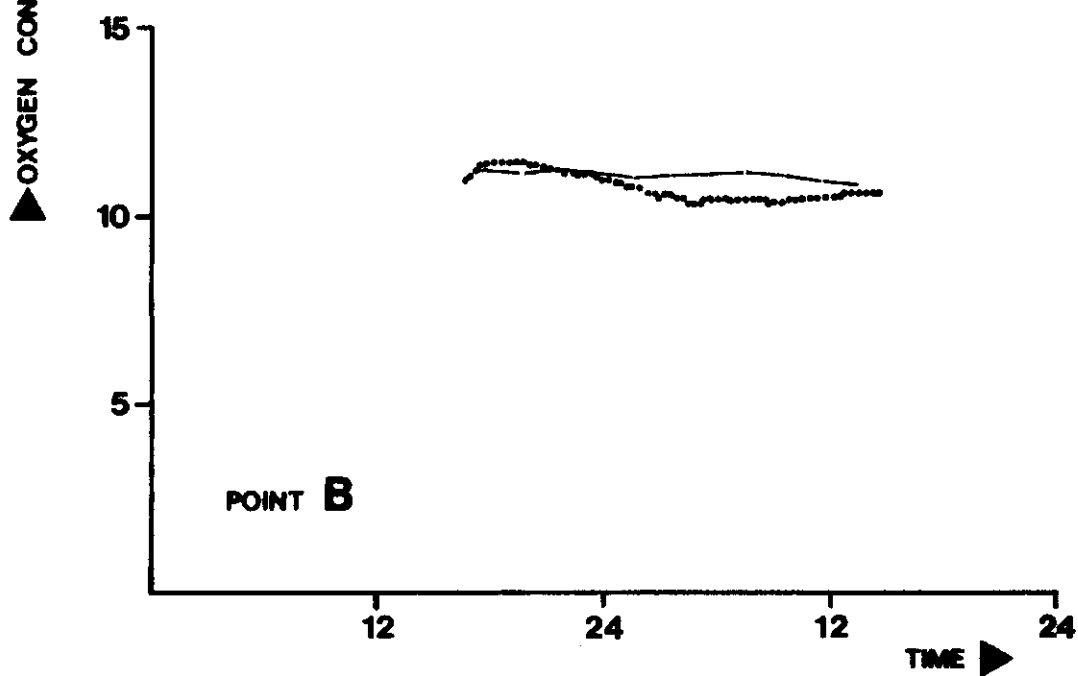
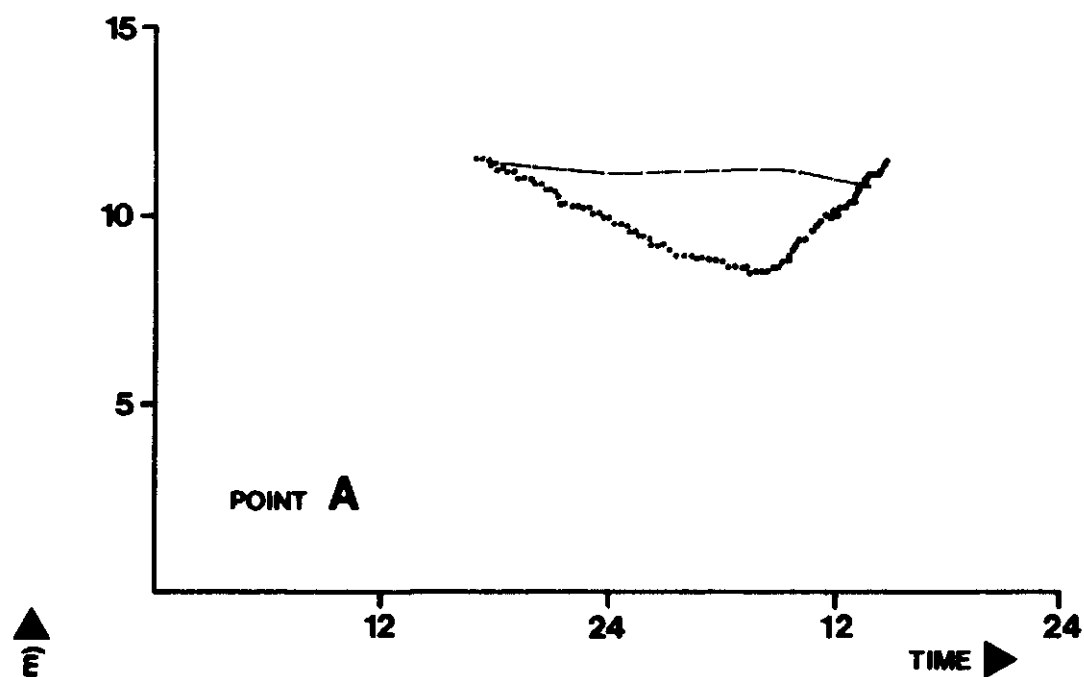
De metingen werden uitgevoerd met YSI zuurstofelectrodes die met een speciaal ontworpen koppelapparaat waren verbonden. Hieraan konden 10 zuurstofelectrodes worden verbonden die zowel voor zuurstof als temperatuurmetingen konden dienen. Het koppelapparaat was verbonden met een Micro data-logger waar de gegevens werden opgeslagen op magnetische bandcassetten. Het meetinterval van de datalogger was 1 minuut en na iedere meting werd het koppelapparaat naar een volgend kanaal geschakeld. Tijdens de metingen werden slechts 5 kanalen van het koppelapparaat gebruikt en na de 5e meting werd het geheel teruggeschakeld naar het eerste kanaal. Eén kanaal van de schakeling werd als referentie gebruikt, twee voor O_2 meting en twee voor temperatuur. Op deze wijze werd iedere electrode om de 5 minuten gemonitord. De elektroden voor de zuurstofmeting waren voorzien van een roerder om zuurstofafname bij het membraan te voorkomen. Zij werden halverwege het wateroppervlak en de bodem opgehangen. De resultaten zijn in fig. 1 geregistreerd. Kruisjes in de grafiek van de O_2 concentratie geven de O_2 verz. waarde aan bij de actuele temperatuur en luchtdruk. De zwarte balk geeft de periode aan tussen zonsopgang en zonsopgang.

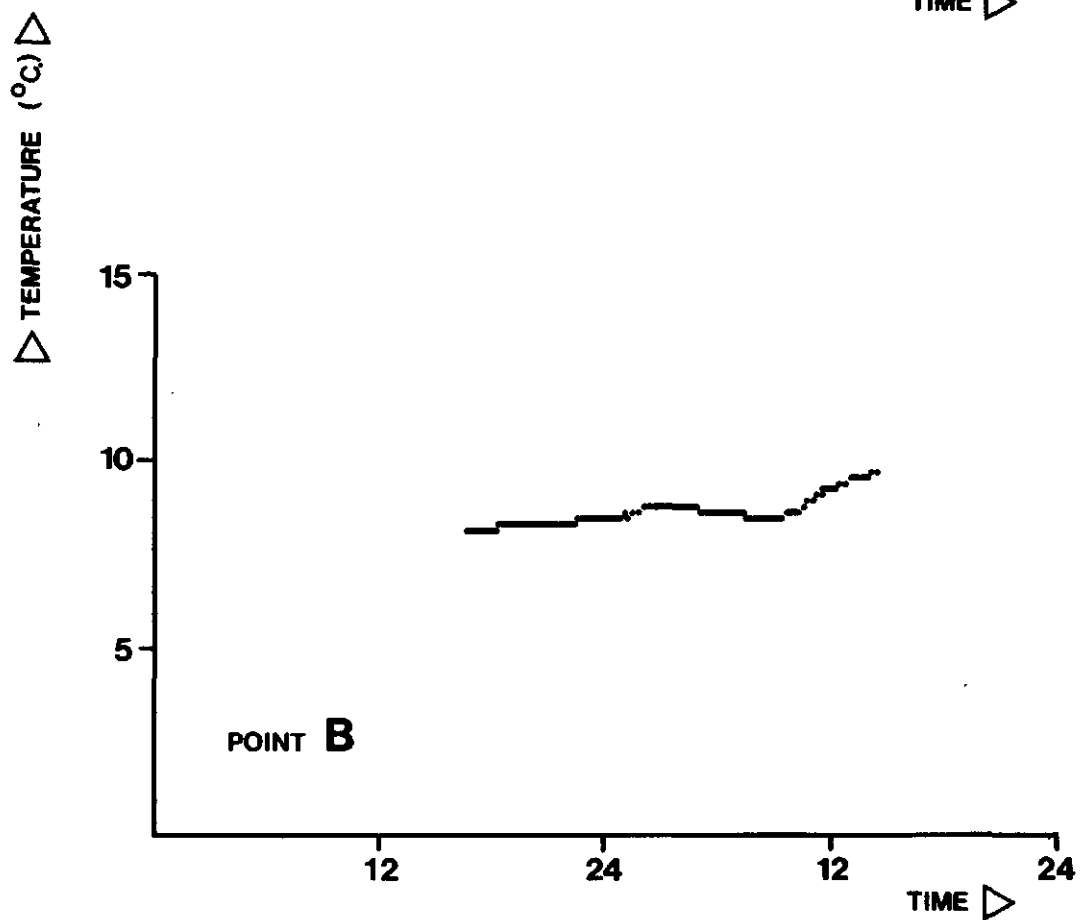
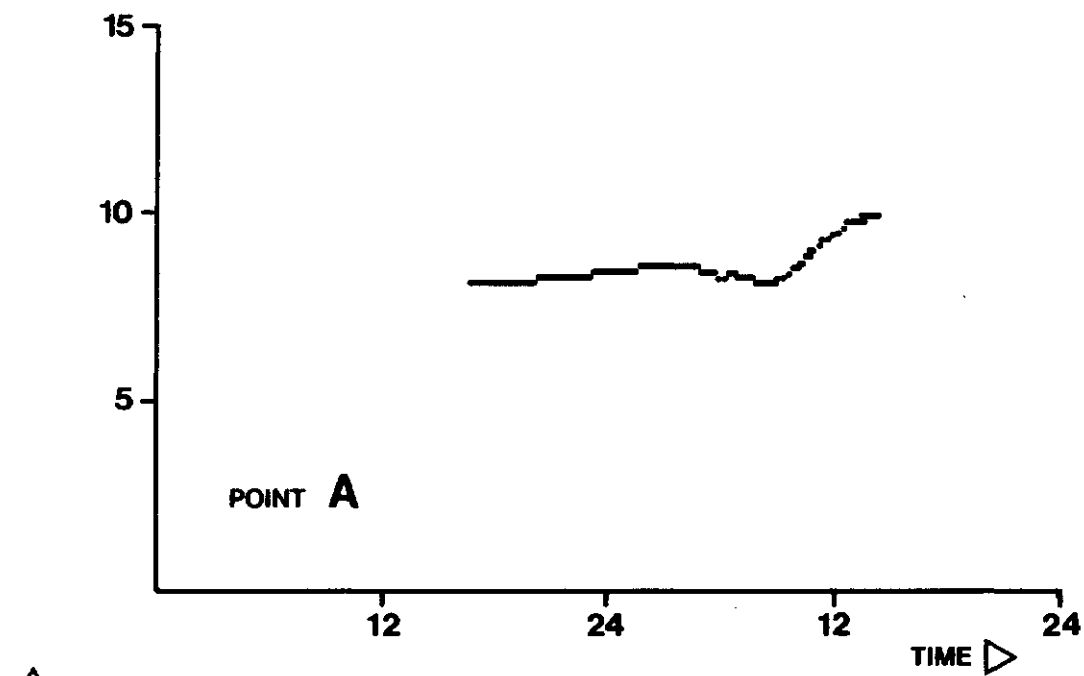
Tijdens de installatie van de sensors werd bodemmateriaal opgewerveld. Op punt B kan dat tot een daling van het O_2 -gehalte geleid hebben door O_2 -verbruik. De geringe stijging van het O_2 -gehalte direct na het starten van de metingen is waarschijnlijk een gevolg van menging met het omgevende water en betekent in feite herstel van de oorspronkelijke toestand.

Binnen de vegetatie op punt A is er een gestadige daling van het O_2 -gehalte in de donkere periode, maar overdag was er een hoge productie hoewel de lichtintensiteit tamelijk laag was. Productie en consumptie in het open water waren lager. Bovendien was de verhouding productie/consumptie verschillend voor de twee punten. Op punt A was de productiviteit overdag 2x zo groot als de ademha-

lingssnelheid 's-nachts, terwijl op punt B de productiviteit overdag $1/3$ was van de consumptiesnelheid 's-nachts. Dit kan op een verschillende respons van de producerende organismen wijzen. Er is ook een andere meer realistische verklaring te geven. In de vegetatie wordt de productie en de consumptie hoofdzakelijk bepaald door de hogere vegetatie. Andere O_2 consumerende processen zijn kwantitatief minder belangrijk. Voor het open water geldt dit niet. De O_2 -productie en consumptie door plankton kan daar klein zijn vergeleken met de O_2 consumptie van de bodem. Het kan zelfs zijn dat de toename van O_2 overdag wordt veroorzaakt door de O_2 geproduceerd in de vegetatie-zone die daarna naar het open water wordt getransporteerd. In dat geval zal de schijnbare productie in het open water afhankelijk zijn van de afstand tot de oever.

De gedane metingen kunnen geen uitsluitsel geven over deze vragen. De metingen tonen het dynamische karakter van deze ondiepe wateren en hun ruimtelijke inhomogeniteit.





9 MACROFAUNA

Op 2 en 3 november 1977 werden op vier plaatsen in de Gerritsfles kwantitatieve makrofauna-monsters genomen. Op 3 november werd tevens een kwalitatief monster in de Kempesfles verzameld en op 3 augustus 1978 werden ter aanvulling i.v.m. de tijd van het jaar nog een aantal organismen gevangen aan de west-oever van de Gerritsfles. De kwantitatieve monsters werden verzameld met een standaard schepnet dat over een afstand van vijf meter door de vegetatie werd getrokken, zodanig dat ook een dun bodemlaagje werd meegenomen. Deze monsters zijn uitgezocht in witte bakken, waarna de dieren zijn geteld en gedetermineerd (tabel 3). De organismen uit de Kempesfles zijn opgenomen in tabel 1 en 4. De waarnemingen van aug. '78 staan in de tabellen 1 en 2.

Aangezien er in het verleden door diverse onderzoekers makro-organismen in de Gerritsfles zijn verzameld, werden in de tabellen 1 en 2 ook oudere gegevens opgenomen. De wantsen zijn apart behandeld, omdat hiervan waarnemingen uit meer jaren bekend zijn.

A. Vergelijking van oudere waarnemingen met die van het recente onderzoek.

Met uitzondering van waterwantsen zijn we voor oudere literatuur aangewezen op DRESSCHER e.a. (1952) en WEBER (1919), die het voorkomen van Dytiscus lapponicus in 1918 meldt. Gegevens over waterwantsen komen behalve van DRESSCHER e.a. van RECLAIRE (1932 en 1951), Notenboom-Ram (1976), K.W.R. Zwart (beide waarnemingen van Notonecta reuteri) en H.K.M. Moller Pillot (mond. mededel. 1958/59).

Bekijken we tabel 1, de eerste vier kolommen, dan valt op, dat er binnen de drie grote groepen insekten een verschuiving plaats gevonden lijkt te hebben. Wat de libellen betreft dient in het oog gehouden te worden, dat alleen larven zijn verzameld in 1930, 1931 en 1950.

Het is de vraag of deze alle juist gedetermineerd zijn en bovendien of het aantal soorten representatief kan worden genoemd. De soorten, die wij in 1977 en 1978 er bij gevonden hebben, kunnen vroeger zeer goed wel aanwezig geweest zijn, terwijl omgekeerd de soorten, die wij nu niet hebben gevangen er wel kunnen zijn. Het is van zeer veel belang in de goede tijd van het jaar te verzamelen, om herkenbare stadia te kunnen bemachtigen, terwijl ook de plaats in het ven van veel belang is. Een uitputtende bemonstering heeft noch in 1930/31 en 1950, noch nu plaats gevonden.

Bij de kevers spelen dergelijke overwegingen eveneens een rol, waarbij nog het probleem komt, dat het meestal snelle zwemmers zijn, die zelden in grote aantallen bij elkaar voorkomen. Er is een speciale taktiek van verzamelen nodig om waterkevers te pakken te krijgen en deze is zeker niet toegepast. Vandaar het betrekkelijk kleine aantal soorten. Bij kokerjuffers spelen determinatieproblemen, tijd van het jaar en plaats in het ven een grote rol. Soorten, die alleen in 1930 en 1950 zijn gevonden, zijn zeer algemene soorten in allerlei typen water en zij zijn bovendien slechts een of twee maal gevonden. Hetzelfde geldt voor de soorten, die alleen in 1977-78 zijn gevonden. Hierdoor daalt de indikatiewaarde van de "verdwenen" en "nieuwe" soorten tot ongeveer 0. Een belangrijke karakteristieke soort voor vennen Dasystegia obsoleta is nog steeds aanwezig. De determinatie van de larven, die met een recente tabel (SOLEM, 1971) geen problemen meer op zou mogen leveren, blijkt toch lastiger te zijn, dan men zou denken.

Om deze reden is in augustus 1978 materiaal verzameld van imagines; larven van deze soort werden toen niet aangetroffen.

In tabel 2 zijn de wantsen vermeld. Het aantal soorten wordt in de loop der jaren steeds groter en alleen de in het ven zeer algemene soorten zijn steeds aanwezig. Snelle zwemmers, zoals Notonecta-soorten, worden af en toe eens bij toeval gevangen. Bij de bemonstering van 3 aug. 1978, die ongeveer op de plaats van monsterpunt 2 plaatsvond, werd aanvankelijk geen enkele Notonecta gevangen. Toen ik een meter of twintig verder langs de oever nog eens schepte, krioelde het van de Notonecta's. Er zaten daar tientallen N. obliqua en 5 N. reuteri. De laatste is beslist geen algemene soort. In 1918 werd dit dier gevonden en als de eerste vondst van N. lutea in Nederland bestempeld (RECLAIRE, 1932). Drs. Zwart onderzocht de exemplaren en determineerde ze als N. reuteri, een soort die hij in 1964 in de Gerreitsfles terugvond. Moeten we nu concluderen, dat deze soort er nu eens wel, dan weer niet zit? Waarschijnlijker is, dat het toeval een woordje meespreekt. Als men in de juiste tijd van het jaar en op de juiste plaats een makrofaunamonster neemt, heeft men pas een kans dit dier aan te treffen. De opgave van Hesperocorixa moesta uit 1950 berust zeer waarschijnlijk op een vergissing. Hier zal de zeer verwante H. castanea gevangen zijn en verkeerd gedetermineerd. H. castanea is een typische vennensoort, terwijl H. moesta alleen langs de kust wordt waargenomen.

Uit de vergelijking van de gegevens van nu met oudere opgaven mag niet geconcludeerd worden, dat er duidelijk aanwijsbare veranderingen in de makrofauna plaats hebben gevonden. Typische vennensoorten van vroeger worden haast allemaal nog steeds gevonden en een enkele nieuwe soort, die tevens karakteristiek voor het ven is (bijv. Glaenocorisa propinqua) kan in de oudere bemonsteringen gemist zijn. Hieruit blijkt, dat voor vergelijking van de makrofauna van vroeger en nu zeer intensieve bemonsteringen nodig zijn in verschillende tijden van het jaar. Men kan dan alleen nog maar de overeenkomstige soorten vergelijken en niet de later gevonden soorten, tenzij uit de samenstelling van de levensgemeenschap blijkt, dat een dominerende positie ingenomen wordt door b.v. eutrafente soorten en de karakteristieke soorten nog maar sporadisch aangetroffen worden.

B. Vergelijking van de fauna in Gerreitsfles en Kempesfles.

Ten tijde van de bemonstering stond er maar weinig water in de Kempesfles. De vegetatie was bovendien zo dicht, dat er nergens open water was. Hierdoor is het geringe aantal soorten in vergelijking met de Gerritsfles te verklaren. Er werden slechts weinig karakteristieke vennensoorten gevonden, hoewel Dasystegia obsoleta, Hesperocorixa castanea, Sigara scotti en Notonecta obliqua hiervan goede voorbeelden zijn. Numeriek zijn bijv. de eutrafente waterwantsen in de meerderheid t.o.v. de vennensoorten. Het ligt voor de hand, om in het geval van de Kempesfles van een degeneratie te spreken, waar dit voor de Gerritsfles niet aantoonbaar het geval is.

C. Vergelijking van de vier monsterpunten in de Gerritsfles onderling.

Er is onder A al gewezen op het belang van de plaats in het ven voor het al of niet voorkomen van organismen. In tabel 3 zijn de organismen gerangschikt in een zodanige volgorde, dat organismen, die slechts op een punt gevonden zijn, bij elkaar staan. Deze soorten en soorten die op bepaalde punten in hoge aantallen gevonden werden, zijn omlijnd. Hierdoor worden groepen organismen, die als karakteristiek voor monsterpunten zouden kunnen gelden, herkend. Tevens werd volgens de methode van Czekanowski (vergelijkbaar met Sørensen) de similariteit tussen de vier punten berekend (Fig. 1).

De hoogste mate van overeenkomstigheid werd gevonden tussen 3 en 4, de laagste tussen 2 en 3. Omdat deze methode kwalitatief is, wordt een te hoge waarde toegekend aan de soorten, die slechts op een punt voorkomen en die meestal slechts in zeer lange aantallen gevonden zijn.

Hoewel deze methodes vrij veel gebruikt worden, blijkt ook hier weer, dat de resultaten met zeer grote omzichtigheid gebruikt moet worden. Groenhart (1947) wijst trouwens al op meer principiële bezwaren tegen het gebruik van similariteitsindices. Het voorkomen van soortencombinaties in hogere aantallen op bepaalde punten zoals uit tabel 3 valt af te lezen, verdient meer belangstelling. De meest in het oog vallende verschillen tussen de monsterpunten zijn verschillen in waterdiepte, aan- en afwezigheid van vegetatie en de mate van bodembedekking met organisch materiaal.

Monsterpunt 1 is gelegen in ondiep water (10-20 cm) met een dichte vegetatie en een dun sapropeliumlaagje. Op monsterpunt 2 is het water dieper (50-80 cm). Er is weinig vegetatie en een dikke laag van sapropelium, Sphagnum met daarover heen een dun laagje zand. De waterdiepte bij 3 is ongeveer 30 cm, er is een vrij dichte Eleocharis-vegetatie en het sapropeel is 10 cm dik. Monsterpunt 4 is tussen een uitgestrekte Eleocharis-vegetatie gekozen op stevige zandbodem met een zeer geleidelijk talud (van 10 tot 40 cm diep). Op dit laatste punt is de windinvloed het sterkst.

Het was niet mogelijk in beperkte tijd, om na te gaan welke relaties tussen omgevingsparameters en makrofauna van doorslaggevende betekenis zijn. Daarvoor is meer gedetailleerd onderzoek nodig, waarbij de hypothesen bovendien ook nog op de een of andere manier getoetst dienen te worden. De verhouding tussen predatoren en herbivoren/detritivoren is ongeveer 50-50 (alleen voor het aantal soorten). Een dergelijke hoge score voor carnivoren lijkt me karakteristiek voor vennen. In de Waschkolk bij Nunspeet vond ik ook een dergelijke verhouding (HIGLER, 1967). Als prooi van de carnivoren gelden watervlooien, muggelarven en andere carnivoren. Libellelarven, waterwantsen en chironomidelarven vormen in kwantitatief opzicht veruit de meerderheid, waarbij libellelarven een brede top van de voedselpyramide vormen.

Literatuur

- Dresscher, Th.G.N. e.a., 1952. De Gerritsflesch bij Kootwijk. Publ. nr. 4 van de Hydrobiologische Vereniging, Amsterdam.
- Groenhart, M.C., 1974. Enkele problemen rond scheidingsmaten in de vegetatiekunde. Contactblad voor Oecologen 10, 3: 20-21.
- Higler, L.W.G., 1967. Makrofauna van de Waschkolk bij Nunspeet (gem Ermelo). Rivon-rapport.
- Notenboom-Ram, E., 1976. Hydrobiologisch onderzoek in een aantal stilstaande wateren op de Veluwe. Rin-rapport.
- Reclaire, A., 1932. Naamlijst der in Nederland en het omliggende gebied waargenomen wantsen (Hemiptera-Heteroptera). Tijdschrift Entomologie 75: 59-258.
- Reclaire, A., 1951. Zesde vervolg op de naamlijst der in Nederland en omliggend gebied waargenomen wantsen (Hemiptera-Heteroptera). Tijdschrift Entomologie 93: 1-24.
- Solem, J., 1971. Larvae of the Norwegian species of Phryganea and Agrypnia (Trichoptera, Phryganeidae). Norsk ent. Tidsskr. 18: 79-88
- Weber, M., 1919. Beschouwingen over de fauna van Nederland. Bijdr. Dierk. Afl. 21: 175-193.

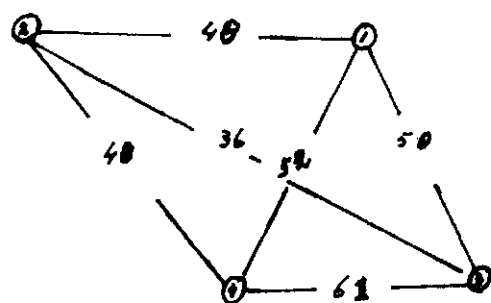


Fig. 1. Mate van overeenkomstigheid tussen de monsterpunten in de Gerritsfles op basis van de formule van Czekanowski.

	I	II	III	IV	V
OLIGOCHAETA					
<i>Lumbriculus variegatus</i> (O.F.M.)			+		
GASTROPODA					
<i>Lymnaea peregra</i> (Müll.)			+		
ARACHNIDEA					
<i>Argyroneta aquatica</i> (Clerk)			+	+	+
<i>Hydrozetes</i> sp.			+		+
EPHEMEROPTERA					
<i>Leptophlebia vespertina</i> (L.)	+	+			
ODONATA					
<i>Erythronema najas</i> (Hans.)	+				
<i>Ischnura elegans</i> (Linden)	+		+		+
<i>Coenagrion puella</i> L.	+	+			
<i>Coenagrion</i> sp.		+			
<i>Aeshna</i> sp.		+			
<i>Leucorrhinia rubicunda</i> (L.)		+			
<i>Leucorrhinia pectoralis</i> (Sharp.)		+	+		
<i>Libellulidae</i>			+		
<i>Coenagrion pulchellum</i> v.d.L.			+		
<i>Sympetrum danae</i> (Gulz.)				+	
<i>Ischnura sponso</i> (Hans.)				+	
<i>Enallagma cyathigerum</i> (Sharp.)			+	+	
MEGALOPTERA					
<i>Sialis lutaria</i> L.	+	+	+	+	
NEUROPTERA					
<i>Sisyra fuscata</i> (Fabr.)				+	
COLEOPTERA					
<i>Dytiscus</i> sp.	+				
<i>Rhantus suturellus</i> (Harr.)	+				
<i>Rhantus exsoletus</i> (Forst)	+			+	
<i>Acilius</i> sp.	+	+			
<i>Cyrtus minutus</i> Fab.	+		+		
<i>Graphoderes ciliatus</i> (L.)				+	
<i>Agabus bipustulatus</i> (L.)					+
<i>Agabus</i> sp. larvae					+
<i>Hydroporus erythrocephalus</i> (L.)					+
<i>Hydroporus planus</i> (F.)					+
<i>Helophorus arvensis</i> Muls.					+
<i>Helophorus obscurus</i> Muls.					+
TRICHOPTERA					
<i>Phryganea grandis</i> L.	+				
<i>Trichoptera bicolor</i> (Curt.)	+				
<i>Oxyethira flavicornis</i> (Pict.)	+	+	+		
<i>Dasystegia obsoleta</i> (Bagen)	+	+	+	+	+
<i>Holocentropus dubius</i> (Ramb.)		+	+	+	
<i>Phryganea bipunctata</i> Retz.		+		+	
<i>Phryganea</i> sp. case			+		
<i>Tricholeiostichon fagesii</i> (Guin.)			+		
<i>Ecnomus tenellus</i> (Ramb.)			+		
<i>Leptoceridae</i> case			+		

Tabel 1. Macrofauna waarnemingen (m.u.v. Heteroptera en Diptera) in de Gerritsfles in 1928-1931 (I), 1950 (II), 1977 (III) en 1978 (IV) en in de Kempesfles in 1977 (V). De volgorde van de soorten binnen de insectenordes is volgens de ouderdom van de referenties.

	1910	'28	'47	'50	'58/59	'64	'74	'77	'78
<i>Notonecta reuteri</i> Hungerf.	+					+			+
<i>Sigara nigrolineata</i> (Fieb.)		+							
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i> (Fieb.)		+							
<i>Sigara falleni</i> (Fieb.)		+						+	
<i>Cymatia bonndorffi</i> (Sahlb.)		+		+	+		+	+	
<i>Cymatia coleoptrata</i> (Fab.)		+		+	+		+	+	+
<i>Sigara scotti</i> (Dougl. & Scott)		+		+	+		+	+	
<i>Gerris odontogaster</i> Zet.			+				+		+
<i>Corixa punctata</i> (Ill.)			+	+	+				+
<i>Callicorixa praeusta</i> (Fieb.)			+		+				
<i>Corixa dentipes</i> (Th.)			+				+	+	
<i>Notonecta viridis</i> Del.			+				+	+	
<i>Gerris lacustris</i> (L.)				+					
<i>Flea leachi</i> MacGreg.				+					
? <i>Hesperocorixa moesta</i> (Fieb.)				+					
<i>Hesperocorixa castanea</i> (Thom.)					+				
<i>Ilyocoris cimicoides</i> (L.)				+	+				+
<i>Notonecta obliqua</i> Gall.				+	+			+	+
<i>Notonecta lutea</i> Ml.					+				
<i>Notonecta glauca</i> L.					+		+		
<i>Hesperocorixa linnei</i> (Fieb.)					+			+	
<i>Sigara semistriata</i> (Fieb.)					+			+	
<i>Sigara striata</i> (L.)								+	
<i>Glaenocorixa propinqua</i> (Fieb.)								+	
<i>Mesovelgia furcata</i> (Muls. & Rey)									+

Tabel 2. Het voorkomen van water- en oppervlaktewantsen in de loop der jaren in de Gerritsfles.

HETEROPTERA	1977	1974
<i>Corixa dentipes</i>	2	
<i>Corixa punctata</i>	4	
<i>Cymatia coleoptrata</i>	1	
<i>Notonecta glauca</i>	2	
<i>Hesperocorixa linnei</i>	17	
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>	3	+
<i>Callicorixa praeusta</i>	1	
<i>Hesperocorixa castanea</i>	2	
<i>Sigara scotti</i>	5	
<i>Sigara striata</i>	15	
<i>Notonecta obliqua</i>		+
<i>Gerris argentatus</i>		+
<i>Gerris thoracicus</i>		+
<i>Microvelia reticulata</i>		+
DIPTERA		
<i>Chironomus gr. thummi</i>	1	
<i>Tanytarsus</i> sp.	1	
<i>Ablabesmyia monilis</i>	12	
Ceratopogonidae	10-tallen	

Tabel 4. Water- en oppervlaktewantsen en muggelarven van de Kempesfles. De waarnemingen van 1974 zijn van Notenboom-Ram (1976).

	2	1	4	3
<i>Oxyethira flavicornis</i>	1			
<i>Phryganea</i> sp. (case)	1			
<i>Ischnura elegans</i>	+	++		
<i>Lymnaea peregra</i>		1		
<i>Sigara semistriata</i>		1		
<i>Tricholeiochiton fagesii</i>		1		
<i>Leptoceridae</i> sp. (case)		1		
<i>Cryptochironomus</i> gr. defectus		1		
<i>Enallagma cyathigerum</i>		++		
<i>Cymatia bonndorfi</i>	12	4	2	
<i>Coenagrion pulchellum</i>	1	++	+	
<i>Holocentropus dubius</i>	39	1	3	2
<i>Dasystegia obsoleta</i>	22	3	4	7
<i>Psectrocladius</i> gr. dilatatus	28	1	38	12
<i>Ablabesmyia monilis</i>	10	1	4	10
<i>Ceratopogonidae</i>	3	10	4	3
<i>Tanytarsus</i> sp.	12	65	60	70
<i>Pseudochironomus</i> sp.	1	3	8	5
<i>Sialis lutaria</i>	3	5	2	2
<i>Procladius</i> sp.	4	7	21	8
<i>Sigara scotti</i>	7	4	12	50
<i>Chironomus</i> gr. thummi		1	16	4
<i>Cymatia coleoptrata</i>		1	10	3
<i>Corixa dentipes</i>		4	1	2
<i>Endochironomus</i> gr. signaticornis		1	2	1
<i>Glaenocorisa propinqua</i>		2		2
<i>Notonecta obliqua</i>		1		4
<i>Sigara striata</i>			3	
<i>Gyrinus minutus</i>			4	
<i>Ecnomus tenellus</i>			1	
<i>Argyroneta aquatica</i>			1	1
<i>Hydrozetes</i> sp.			+	+
<i>Hesperocorixa linnei</i>			1	1
<i>Lumbriculus variegatus</i>				1
<i>Sigara falleni</i>				1
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>				1
<i>Notonecta viridis</i>				2

Tabel 3. Verspreiding van makro-organismen in de Gerritsfles op vier monsterpunten in 1977. De onderstrepte soorten zijn karakteristiek voor het biotoop (—) of voor een wijdere range van biotopen, waaronder vennen. (- - -).

10 NABESCHOUWING

Na de waarnemingen, bes chouwingen en conclusies die in de verschillende hoofdstukken van dit rapport zijn gegeven zijn er vele vraagtekens blijven staan, die daardoor ook de conclusies onzeker maken. Tegen de opzet van het onderzoek kan moeilijk bezwaar bestaan als men zich beperkt tot de vraag of intensieve bemonstering op één dag in de herfst door een aantal specialisten in 1950 vergeleken kan worden met een dergelijke in 1977.

Vooraf gaat dit op wanneer dezelfde monsterpunten aangehouden worden, dezelfde methodiek gebruikt wordt en zo mogelijk dezelfde onderzoekers ingezet worden. Hierin ligt ook een onzekerheid. De localiteit van de monsterpunten kon wel ongeveer worden bepaald naar de monsternamen kan verschillend hebben en het zijn andere onderzoekers.

Er zijn van de vondsten soortenlijsten gemaakt. Het blijkt dat sommige soorten vroeger niet en nu wel worden gevonden en omgekeerd. Oecologische evaluatie van deze soorten of soortencombinaties leidt dan tot conclusies over veranderingen in de biologische samenstelling van het milieu. Als we niets zouden weten over het chemische milieu en over mogelijke invloed van de nabijheid van ontgonnen gronden, campings en wilde zwijnen blijft de vraag of de geconstateerde veranderingen niet spontaan optreden, inherent aan het ecosysteem zelf, waarvan wij de wetmatigheden (nog) niet kennen. Deze vraag kan met dit onderzoek niet worden beantwoord. Meer inzicht hierover zou kunnen worden verkregen door regelmatige bemonstering in de loop van de tijd, die fluctuaties in populaties en periodiciteit zichtbaar zou maken. In het rapport hebben de onderzoekers met hun achtergrond van ervaring en kennis en resultaten geïnterpreteerd, die bij de incidentele bemonstering van de Gerritsfles werden gevonden. De discussie spitst zich dan toe op de overtuiging van de onderzoeker, die dan al of niet overeind blijft in de gezamenlijke conclusie.

Wat overeind blijft in de conclusie is de verandering in micro- en macroflora, waarbij voor de desmidiaceeën en vooral voor diatomeeën een verschuiving naar meer zuurminnende soorten wordt geconstateerd als een voortzetting van de tendens die in 1950 reeds werd waargenomen.

Als oorzaak hiervan zou de verzuring van het regenwater kunnen worden aangewezen, maar uit de chemische analyses van het venwater kan dit niet worden opgemaakt, behalve dan dat de pH vóór 1950 hoger geweest kan zijn, aangenomen dat er geen twijfel is over de juistheid van de bepalingmethode. Gebruikt werd een Hellige comperator. Behalve de verschuiving naar zuurminnende soorten, worden er botanisch zowel in de macroflora (pitrus) als in de microflora toename van indicatoren van verstoring waargenomen. De droogte van 1976 heeft zich in de Gerritsfles en Kempesfles als storing verschillend gemanifesteerd in de ontwikkeling van de microflora. Aangezien in eerdere jaren ook droogvallen voorkwam ligt het niet voor de hand dit als oorzaak aan te nemen voor de waargenomen tendens van verarming. Invloed van voormalig aanwezige agrarische grond op de waterkwaliteit is niet waarschijnlijk gezien de hydrologische situatie. Verstoring van de oevers door wild is er altijd wel geweest, mogelijk is er wel in de laatste tijd een toegenomen bezoek van wilde zwijnen door opdroging van natte wentels in de omgeving. De uitbreiding van pitrus kan er mee samenhangen. Het is verder opgevallen dat de bodem meer bedekt raakt met een zwart sapropeel. Dit kan betekenis hebben voor de levensmogelijkheden van bodembewonende organismen, zoals Eurycercus glacialis die de laatste jaren niet gevonden werd. De toename van sapropeel kan samenhangen met een verhoging van het gemiddelde waterpeil. Er is geconstateerd dat het wateroppervlak van het ven groter is geworden door afzetting van ijzeroer aan de randen, die de wegzijging van water verhinderde. De ondergelopen oevervegetatie kan hierdoor afgestorven zijn en het sapropeel geleverd hebben. De vorming hiervan is ook waargenomen bij het Pluismeer na opzetten van de waterstand. Ook de groei van pitrus op deze oeverstrook kan hierdoor bevorderd worden. Rotting van het afgestorven materiaal kan aanleiding zijn tot pH daling, maar het is de vraag of dit hier voldoende omvang heeft om de permanent lage pH te kunnen veroorzaken. Eerder zou de uitbreiding van Sphagneta pH verlagend kunnen werken, maar gesteld kan ook worden dat door regenwater het ven verzuurde wat de groei van bepaalde Sphagneta bevorderde. Eutrofiëring door rotting kan zoals gezegd chemisch niet worden gevonden. Wat betreft het zoöplankton kan alleen gezegd worden dat er geen soorten zijn verschenen van eutroof milieu.